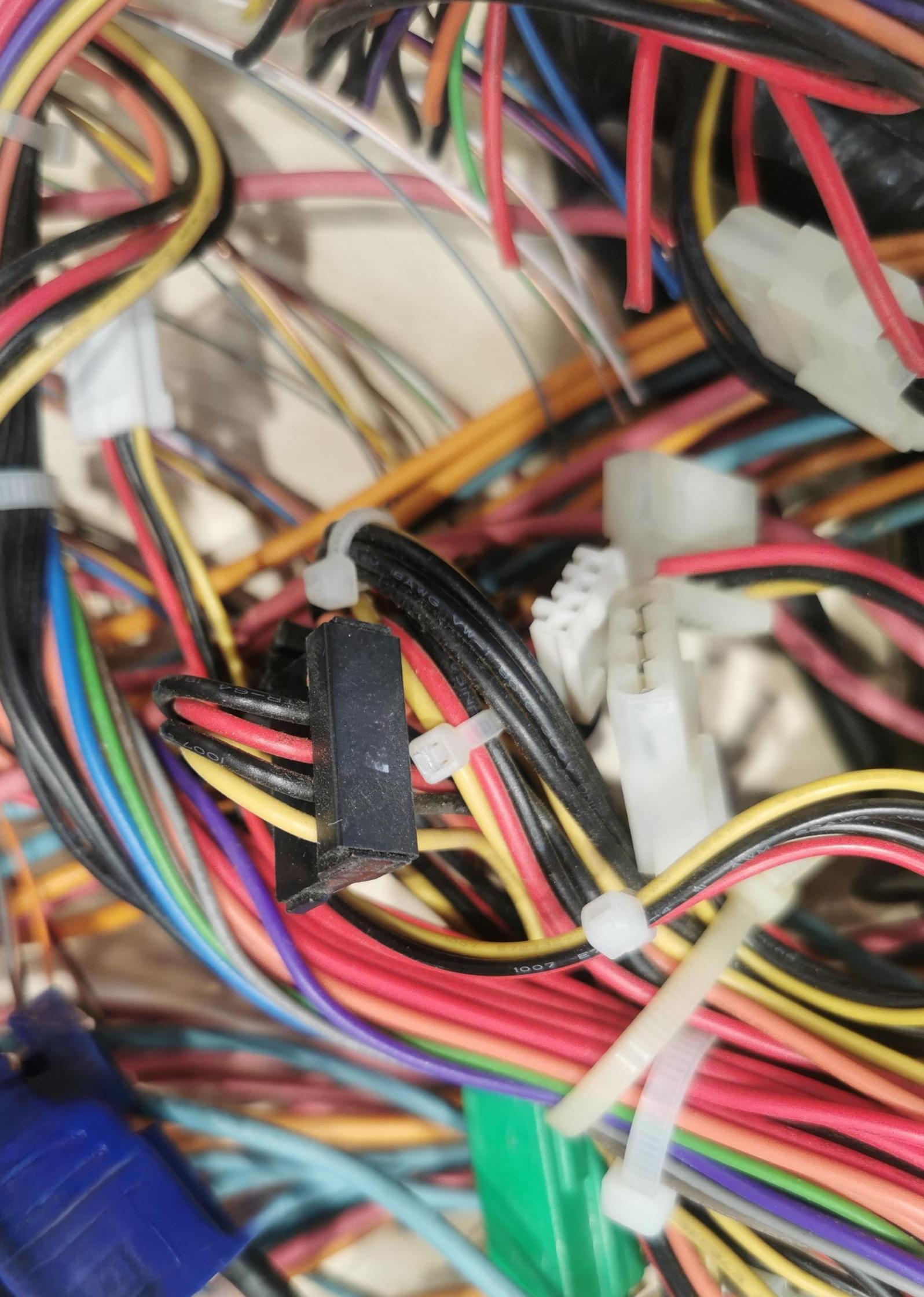




UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION



Directrizes para a gestão dos resíduos electrónicos nas Regiões da EAC e SADC





ÍNDICE

Lista de Siglas e Acrónimos	iv
Lista de definições	v
AGRADECIMENTOS	x
SUMÁRIO EXECUTIVO	xi
INTRODUÇÃO	xii
COMO LER ESTAS DIRECTRIZES	1
I. ANÁLISE DA SITUAÇÃO E CONTEXTO LEGISLATIVO	2
Dados e estatísticas	2
Infraestrutura formal para os REEE	3
Direito internacional e iniciativas regionais	5
Políticas nacionais existentes	6
Avaliação de necessidades	7
II. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS PARA OS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO, REFRIGERAÇÃO E FOTOVOLTAICOS	13
Equipamento de iluminação	14
Equipamento de refrigeração	15
Painéis solares	17
Visão geral dos componentes recicláveis nos REEE e técnicas avançadas de processamento mecânico	18
III. DIRECTRIZES PARA A GESTÃO DE EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO, ILUMINAÇÃO E FOTOVOLTAICOS	21
1. ESTRATÉGIA REGIONAL	22
2. POLÍTICA HARMONIZADA EM MATÉRIA DE RESÍDUOS ELECTRÓNICOS NA REGIÃO	23
3.1. Áreas de foco da política regional de REEE e RAP	24
Definições e harmonização	24
Licenciamento de instalações e prestadores de serviços	25
Comércio: Padrões de desempenho e controlo das importações	26
3.2. Quadro nacional RAP e etapas para uma implementação bem-sucedida	27
Fase 1: Estabelecimento do Quadro RAP e Legislação	27
Fase 2: Início das operações	30
Um Medidor de RAP	31



3. INFRA-ESTRUTURA	33
3.1. Dados e viabilidade	33
Desenvolvimento de bases de dados	34
3.2. Implementação de normas para prestadores de serviços	35
3.3. Recolha, transporte e agregação	36
Abordagens de retoma e recolha	36
Transporte e armazenamento temporário	38
3.4. Recondicionamento	40
3.5. Centros nacionais de processamento de REEE e pólos avançados de reciclagem para a região	41
Infra-estrutura regional	41
Infra-estrutura nacional	42
3.6. Eliminação e exportação	45
Aterros sanitários	45
Exportação	45
4. RECURSOS FINANCEIROS	47
Fontes de financiamento	47
Alcance e limitações dos regimes de RAP	47
Requisitos de investimento	48
5. CAPACITAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO	49
Categorização das partes interessadas e necessidades de informação	49
Plataformas para integração, formação e colaboração	53
6. CONCLUSÕES	55
7. ANEXOS	i
<i>Anexo 1: Transformadores e recicladores nas regiões</i>	<i>ii</i>
<i>Anexo 2: Políticas e convenções internacionais aplicáveis aos REEE e seus componentes</i>	<i>iii</i>
<i>Anexo 3: Panorâmica dos países da região com políticas ou projectos de REEE/RAP</i>	<i>iv</i>
<i>Anexo 4: Categorias de REEE de acordo com a legislação da União Europeia</i>	<i>v</i>
<i>Anexo 5: Classificação UNU & Codificação SH dos REEE</i>	<i>vi</i>
<i>Anexo 6: Ficha técnica das categorias</i>	<i>vii</i>
<i>Anexo 7: Objectivos de recolha e reciclagem no âmbito do Quadro RAP: o caso da África do Sul.</i>	<i>ix</i>
<i>Anexo 8: Instalações e ferramentas da unidade de reciclagem</i>	<i>xi</i>



Lista de Siglas e Acrónimos

Africa Telecommunications Union	organizações da sociedade civil
ATU	OSC
Aparelhos em Fim de Vida (end of life appliances)	parcerias público-privadas
ELA	PPPs
Basel, Rotterdam, and Stockholm	pequenas e médias empresas
BRS	PME
Chlorofluorocarbons	Persistent Organic Pollutants (Poluentes Orgânicos Persistentes)
CFCs	POPs
Common Market for Eastern and Southern Africa	Polietileno de Alta Densidade
COMESA	PEAD
Compact fluorescent lamps	polyurethane
CFL	PUR
Discussões em Grupos Focais	Product Registration System
DGFs	PRS
East African Centre of Excellence for Renewable Energy and Efficiency	Put on the Market
EACREEE	POM
East African Communications Organisation (Organização das Comunicações da África Oriental)	Resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos
EACO	REEE
East African Community	Responsabilidade alargada do produtor
EAC	RAP
East African Standards Committee	SADC Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency
EASC	SACREEE
EELA Project Coordination Unit	Sistemas de Informação Geográfica
PCU	SIG
Electric and Electronic Equipment	Southern African Development Community
EEE	SADC
End-of-Life Appliances ELA Energy Efficient Lighting and Appliances in Southern and Eastern Africa	Southern African Development Community Cooperation in Standardization
EELA	SADCSTAN
Equipamentos Eléctricos e Electrónicos Usados	standard operating procedures (procedimentos operacionais normalizados)
EEEU	SOPs
Estudos de Impacto Ambiental	Swedish International Development Cooperation Agency
EIA	SIDA
ethylene-vinyl-acetate	The Common Market for Eastern and Southern Africa
EVA	COMESA
Extended Producer Responsibility	United Nations
EPR	UN
Harmonized System codes	United Nations Industrial Development Organization
HS codes	UNIDO
Hydrochlorofluorocarbons	UNU United Nations University
HCFCs	UNU
International Renewable Energy Agency	Waste Electric and Electronic Equipment
IRENA	WEEE
International Telecommunication Union	Waste Management of Southern Africa
ITU	IWMSA

Lista de definições

Actividades comerciais não oficiais	Actividades económicas exercidas por operadores económicos não registados como pessoas colectivas (ou seja, sem licença de exploração) com rendimentos superiores ao salário mínimo estipulado por lei e ao mínimo de subsistência; estes operadores fogem deliberadamente ao cumprimento da regulamentação local ou nacional. ¹
Actividades comerciais oficiais	Actividades económicas exercidas por operadores económicos registados como entidades legais com uma licença de funcionamento que os obriga ao pagamento de impostos; estes operadores estão sujeitos a regulamentação e supervisão governamental. ²
Desmontagem	Separação manual cuidadosa das peças e componentes do equipamento. Podem ser utilizadas ferramentas como chaves de fendas eléctricas ou pneumáticas para acelerar a velocidade de desmontagem. ³
Distribuidor	Qualquer pessoa singular ou colectiva na cadeia de abastecimento, que não seja o fabricante ou o importador, que disponibilize um dispositivo no mercado até à sua entrada em serviço. ⁴
Equipamento fotovoltaico	Neste documento, refere-se apenas aos painéis solares, excluindo motores, baterias, inversores e todos os outros dispositivos ou equipamentos que ligam os painéis à rede ou aos consumidores.
Fabricante	Pessoa ou empresa que fabrica bens acabados a partir de matérias-primas, utilizando várias ferramentas, equipamento e processos, e depois vende os bens a consumidores, grossistas, distribuidores, retalhistas ou a outros fabricantes para produzir bens mais complexos. ⁵

¹ Adaptado de ISO IWA 19:2017, 2017. Retirado de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:iwa:19:ed-1:v1:en:ref:39>.

² Adaptado de ISO IWA 19:2017, 2017. Recuperado de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:iwa:19:ed-1:v1:en:ref:39>.

³ Gestão do fim de vida útil dos equipamentos TIC. UIT, 2012. Retirado de https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/4B/04/T4B0400000B0013PDFE.pdf. Page: 16

⁴ MDCG 2021-27 Rev.1 Perguntas e respostas sobre os artigos 13.º e 14.º do Regulamento (UE) 2017/745 e do Regulamento (UE) 2017/746. https://health.ec.europa.eu/document/download/82d9adbc-dbf0-40d4-93ed-ade673c8232a_en?filename=mdcg_2021-27_en.pdf. Página 3.

⁵ Instituto de Finanças Empresariais. (n.d.). Fabricante. Instituto de Finanças Empresariais. Retirado de <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/valuation/manufacturing/#:~:text=What%20is%20a%20Manufacturer%3F,production%20of%20more%20complex%20goods>.

Fracção não valorizável	As fracções não valorizáveis de resíduos electrónicos referem-se a fracções para as quais não existe procura no mercado ou que representam custos indesejados. ⁶
Fracção valorizável	As fracções valorizáveis de resíduos electrónicos referem-se a fracções com procura no mercado, pelas quais o mercado está disposto a pagar. ⁷
Gerador	Qualquer pessoa, através de uma instalação, cujo acto ou processo produza resíduos perigosos identificados ou enumerados na Parte 261 ou cujo acto faça com que um resíduo perigoso fique pela primeira vez sujeito a regulamentação. ⁸
Importador	Qualquer pessoa singular ou colectiva estabelecida na União Europeia que coloque no mercado da União Europeia um dispositivo proveniente de um país terceiro. ⁹
ORP	Organização de Responsabilidade do Produtor: uma empresa ou organização criada pelos produtores para ajudar a cumprir as suas obrigações regulamentares de recuperação e reciclagem de resíduos de produtos. Estas organizações são comuns em áreas relacionadas com a electrónica, onde as peças usadas são frequentemente perigosas e necessitam de técnicas de eliminação especiais. ¹⁰
Preparação para reutilização	A preparação para a reutilização inclui qualquer operação efectuada para colocar os equipamentos eléctricos e electrónicos usados ou os seus componentes em condições de satisfazer os requisitos de um potencial proprietário seguinte. Em geral, esta actividade pode incluir as etapas de: desmontagem; limpeza (incluindo eliminação de dados); inspecção; troca de componentes; recuperação de componentes; reprocessamento de componentes; remontagem, incluindo recombinação de peças; e ensaio. ¹⁴
Prevenção de resíduos	Acções práticas que reduzem a quantidade de resíduos e/ou o potencial de perigo e/ou o conteúdo perigoso de produtos e materiais antes de se tornarem resíduos. A prevenção pode incluir a prevenção rigorosa, a redução na fonte e a reutilização directa. <small>Error! Bookmark not defined.</small>
Prestador de serviços	Operador que exerce uma ou mais das seguintes actividades: transporte, desmontagem, agregação, armazenamento temporário antes da exportação ou instalação de reciclagem de equipamentos de refrigeração, iluminação e fotovoltaicos.

⁶ ERAN. (s.d.). Glossário. Retirado de a 15 de Maio de 2024, de <https://eranpc.co.za/resources/glossary/>.

⁷ ERAN. (s.d.). Glossário. Retirado a 15 de Maio de 2024, de <https://eranpc.co.za/resources/glossary/>.

⁸ Introdução aos Geradores (40 CFR Parte 262). Agência de Protecção Ambiental dos Estados Unidos, 2005. <https://www.epa.gov/sites/default/files/2014-12/documents/gen05.pdf>. Página 3

⁹ Comissão Europeia, 2020. Ficha informativa para representantes autorizados, importadores e distribuidores de dispositivos médicos e dispositivos médicos para diagnóstico in vitro. Retirado de https://ec.europa.eu/health/md_newregulations/overview_en.

¹⁰ Segunda Vida, 2022. O papel da Organização de Responsabilidade do Produtor (ORP). Retirado de <https://www.secondlife.earth/learning-center/role-producer-responsibility-organization>.

- Processamento** O tratamento dos REEE envolve a recolha, a triagem manual e a desmontagem dos resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos, seguido de um tratamento mecânico para decompor os materiais e, em seguida, a separação e recuperação de metais, plásticos e outros componentes valiosos, eliminando simultaneamente, de forma segura, as substâncias perigosas.¹¹
- Produtor** Os produtores são definidos como qualquer organização que fabrique, monte e/ou importe EEE. Este grupo é composto pelas marcas de *hardware* e respectivas associações (associação de TI, electrónica de consumo, componentes electrónicos, etc.), mas também por produtores "não identificados", quando o equipamento não tem marca.¹²
- RAP** Responsabilidade Alargada do Produtor: Um princípio político para promover melhorias ambientais do ciclo de vida total dos sistemas de produtos, alargando a responsabilidade dos produtores do produto a várias partes de todo o ciclo de vida do produto e, especialmente, à retoma, reciclagem e eliminação final do produto.¹³
- Reciclagem** A recuperação de materiais, como papel, vidro, plástico, metais, materiais de construção e demolição (C&D) e orgânicos do fluxo de resíduos (por exemplo, resíduos sólidos urbanos), juntamente com a transformação de materiais, para fazer novos produtos e reduzir a quantidade de matérias-primas virgens necessárias para satisfazer a procura dos consumidores. NOTA - Esta definição baseia-se na que é dada em [b-EPA].¹⁴
- Remanufactura** A remanufactura inclui todas as acções necessárias para construir produtos como novos, utilizando componentes retirados de equipamentos eléctricos e electrónicos usados anteriormente, quer eléctricos e electrónicos usados, quer novos componentes, se aplicável. O produto final cumpre as especificações originais de funcionalidade e fiabilidade do FEO.¹⁴
- Recondicionament** O recondicionamento inclui qualquer acção necessária para restaurar uma unidade até um estado definido em termos de função e forma, que pode ser inferior a uma unidade nova. O produto final cumpre as especificações de

¹¹ HSE. (n.d.). *Reciclagem de resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE)*. Retirado do sítio Web da HSE: <https://www.hse.gov.uk/waste/waste-electrical.htm>.

¹² Schluep, M., Müller, E., & Rochat, D., 2012. *e-Waste Assessment Methodology: Training & Reference Manual*. Projecto e-Waste Africa do Secretariado da Convenção de Basileia. Retirado de <https://www.unep.org/resources/report/e-waste-assessment-methodology-training-reference-manual>. Página 17

¹³ [b-EC-WEEE] ITU-T L.1021, 2018. Retirado de <https://api.globalewaste.org/publications/file/177/L-1021-Extended-producer-responsibility-Guidelines-for-sustainable-e-waste-management.pdf>. Página 1

Reparação

funcionalidade originais. Recondicionar um produto requer a desmontagem da unidade apenas na medida necessária para garantir o ensaio e o reprocessamento de todos os componentes que não cumpram estas especificações. A composição e a concepção da unidade não são significativamente alteradas.¹⁴

A reparação inclui qualquer acção necessária para corrigir falhas numa unidade que impeçam o seu funcionamento conforme especificado. O produto final fica em condições de funcionamento. Reparar uma unidade exige apenas as etapas do processo necessárias para restabelecer o funcionamento especificado. A composição e a concepção da unidade não são significativamente alteradas.¹⁴

Resíduos Perigosos

Resíduos com propriedades que os tornam perigosos ou susceptíveis de ter um efeito nocivo na saúde humana ou no ambiente.¹⁵

Retalhista

Um indivíduo, empresa ou entidade comercial que vende bens aos consumidores através de vários canais de distribuição, incluindo lojas físicas e plataformas de comércio electrónico. Os retalhistas também desempenham um papel na gestão dos resíduos electrónicos, disponibilizando pontos de recolha para os consumidores devolverem os seus EEE usados ou não desejados. Estes pontos de recolha podem ser encontrados em lojas de retalho, centros de serviços ou locais de entrega designados. Os retalhistas são responsáveis pelo tratamento adequado dos resíduos electrónicos e pela sua transferência para instalações de reciclagem aprovadas.¹⁶

Reutilização

A reutilização de equipamentos eléctricos e electrónicos ou dos seus componentes consiste em continuar a utilizá-los (para o mesmo fim para que foram concebidos) para além do momento em que as suas especificações deixam de satisfazer os requisitos do proprietário actual e este cessa a utilização do produto.¹⁴

REEE

Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos: Uma mistura complexa de materiais e componentes que, devido ao seu conteúdo perigoso e se não for correctamente gerida, pode causar graves problemas de saúde e ambientais.^{Error! Bookmark not defined.}

¹⁴ Livro Branco "Resolver o problema dos resíduos electrónicos" (StEP): One Global Understanding of Re-Use - Common Definitions (Um entendimento global da reutilização - definições comuns). Universidade das Nações Unidas/Iniciativa StEP, 2009. Livro Branco "Resolver o Problema do Lixo Eletrónico" (StEP): One Global Understanding of Re-Use - Common Definitions [Um Entendimento Global da Reutilização - Definições Comuns]. Universidade das Nações Unidas/Iniciativa StEP, 2009. https://www.step-initiative.org/files/_documents/whitepapers/StEP_TF3_WPCommonDefinitions.pdf. Página: 8

¹⁵ Agência de Protecção Ambiental dos EUA. (n.d.). Aprenda o básico sobre resíduos perigosos. Retirado de <https://www.epa.gov/hw/learn-basics-hazardous-waste>.

¹⁶ Mondaq, 2022. Índia - Gestão de resíduos - Uma nova dimensão para a gestão de resíduos eletrónicos na Índia: E-Waste Management Rules 2022 & The Global E-waste Monitor 2024 by ITU. <https://www.mondaq.com/india/waste-management/1307756/a-new-dimension-to-e-waste-management-in-india-e-waste-management-rules-2022->. https://www.itu.int/hub/publication/d-gen-e_waste-01-2024.



Sector informal

O sector informal (definição baseada na empresa) refere-se à produção e ao emprego que ocorre em empresas não constituídas em sociedade, pequenas ou não registadas.¹⁷

¹⁷ ICLS, 1993 apud Institute for Economic Justice Job Summit Policy Brief Series - Stream 3, Policy Brief 1: Informal Economy/Sector - Agosto de 2018. <https://iej.org.za/wp-content/uploads/2020/07/Stream-3-Policy-Brief-1-Informal-Economy-Sector.pdf>. Página 2.



AGRADECIMENTOS

Este documento foi desenvolvido pelo Projecto de Iluminação e Aparelhos com Eficiência Energética (EELA) na África Oriental e Austral. O projecto é financiado pelo governo sueco através da Agência Sueca de Cooperação para o Desenvolvimento Internacional (Sida) e implementado pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO), tendo o Centro da Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SADC) para as Energias Renováveis e Eficiência Energética (SACREEE) e o Centro de Excelência da África Oriental (EAC) para as Energias Renováveis e Eficiência Energética (EACREEE) a actuarem como centros de execução. Este documento foi elaborado pela BlackForest Solutions GmbH, empresa consultora do projecto EELA, em colaboração com a equipa da Unidade de Coordenação do Projecto (UCP) EELA.

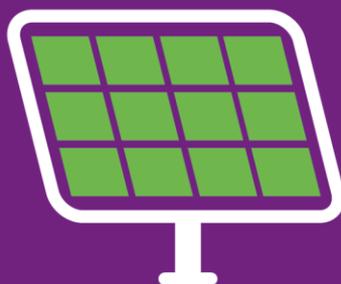
SUMÁRIO EXECUTIVO

Este relatório apresenta directrizes abrangentes para a melhoria da gestão de resíduos electrónicos de equipamentos de refrigeração, iluminação e fotovoltaicos nas regiões da EAC e da SADC, como parte do projecto Iluminação e Aparelhos com Eficiência Energética (EELA) na África Oriental e Austral, um projecto financiado pelo Governo Sueco através da Agência Sueca de Cooperação para o Desenvolvimento Internacional (Sida) e implementado pela UNIDO, tendo o Centro para as Energias Renováveis e Eficiência Energética da Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SACREEE) e o Centro de Excelência para as Energias Renováveis e Eficiência Energética da África Oriental (EACREEE) a actuarem como centros de execução. O documento começa por apresentar uma análise detalhada da situação, incluindo dados de produção, regulamentos actuais e iniciativas regionais. A análise destaca os desafios técnicos e as oportunidades de renovação, desmontagem e reciclagem desses fluxos de resíduos, enfatizando a necessidade de políticas que tenham em consideração a logística e toda a cadeia de valor para promover uma economia circular.

Propõe-se uma estratégia regional, semelhante ao modelo EACO, para as regiões da EAC e SADC, com o objectivo de harmonizar os esforços e estabelecer um regime robusto de Responsabilidade Alargada do Produtor (RAP). Este regime providenciaria apoio jurídico e administrativo, oportunidades de negócio e partilha de conhecimentos, facilitando o desenvolvimento de políticas nacionais. As etapas para o lançamento do regime da RAP são aqui delineadas para ajudar os países na identificação de lacunas e no planeamento das próximas etapas, independentemente da sua fase de implementação actual.

As Directrizes sublinham a importância de investimento em capital e em infra-estruturas para maximizar a recuperação de materiais e energia de equipamentos em fim de vida. Os estudos de viabilidade, baseados em dados abrangentes, são essenciais para compreender a cadeia de valor da recolha, transporte e exportação das empresas de resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE) e para compreender o rácio adequado entre a reciclagem local e a exportação de componentes de REEE. Embora, actualmente, a exportação de determinados componentes para instalações avançadas de recuperação seja necessária, a visão a longo prazo é o estabelecimento de pólos avançados de reciclagem em África, promovendo o comércio legal e eficiente de REEE entre os recicladores africanos em conformidade. A economia circular também contribui para a criação de emprego e para a expansão do ambiente empresarial para as pequenas e médias empresas (PME) e para os empresários do sector.

Este relatório aborda ainda os aspectos financeiros, como a necessidade de financiamento e a estimativa de investimento de capital, salientando o papel da RAP no equilíbrio da responsabilidade financeira entre os sectores público e privado. O envolvimento do governo continua a ser fundamental, mas apenas em papéis e funções chaves. O relatório conclui delineando as capacidades e acções de sensibilização necessárias para uma gestão sustentável dos REEE, descrevendo em pormenor o papel das várias partes interessadas e o conhecimento necessário para o desempenhar. A sensibilização precoce do público e a compreensão da dinâmica do mercado dos resíduos electrónicos são fundamentais para a elaboração, fiscalização e implementação eficazes das políticas públicas.



I. INTRODUÇÃO



COMO LER ESTAS DIRECTRIZES

A Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) é a agência especializada das Nações Unidas (UN) que promove o desenvolvimento industrial para a redução da pobreza, a globalização inclusiva e a sustentabilidade ambiental. A UNIDO tem vindo a implementar um projecto intitulado "Iluminação e Aparelhos com Eficiência Energética (EELA) na África Oriental e Austral" com o objectivo de criar condições institucionais e de mercado para transformar o ambiente de mercado e estimular uma maior difusão de produtos de iluminação e aparelhos eficientes em todos os sectores da Comunidade da África Oriental (EAC) e da Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SADC) (a seguir designadas "as regiões"). O projecto é implementado pela UNIDO em cooperação com o Centro de Excelência para as Energias Renováveis e a Eficiência da África Oriental (EACREEE) e o Centro para as Energias Renováveis e a Eficiência Energética da SADC (SACREEE).

O objectivo destas Directrizes é apoiar as instituições governamentais no desenvolvimento de políticas, normas e promoção de boas práticas para a gestão sustentável dos resíduos electrónicos de iluminação e equipamentos de refrigeração e painéis solares nas regiões da EAC e da SADC. Este documento propõe medidas e pontos adicionais para reforçar as recomendações, incluindo o desenvolvimento de políticas de Responsabilidade Alargada do Produtor (RAP) e a harmonização de dados e padrões de desempenho. As recomendações técnicas abrangem toda a cadeia de abastecimento, com especial ênfase no acondicionamento e no tratamento das categorias que incluem os resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE), visando a prevenção de danos para as pessoas e para o ambiente.

As Directrizes apresentam os resultados de uma análise da situação, incluindo estatísticas sobre equipamentos eléctricos e electrónicos (EEE) e REEE, avaliação das infra-estruturas, panorâmica das políticas sobre REEE e RAP e iniciativas regionais positivas na Secção 0. Na Secção II é dada uma breve explicação sobre os componentes e propriedades dos três fluxos de REEE em questão, juntamente com a sua avaliação em termos de valor intrínseco e perigos associados. As Secções 1 a 5 apresentam recomendações relacionadas com questões estratégicas (11.1), legais (11.2), infra-estruturais (11.3), financeiras (04) e sociais (5).

Para compreender estas Directrizes, é importante ter em consideração que muitos dos materiais presentes nos produtos electrónicos não têm valor significativo e que os que têm exigem frequentemente tecnologias de ponta para a sua extracção. Por conseguinte, os governos devem avaliar quais as abordagens mais adequadas para assegurar a combinação mais eficaz entre técnicas locais de desmontagem manual e de pré-processamento, aliadas a compradores estrangeiros de componentes valiosos.

A pluralidade e a heterogeneidade dos membros das regiões da EAC e da SADC são reconhecidas. Por conseguinte, as Directrizes sugerem abordagens padronizadas, independentemente da fase de desenvolvimento e implementação das políticas nos Estados-Membros, permitindo que cada país adapte as medidas e as disposições em cascata ao seu próprio contexto. Como nota final, estas recomendações estão, tanto quanto possível, alinhadas com as publicações da Organização das Comunicações da África Oriental (EACO), da União Internacional das Telecomunicações (ITU), da União das Telecomunicações de África (ATU) e da Agência Internacional de Energias Renováveis (IRENA).

I. ANÁLISE DA SITUAÇÃO E CONTEXTO LEGISLATIVO

Dados e estatísticas

Para interpretar correctamente os dados e as estatísticas, é fundamental definir as categorias de REEE. Embora existam diferentes classificações legais de REEE, muitas delas baseiam-se no sistema da União Europeia (ver [Anexo 4](#))¹⁸. De forma geral, as lâmpadas e qualquer dispositivo com uma ficha ou pilhas podem ser classificados como resíduos electrónicos. AS propostas e soluções apresentadas neste documento são direccionadas a i) equipamentos de iluminação, ii) equipamentos de refrigeração e iii) painéis solares.

Para compreender a magnitude da produção de REEE num país, é possível adoptar algumas estratégias para fazer uma estimativa, como por exemplo, analisar os dados sobre importações de EEE provenientes das alfândegas. Idealmente, os países devem ter um registo das importações de EEE utilizando os códigos do Sistema Harmonizado (códigos SH) (ver [Anexo 5](#)). O equipamento produzido ou importado colocado no mercado¹⁹ para fins estatísticos, combinado com o tempo de vida útil médio e o peso médio dos dispositivos, pode prover uma estimativa das tendências de produção de REEE. Até à data deste relatório, praticamente todo o equipamento de refrigeração, iluminação e fotovoltaico era importado para as regiões da EAC e da SADC. Com excepção de cinco países (África do Sul, Essuatíni, Ruanda, Uganda e Zimbabué) que fabricam frigoríficos e congeladores²⁰, não foram identificados, até à data do estudo, fabricantes de equipamento original (FEO) para painéis solares, equipamento de iluminação e aparelhos de ar-condicionado.

Obter estatísticas sobre equipamentos eléctricos e electrónicos usados (EEEU) é um desafio, uma vez que os esforços locais de acondicionamento e reparação não são documentados nem comunicados. Dado que os EEE se transformam em resíduos em momentos diferentes, dependendo da utilização, o equipamento colocado no mercado, os EEEU e as estimativas do seu *stock* nos agregados familiares e nas empresas são úteis para prever as taxas de produção de REEE. A Tabela 1 apresenta exemplos comparativos das taxas de produção de REEE e da recolha formal na região.

De acordo com o *Global E-waste Monitor* da União Internacional das Telecomunicações (UIT), a taxa de produção de REEE aumentou de 300 000 para 430 000 toneladas por ano na EAC e de 500 000 para 580 000 toneladas por ano na SADC entre 2019 e 2022²¹. Além disso, em muitos países, os resíduos electrónicos são o tipo de resíduos com a maior taxa de crescimento.

¹⁸ No entanto, para fins estatísticos, alguns estudos aderem adicionalmente às 54 categorias e códigos SH da Universidade das Nações Unidas (ver [Anexo 4](#) e [Anexo 5](#) para mais pormenores).

¹⁹ Ndr: Put on the Market(POM)

²⁰ Unidos para a Eficiência (UNEP-U4E) 2021. *Visão geral do mercado de aparelhos de refrigeração e de ar-condicionado ambiente na África Oriental e Austral.*

²¹ Cornelis P. Baldé et al., 2024. *União Internacional das Telecomunicações (UIT) e Instituto das Nações Unidas para a Formação e a Investigação (UNITAR). Global E-waste Monitor Geneva/Bonn. ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2024/03/GEM_2024_18-03_web_page_per_page_web.pdf.*

Tabela 1: Produção de REEE por país em 2022²².

	Unidade	Madagáscar	Quênia	Ruanda	África do Sul	Tanzânia	Uganda	Zâmbia	África	Mundo
População	1000	29,260	53,490	13,618	59,646	64,530	46,584	19,740	1,408,201	7,951,000
Produção anual de REEE	1000 t/ano	19	88	10	527	61	41	23	3,551	61,908
Produção per capita	kg/y cap	0.6	1.6	0.7	8,8	0.9	0.9	1.1	2.5	7.8
Recolha formal	1000 t/ano	0	0	2	23	0	0	0	25	13,800
Lâmpadas em fim de vida (EoL)	1000 t/ano	4	12	2	64	8	8	3	n/a	7,800
Equipamento de refrigeração em fim de vida (EoL)	1000 t/ano	3	24	2	137	12	8	6	n/a	13,300
Painéis solares em fim de vida (EoL)	1000 t/ano	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	600

Infraestrutura formal para os REEE

Desconhece-se a capacidade total de recuperação e tratamento (toneladas por ano) de equipamentos de refrigeração, iluminação e fotovoltaicos na EAC e SADC. Enquanto a pré-triagem e a desmontagem são, na sua maioria, efectuadas por intervenientes informais ou semi-formais e, no caso dos REEE, geralmente não são documentadas nem comunicadas, poucos países dispõem de uma infra-estrutura formal avançada para recuperação e tratamento (nomeadamente a África do Sul, Namíbia e Ruanda)²³. Na África do Sul, um dos mercados de REEE mais regulamentado do continente, a maioria das empresas está a agregar equipamentos em vez de os reciclar²⁴.

Apesar dos esforços dos restauradores na reutilização ou reparação dos EEE, o *design* para a reparação não é uma premissa para muitos FEO internacionais e é provável que não existam peças sobresselentes suficientes em alguns países da EAC e da SADC ou que estas sejam demasiado caras para tornar a reparação uma prática viável. Um sistema que garanta que os fabricantes incentivem os consumidores a comprarem peças sobresselentes funcionais seria útil, mas não está amplamente disponível para a maioria dos fluxos de REEE, incluindo equipamento de refrigeração e fotovoltaico. O equipamento desactualizado e as variações nos modelos representam desafios adicionais.

²² Global E Waste Monitor 2024 e Global E-waste Statistics Partnership (GESP), 2024; Hussein Mohamed Omar, 2022. "Legislação relacionada com a gestão de resíduos sólidos: Analysis of its adequacy for implementation of extended producer responsibility schemes in Tanzania," *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*.

²³ Instituto das Nações Unidas para a Formação e Investigação (UNITAR), União Internacional das Telecomunicações (UIT) e Associação Internacional de Resíduos Sólidos (ISWA), 2024. *Global E-waste Monitor 2024*. Nações Unidas. Retirado de: <https://ewastemonitor.info/the-global-e-waste-monitor-2024/>.

²⁴ Lydall, M., Nyanjowa, W., & James, Y., 2017. *Mapeamento do cenário tecnológico de desmontagem, pré-processamento e processamento de REEE da África do Sul. Relatório de investigação sobre o roteiro para o desenvolvimento e a inovação no domínio dos resíduos*.

Ao mesmo tempo, os actores informais e semi-formais operam com vários níveis de segurança ao tentar recuperar componentes valiosos dos dispositivos de refrigeração e fotovoltaicos. Embora a maioria dos trabalhadores informais do sector dos resíduos electrónicos saiba identificar os componentes valiosos no interior dos equipamentos de refrigeração e tenha competências para os recuperar, não existem incentivos (e as possibilidades técnicas são limitadas) para o manuseamento de componentes perigosos (ver Secção 0). Dado que, normalmente, as lâmpadas não podem ser restauradas, são descartadas e, na melhor das hipóteses, depositadas em aterros sanitários²⁵. Dados e estatísticas gerais sobre condicionadores de REEE ou o registo público, geralmente, não estão disponíveis nas regiões.

No caso dos painéis solares, os distribuidores podem oferecer assistência, resolver problemas ou trocar painéis danificados durante o período de garantia, que normalmente varia entre 6 a 12 meses após a venda. Para os parques solares, as condições são definidas caso a caso e geralmente estabelecidas contratualmente antes da expedição. Normalmente, são efectuados testes de desempenho iniciais aos painéis recém-enviados e as unidades defeituosas ou danificadas são devolvidas. Em geral, os painéis solares defeituosos ou em fim de vida são enviados de volta ao produtor para reprocessamento ou depositados em aterros locais. Entre os materiais valiosos, apenas o alumínio pode ser recuperado manualmente ou com ferramentas básicas e revendido nos mercados locais.

A morosidade na obtenção da licença de exploração de uma instalação de gestão de REEE e os custos associados ao estudo de impacto ambiental (EIA) e outras pesquisas representam uma limitação para as empresas em todas as fases da cadeia de valor²⁶. Para além disso, um dos desafios enfrentado pelas instalações formais para o tratamento a um nível avançado (para além da desmontagem manual), especialmente para o equipamento de refrigeração, é a certificação do Secretariado de Basileia, Roterdão e Estocolmo (BRS). Isso significa que uma instalação localizada num país da EAC ou SADC, capaz de gerir uma determinada categoria de REEE, não poderá importar materiais dos países vizinhos até obter a certificação BRS, o que resulta na perda de taxas de entrada e fluxos de materiais para instalações na Europa ou em outras regiões²⁷.

Os veículos de recolha, nomeadamente para dispositivos volumosos como equipamentos de refrigeração e fotovoltaicos, bem como “pontos de entrega” ou pontos de recolha para lâmpadas, também são fundamentais para a infra-estrutura. As capacidades de recolha, tais como o número de transportadores licenciados ou as tonelagens anuais, são desconhecidas. O transporte de painéis solares para reparação ou exportação deve ser efectuado com cuidado para maximizar a recuperação de recursos. Por motivos de segurança, os frigoríficos devem ser sempre transportados na vertical para evitar danos ao compressor e ao sistema de refrigeração.

²⁵ Apenas a África do Sul proibiu a deposição de REEE em aterros.

²⁶ EACREEE, 2019. *Visão geral dos mercados de iluminação na rede e fora da rede na África Oriental e Austral*. Retirado de: https://www.eacreee.org/sites/default/files/eela/reports/att/EELA_SADC_and_EAC_Lighting_Market_Assessment_Report_v.2.0.pdf.

²⁷ Consulta das partes interessadas com a especialista em políticas de RPE e gestora do projecto R2 no Quênia, Sarah Njahu. 15.04.2024

Direito internacional e iniciativas regionais

As Convenções de Basileia, Bamako e Estocolmo são os principais instrumentos que regulam a utilização e comércio de equipamentos de refrigeração, iluminação e fotovoltaicos e seus componentes (ver Anexo 2 para mais informação). Embora alguns membros da EAC e SADC tenham ratificado essas convenções, as definições, classificações e, em particular, as diferenças entre EEE para reutilização e REEE, variam entre os países, resultando em ambiguidades. Para combater o comércio ilegal de REEE, é necessária uma harmonização que defina claramente o que constitui prova conclusiva de infracções, quantidades não negligenciáveis, comportamentos ofensivos e testes de funcionalidade²⁸. Contudo, o comércio intra-africano de REEE em conformidade ocorre entre a África do Sul, Nigéria e Tunísia, Congo, Zimbabué e Moçambique.²⁹

A Organização das Comunicações da África Oriental (*East African Communications Organisation*) (EACO) tem como objectivo harmonizar políticas, estratégias e regulamentos sobre a gestão dos resíduos electrónicos na região. No âmbito de uma estratégia regional para os resíduos electrónicos³⁰, a Tanzânia, Ruanda, Uganda, Burundi, Quênia e o Sudão do Sul discutem estruturas de coordenação e um quadro comum que pode ser "cascateado" aos níveis nacionais. Embora a EACO se centre principalmente nos equipamentos de telecomunicações, a estratégia abrange todos os REEE.

Por outro lado, o Mercado Comum da África Oriental e Austral (*Common Market for Eastern and Southern Africa*) (COMESA) é uma zona de comércio livre composta por 21 Estados-Membros³¹ e promove uma maior cooperação e integração em i) infra-estrutura, indústria e desenvolvimento do sector privado, ii) comércio e serviços aduaneiros, e iii) questões sociais e de género. O COMESA tem participado no desenvolvimento de Padrões Mínimos de Desempenho Energético (*Minimum Energy Performance Standards*) (MEPS)³² harmonizados para os seus membros e pode contribuir para iniciativas semelhantes.

O Comité de Padronização da África Oriental (*East African Standards Committee*) (EASC) trabalha na normalização e avaliação da conformidade a nível regional e nacional, mantendo também o catálogo e os textos oficiais denominados "Normas da África Oriental". Do mesmo modo, o Comité de Cooperação para a Padronização da Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (*Southern African Development Community Cooperation in Standardization*) (SADCSTAN) actua na

²⁸ INTERPOL, 2015. *Análise do mercado de combate ao comércio ilegal de REEE - Relatório de síntese do roteiro de recomendações*.

²⁹ União Internacional das Telecomunicações e Fórum Económico Mundial, 2021. *Práticas políticas para a gestão dos resíduos electrónicos*. Genebra: União Internacional das Telecomunicações. api.globalewaste.org/publications/file/278/Policy-practices-for-e-waste-management.pdf

³⁰ O Comité Director Regional para a Gestão dos Resíduos Electrónicos no âmbito do Grupo de Trabalho 07 da EACO "Estratégia Regional de Gestão dos Resíduos Electrónicos, 2022 - 2027". <https://www.eaco.int/admin/docs/publications/EACO%20Regional%20E-waste%20Management%20Strategy%202022-2027.pdf>.

³¹ Burundi, Comores, República Democrática do Congo, Essuatíni, Quênia, Madagáscar, Maláui, Maurícia, Ruanda, Seicheles, Somália, Sudão, Uganda, Zâmbia e Zimbabué

³² O Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA), juntamente com o EACREEE e o SACREEE, estão a colaborar no âmbito da iniciativa *United for Efficiency (U4E)* para harmonizar os Padrões Mínimos de Desempenho Energético (MEPS) para produtos de refrigeração, como aparelhos de ar-condicionado e frigoríficos, na EAC e na SADC. Isto envolve avaliações do mercado regional, desenvolvimento de MEPS e rótulos harmonizados, e apoio técnico para a implementação, com o objectivo de assegurar um desempenho mínimo do equipamento importado e métricas padrão para avaliar a sua eficiência.

normalização e avaliação da conformidade na região da SADC. A EASC e a SADCSTAN podem ser partes interessadas capazes de promover e sistemas e normas de certificação, tais como a norma *e-Stewards*, a EPEAT ou a EN 50625³³.

Políticas nacionais existentes

Nas regiões da EAC e da SADC há um vasto espectro de desenvolvimento regulamentar em relação aos resíduos electrónicos, encontrando-se cada país em diferentes fases de elaboração, ratificação e implementação de políticas. A África do Sul e o Ruanda são os únicos países que já implementaram legislação sobre REEE e RAP. Madagáscar, Quênia, Tanzânia, Uganda e Zâmbia estão em fase de revisão ou desenvolvimento de regulamentos e/ou projectos de regulamentos sobre REEE e/ou RAP. A Figura 1 ilustra o estado do desenvolvimento legal de REEE/EPR na região e o Anexo 3 fornece uma lista detalhada.

Angola, Botsuana, Comores, Congo, Essuatíni, Lesoto, Maláui, Maurícia, Moçambique, Seicheles, Somália, Sudão do Sul e Zimbabué não estabeleceram um quadro político formal para a gestão dos REEE e RAP, o que evidencia as diversas fases de regulamentação e implementação na região.

Em relação aos EEE, alguns dos países da EAC e da SADC têm regulamentos específicos para equipamentos de iluminação e refrigeração. No que diz respeito aos equipamentos de iluminação, a África do Sul, Madagáscar, Namíbia, Quênia, Seicheles, Uganda, Zâmbia e Zimbabué adoptaram os MEPS em diferentes graus, implementaram políticas de eficiência energética, exigiram esforços de rotulagem e especificações obrigatórias e proibiram algumas tecnologias (por exemplo, a África do Sul proibiu a iluminação incandescente em 2014)³⁴.

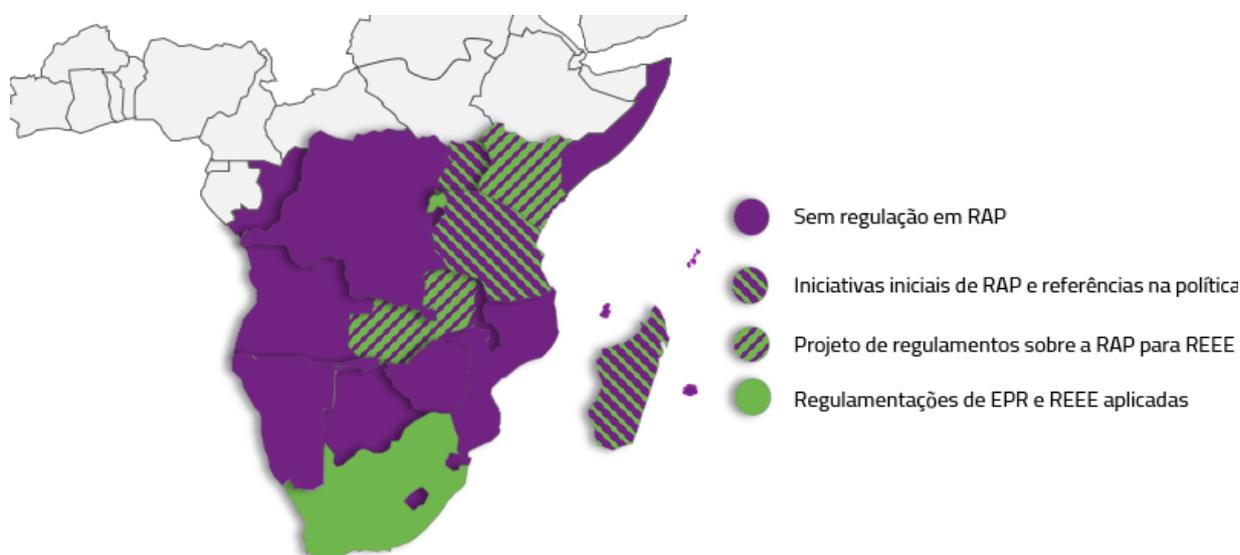


Figura 1: Situação da regulamentação de REEE e RAP na EAC e SADC. Fonte: BFS 2024.

³³ Normas aplicadas em mercados regulamentados de REEE maduros para prestadores de serviços e operadores de reciclagem.

³⁴ EACREEE, 2019. *Visão Geral dos Mercados de Iluminação On-Grid e Off-Grid na África Oriental e Austral*. https://www.eacreee.org/sites/default/files/eela/reports/att/EELA_SADC_and_EAC_Lighting_Market_Assessment_Report_v.2.0.pdf Último acesso em abril de 2024

Avaliação de necessidades

Para assegurar uma gestão mais eficaz dos REEE nas regiões da EAC e da SADC, foram identificadas várias necessidades. A seguir, apresentam-se as necessidades categorizadas em quatro secções principais: Legal, Infra-estrutural, Financeira e Capacitação e Sensibilização.

Legal

1. **Aprovação de regulamentos claros sobre REEE e RAP (ou quadro semelhante):** A implementação de regulamentos claros para os quadros REEE e RAP é fundamental para estabelecer a responsabilidade entre produtores, importadores e distribuidores. Estes regulamentos garantem que todas as partes envolvidas são responsáveis por todo o ciclo de vida dos produtos eléctricos e electrónicos, desde a sua produção até à sua eliminação no final da vida útil. Estes quadros são importantes para reduzir o impacto ambiental e promover práticas sustentáveis, ao exigir mecanismos adequados de reciclagem e eliminação.
2. **Harmonização regional das classificações de REEE e equivalências entre elas:** A harmonização das classificações de REEE em todas as regiões garante coerência e eficiência no tratamento dos resíduos electrónicos. Ao estabelecer categorias e normas equivalentes, facilita a gestão e monitorização dos resíduos electrónicos, melhorando a recolha de dados e a elaboração de relatórios. Esta harmonização apoia a conformidade no comércio internacional e facilita a análise e comparação das práticas de gestão de REEE em diferentes países, promovendo a cooperação regional e uma melhor conformidade regulamentar.
3. **Melhoria da monitorização e do controlo da qualidade dos produtos importados com a implementação de padrões mínimos de desempenho:** É fundamental aprimorar a monitorização e o controlo da qualidade dos bens importados para evitar a entrada de produtos de baixa qualidade e de curta duração que rapidamente se tornam resíduos electrónicos. O estabelecimento de padrões mínimos de desempenho assegura que apenas produtos duradouros e eficientes cheguem ao mercado, reduzindo assim o volume total de resíduos electrónicos gerados. Esta abordagem também protege os consumidores e promove a importação de produtos ambientalmente amigáveis e sustentáveis.
4. **Metas de recolha realistas e obrigatórias:** Estabelecer metas de recolha realistas e obrigatórias para os resíduos electrónicos assegura que quantidades suficientes de REEE sejam recolhidas e processadas de forma adequada. Estas metas incentivam os intervenientes a participar activamente em programas de gestão de resíduos electrónicos e garantem que os resíduos recolhidos sejam encaminhados para processos formais de reciclagem. Metas obrigatórias também fornecem um critério mensurável para avaliar a eficácia das estratégias e políticas de gestão de resíduos electrónicos.

5. **Comércio de REEE em conformidade com as convenções de Basileia e Bamako:** Garantir que o comércio de REEE esteja em conformidade com as convenções internacionais, tais como as de Basileia e Bamako, é fundamental para prevenir despejos ilegais e promover a gestão ambientalmente correcta dos resíduos perigosos. Estas convenções fornecem directrizes para o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos, assegurando que são geridos e eliminados de forma segura. O cumprimento destas convenções ajuda a proteger a saúde humana e o meio ambiente dos impactos negativos da eliminação inadequada dos resíduos electrónicos.
6. **Requisitos comparáveis para operadores de reciclagem e transportadores licenciados:** Estabelecer requisitos comparáveis para operadores de reciclagem e transportadores licenciados assegura condições equitativas e promove a concorrência justa no sector de gestão dos resíduos electrónicos. Estes requisitos devem incluir padrões para práticas operacionais, protocolos de segurança e conformidade ambiental. A padronização destes critérios facilita a regularização e monitorização das actividades dos recicladores e transportadores, garantindo que os resíduos sejam geridos de forma responsável.

Infra-estrutural

7. **Dados sobre capacidades e lacunas tecnológicas e infra-estruturais:** A recolha de dados abrangentes sobre as capacidades tecnológicas e infra-estruturais existentes é fundamental para identificar lacunas e planear os investimentos necessários. Estes dados ajudam a avaliar o estado actual das instalações de gestão de resíduos electrónicos, as suas capacidades e quais as áreas que necessitam de melhorias. A recolha precisa de dados facilita a tomada de decisões informadas e o desenvolvimento de estratégias direccionadas para melhorar a infra-estrutura de gestão de resíduos electrónicos.
8. **Estudos de viabilidade para investimentos em capacidades avançadas de reciclagem (redução das exportações para a Europa e promoção da economia circular na EAC e na SADC):** Realizar estudos de viabilidade para avaliar os investimentos necessários em capacidades avançadas de reciclagem é fundamental para promover os princípios da economia circular nas regiões da EAC e da SADC. Reduzir a dependência da exportação de resíduos electrónicos para a Europa e desenvolver instalações de reciclagem locais, permite às regiões estabelecer sistemas de gestão de resíduos sustentáveis. Os estudos de viabilidade oferecem informações sobre a viabilidade económica e os requisitos técnicos para a criação destas instalações, garantindo o uso eficiente dos recursos e a minimização dos resíduos.
9. **Proibição de aterros para REEE não é viável sem alternativas adequadas:** Implementar a proibição de deposição de REEE em aterros é ineficaz sem alternativas adequadas para a eliminação e reciclagem adequadas dos resíduos electrónicos. É fundamental garantir a existência de sistemas e instalações suficientes para a recolha, processamento e reciclagem dos resíduos electrónicos antes da aplicação da proibição. Esta abordagem

ajuda a prevenir o despejo ilegal e incentiva práticas responsáveis de eliminação, protegendo a saúde humana e o meio ambiente.

10. **Soluções adequadas de armazenamento provisório para cooperação transfronteiriça:** Implementar soluções adequadas de armazenamento provisório de resíduos electrónicos é essencial para facilitar a cooperação transfronteiriça e a gestão eficiente de resíduos. As instalações de armazenamento provisório oferecem um espaço seguro e temporário para os resíduos electrónicos antes do seu transporte para instalações de reciclagem ou eliminação. Estas soluções apoiam a colaboração regional na gestão de resíduos electrónicos e garantem que os resíduos electrónicos sejam manuseados e armazenados de forma segura, reduzindo o risco de contaminação ambiental.
11. **Capacidades seguras e eficientes de recondicionamento e disponibilidade de peças sobressalentes:** Desenvolver capacidades seguras e eficientes de recondicionamento, juntamente com a garantia da disponibilidade de peças sobressalentes, é fundamental para prolongar a vida útil dos produtos eléctricos e electrónicos. O recondicionamento reduz o volume de resíduos electrónicos e promove a reutilização de produtos. Assegurar a disponibilidade de peças sobressalentes apoia estas actividades de recondicionamento e incentiva os consumidores a reparar e manter os seus dispositivos em vez de os descartar.

Financeira

12. **RAP ou quadro semelhante para assegurar recursos financeiros adequados para o tratamento dos REEE:** Assegurar recursos financeiros adequados para o tratamento e gestão eficaz dos REEE. Ao repartir a responsabilidade financeira entre produtores, importadores e distribuidores, permite aos quadros gerir os fundos necessários para as actividades de recolha, reciclagem e eliminação. Este mecanismo financeiro promove o desenvolvimento e a manutenção de sistemas sustentáveis para a gestão de resíduos electrónicos.
13. **Aplicação da lei e garantias para incentivar o investimento e as parcerias público-privadas:** A aplicação efectiva da lei e a oferta de garantias são fundamentais para atrair investimentos e fomentar parcerias público-privadas (PPP) na gestão dos resíduos electrónicos. Quadros legais e legislativos que asseguram a conformidade e protegem os investimentos incentivam a participação do sector privado e a colaboração com entidades públicas.
14. **Incentivos financeiros para a gestão de fracções não valorizáveis de REEE:** Oferecer incentivos financeiros para a gestão de fracções não valorizáveis de REEE incentiva o tratamento e a reciclagem adequados de todo o tipo de resíduos electrónicos. Estes incentivos ajudam a suportar os custos associados ao processamento e à eliminação de fracções não valorizáveis, assegurando uma gestão responsável. O apoio financeiro a estas actividades promove a gestão global eficiente dos resíduos electrónicos e diminui o risco de despejos ilegais.

15. **Investimento adequado para melhorar as capacidades de tratamento e reduzir as exportações:** Investir na melhoria das capacidades locais de tratamento dos resíduos electrónicos é fundamental para diminuir a dependência da exportação desses resíduos para outras regiões. O desenvolvimento de instalações avançadas de reciclagem e tratamento a nível local promove a economia circular e assegura a recuperação e reutilização de materiais valiosos. Este investimento contribui para práticas sustentáveis de gestão de resíduos electrónicos e reduz o impacto ambiental associado à exportação desses mesmos resíduos.
16. **Concorrência justa para as empresas licenciadas (limitando os sectores informal e semi-formal):** Garantir uma concorrência justa para as empresas licenciadas, ao limitar as actividades dos sectores informal e semi-formal, é fundamental para manter padrões elevados na gestão de resíduos electrónicos. A regulamentação e a formalização destes sectores garantem que os resíduos electrónicos sejam tratados por entidades devidamente licenciadas e em conformidade, promovendo normas rigorosas de segurança e ambientais.
17. **Formalização das organizações informais para garantir o cumprimento de normas e a comunicação de dados:** A formalização das organizações informais envolvidas na gestão dos resíduos electrónicos assegura que estas sigam as normas estabelecidas e comuniquem os dados com precisão. Este processo integra estas organizações no sector formal, proporcionando o acesso a recursos e apoio para melhorar as suas práticas. A formalização promove a transparência, a responsabilidade e a conformidade com os regulamentos ambientais, aumentando a eficácia geral dos sistemas de gestão de resíduos electrónicos.

Capacitação e Sensibilização

18. **Aumento da sensibilização pública para melhorar a recolha formal de REEE:** Promover uma maior sensibilização pública sobre a importância da eliminação adequada de resíduos electrónicos e os mecanismos de recolha disponíveis é fundamental para melhorar as taxas de recolha formal de REEE. Campanhas educativas e programas de sensibilização informam o público sobre os impactos ambientais e para a saúde dos resíduos electrónicos, incentivando práticas responsáveis de eliminação. Aumentar a sensibilização resulta em maior participação nos programas formais de recolha e diminui a ocorrência de eliminação inadequada de resíduos electrónicos.
19. **Desenvolvimento de capacidades para garantir a regulamentação e o cumprimento das normas por retalhistas, importadores, autoridades, recicladores formais, transportadores e actores informais:** Desenvolver as capacidades de todos os intervenientes envolvidos na cadeia de gestão de resíduos electrónicos é fundamental para assegurar o cumprimento das regulamentações e normas estabelecidas. Programas de formação e *workshops* oferecem aos retalhistas, importadores, autoridades, recicladores, transportadores e actores informais o conhecimento e as competências necessárias para gestão dos resíduos

electrónicos de forma responsável. O desenvolvimento de capacidades facilita a conformidade, otimiza a eficiência operacional e melhora a eficácia geral dos sistemas de gestão de resíduos electrónicos.

20. **Harmonização na classificação e comunicação de REEE entre as autoridades aduaneiras, estatísticas e comerciais dos países da região (apoiando o comércio legal):** A harmonização da classificação e comunicação de REEE entre as autoridades aduaneiras, estatísticas e comerciais dos países contribui para o comércio legal e para a gestão eficiente dos resíduos electrónicos. A padronização das classificações e dos mecanismos de comunicação facilita a recolha, monitorização e análise precisa dos dados. Esta harmonização assegura a consistência das práticas de gestão dos resíduos electrónicos, promovendo a cooperação regional e o cumprimento das regulamentações do comércio internacional.

Segue-se um resumo das necessidades identificadas nas regiões para uma melhor gestão dos REEE. As orientações da Secção O foram elaboradas tendo em consideração essas lacunas.

Resumo da avaliação das necessidades nas regiões para uma melhor gestão dos REEE

Legal

1. **Aprovação de regulamentos** claros sobre REEE e RAP (ou quadro semelhante)
2. **Harmonização regional das classificações de REEE** e equivalências entre elas
3. Melhoria da monitorização e **controlo da qualidade dos produtos importados** com a implementação de normas mínimas de desempenho
4. **Metas de recolha** realistas e **obrigatórias**
5. Comércio de REEE em conformidade com as convenções de Basileia e Bamako



Infra-estrutural

7. Dados sobre as capacidades e lacunas tecnológicas e infra-estruturais
8. Estudos de viabilidade para investimentos em capacidades de reciclagem avançadas (redução das exportações para a Europa e promoção da economia circular na EAC & SADC)
9. Proibição de deposição de REEE em aterros não é viável sem alternativas adequadas
10. Soluções adequadas de armazenamento provisório para cooperação transfronteiriça
11. Capacidades seguras e eficientes de acondicionamento e disponibilidade de peças sobresselentes

Financeira

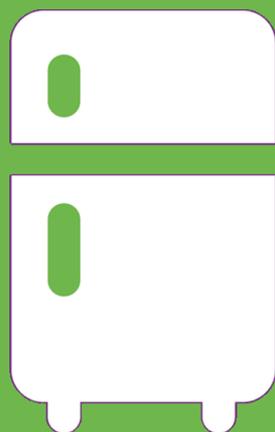
12. RAP ou quadro semelhante para assegurar **recursos financeiros adequados** para o tratamento dos REEE
13. Aplicação da lei e garantias para **incentivar o investimento** e as parcerias público-privadas
14. Incentivos financeiros para a gestão de **fracções não valorizáveis de REEE**
15. Investimento adequado para melhorar as capacidades de tratamento e **reduzir as exportações**
16. **Concorrência justa para as empresas licenciadas** (limitando os sectores informal e semi-formal)
17. **Formalização das organizações informais** para garantir o cumprimento de normas e a comunicação de dados



Capacitação e Sensibilização

18. Aumento da **sensibilização pública** para melhorar a recolha formal de REEE
19. Desenvolvimento de capacidades para garantir a regulamentação e o cumprimento das normas por retalhistas, importadores, autoridades, recicladores formais, transportadores e actores informais
20. Harmonização na **classificação e comunicação** de REEE entre as autoridades aduaneiras, estatísticas e comerciais dos países da região (apoiando o comércio legal)

II. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS PARA OS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO, REFRIGERAÇÃO E FOTOVOLTAICOS



Equipamento de iluminação

Os diferentes tipos de produtos estão listados e descritos e na Tabela 2 e na Figura 2. A Descrição Chave da Universidade das Nações Unidas (*United Nations University*) (UNU) é um sistema utilizado para categorizar tipos de equipamento eléctrico e electrónico para fins de gestão e reciclagem de resíduos. As lâmpadas são compostas principalmente por vidro, mas também podem conter mercúrio, chumbo, bário, arsénio, níquel, cobre, fósforo e combinações destes elementos, representando um risco para a saúde e para o meio ambiente no final da sua vida útil (EoL). Quando em contacto com água e ácidos provenientes, por exemplo, de resíduos orgânicos, os metais pesados podem infiltrar-se no solo e nas águas subterrâneas. As propriedades lipofílicas destes metais levam à sua acumulação nos tecidos animais e na cadeia alimentar. A exposição ao mercúrio pode resultar em problemas neurológicos e de desenvolvimento, enquanto a toxicidade do chumbo pode causar danos neurológicos e de desenvolvimento³⁵. A exposição ao arsénio pode originar vários problemas de saúde, incluindo cancro da pele, dos pulmões, da bexiga e do fígado, e a inalação dos seus fumos, bem como de outros metais, pode causar problemas respiratórios adicionais³⁶.

Tabela 2: Códigos SH (Sistema Harmonizado) e Chave UNU para equipamento de iluminação³⁷³⁸.

Chave UNU	Descrição Chave UNU	Código SH	Descrição SH
0501	Lâmpadas (de bolso, de Natal, excepto LED e incandescentes)	851310-210	Aparelhos portáteis, eléctricos, concebidos para funcionar a partir de uma fonte de energia própria (excepto o n.º 8512) / Aparelhos de iluminação ou de sinalização visual; eléctricos, dos tipos utilizados em bicicletas, excepto os artefactos da posição n.º 8539
0502	Lâmpadas fluorescentes compactas (incluindo lâmpadas de substituição (<i>retrofit</i>) e lâmpadas de actualização (não <i>retrofit</i>)	853931-90	Lâmpadas de descarga, fluorescentes, de cátodo quente (excepto com casquilho de dupla extremidade)
0503	Lâmpadas fluorescentes de tubo recto	853941-49	Lâmpadas de arco / Ultravioleta ou infravermelho
0504	Lâmpadas especiais (mercúrio profissional, sódio de alta e baixa pressão)	853931-32-39	Lâmpadas fluorescentes de cátodo quente/ Lâmpadas de vapor de mercúrio ou de sódio/ Lâmpadas de descarga, com excepção das lâmpadas ultravioletas

³⁵ Kornaros, M., & Mahmoud, Y. A.-G., 2023. Toxicidade dos metais pesados e avanços recentes na sua remoção: A review. *Toxics*, 11(7), 580. Retirado de: <https://doi.org/10.3390/toxics11070580>.

³⁶ Balali-Mood, M., Naseri, K., Tahergorabi, Z., Khazdair, M. R., & Sadeghi, M., 2021. Mecanismos tóxicos de cinco metais pesados: Mercúrio, chumbo, crómio, cádmio e arsénio. *Fronteiras em Farmacologia*, 12, 643972. Retirado de: <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.643972>

³⁷ Universidade das Nações Unidas (UNU), Statistics Netherlands (CBS), BIO Intelligence Service by Deloitte (BIO), & Regional Environmental Center (REC). 2014. Estudo sobre as taxas de recolha de resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE): Possíveis medidas a iniciar pela Comissão, conforme exigido pelos n.ºs 4, 5, 6 e 7 do artigo 7.º da Directiva 2012/19/UE relativa aos resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE). Retirado de: https://ec.europa.eu/environment/pdf/waste/wEEE/Final_Report_Art7_publication.pdf.

³⁸ Forti, V., Baldé, C.P., & Kuehr, R. (2018). Estatísticas de resíduos electrónicos: Directrizes sobre classificações, relatórios e indicadores (2.ª ed.). Universidade das Nações Unidas, ViE - SCYCLE, Bona, Alemanha. ISBN: 978-92-808-9066-2 (Impressão), 978-92-808-9067-9 (Digital). Retirado de: https://collections.unu.edu/eserv/UNU:6477/RZ_EWaste_Guidelines_LoRes.pdf.

Chave UNU	Descrição Chave UNU	Código SH	Descrição SH
0505	Lâmpadas LED (incluindo lâmpadas LED para reequipamento e luminárias LED para uso doméstico)	NA	NA
0506	Luminárias para uso doméstico (incluindo aparelhos domésticos de incandescência)	940510/20/30	Lustres, outras luzes eléctricas de tecto ou de parede/Lâmpadas eléctricas de chão ou de mesa, secretária ou cabeceira/Conjuntos de iluminação do tipo utilizado em árvores de Natal.
0507	Luminárias profissionais (escritórios, espaços públicos, indústria)	940540	Lâmpadas e acessórios de iluminação



Figura 2: Exemplos de equipamentos de iluminação³⁹.

O processamento avançado de lâmpadas fluorescentes compactas (*compact fluorescent lamps*) (CFL) e lâmpadas trituradas normalmente começa com a alimentação manual horizontal (tubos fluorescentes) ou a trituração e transporte dos materiais, por tapete rolante até um crivo de tambor. A separação automática captura o vidro e o pó fluorescente, que são encaminhados por um sistema de vácuo para ventilação e extracção de poeiras. Outras fracções são seleccionadas no crivo e, em seguida, trituradas, permitindo que um separador electrostático diferencie os materiais valiosos que não sejam vidro em categorias condutoras (aço, cobre), não condutoras (alumínio, plástico) e mistas. Um sistema de filtragem separa novamente o pó fluorescente do ar e a fase final remove o gás mercúrio livre através de um filtro de carbono activo. O pó fluorescente e mercúrio recuperados, juntamente com os materiais contaminados (vidro, filtros), são recolhidos em barris para tratamento posterior num destilador, seguido de eliminação ou recuperação avançadas.

Equipamento de refrigeração

O equipamento de refrigeração, conforme descrito na Tabela 3, contém diversos componentes perigosos. Estes incluem metais (como o aço, cobre e alumínio), plásticos, espuma isolante

³⁹ Universidade de Chicago, Saúde e Segurança Ambiental. <https://safety.uchicago.edu/environmental-health/hazardous-waste-and-handling/batteries-lamps-and-ballasts-disposal/> Acedido em 20/05/2024

(poliuretano, espuma PUR⁴⁰), componentes electrónicos (que podem conter chumbo, cádmio e mercúrio), refrigerantes (como CFC, HCFC e HFC que têm potencial para aquecimento global), óleos de compressor e mercúrio. O manuseamento e a eliminação inadequados destes componentes podem resultar em poluição do ar e da água, contaminação do solo, destruição da camada de ozono, agravamento das alterações climáticas, problemas neurológicos e de desenvolvimento, efeitos cancerígenos e problemas respiratórios.

Os novos frigoríficos e congeladores colocados no mercado (POM) não contêm gases refrigerantes proibidos ou espuma PUR. No entanto, os aparelhos com gases refrigerantes e espuma PUR presentes nos lares africanos continuarão a ser enviados para recicladores e recondicionadores nos próximos anos.

Tabela 3: Códigos SH e chave UNU para equipamento de refrigeração.

Chave UNU	Descrição chave UNU	Código SH	Descrição SH
0108	Frigoríficos	841821	Frigoríficos; para uso doméstico, de compressão, eléctricos ou outros
0108	Frigorífico-congelador	841810	Frigoríficos e congeladores; unidades de frio combinadas (frigoríficos e congeladores), equipadas com portas exteriores separadas, eléctricas ou não
0111	Aparelhos de ar-condicionado	841510-81-82	Máquinas de ar-condicionado; compreendendo um ventilador motorizado e elementos para modificar a temperatura e a humidade, do tipo janela ou parede, autónomas / Máquinas de ar condicionado; compreendendo um grupo frigorífico e uma válvula de inversão do ciclo de arrefecimento ou de aquecimento
0109	Congelador	841830-40	Congeladores: de tipo arca, de capacidade não superior a 800l / Congeladores: de tipo vertical, de capacidade não superior a 900l.
0108	Frigoríficos, tipo de compressão	841821	Frigoríficos; para uso doméstico, de compressão, eléctricos ou outros
0108	Frigoríficos de tipo não compressivo	841829	Frigoríficos de uso doméstico, eléctricos ou não, excepto de compressão ou de absorção
0109	Congeladores (verticais) <800 L	841830	Congeladores: de tipo arca, com capacidade não superior a 800 litros.
0109	Congeladores (verticais) <900 L	841840	Congeladores: do tipo vertical, com capacidade não superior a 900 litros.

A espuma PUR pode ser tratada através de várias técnicas incluindo reciclagem mecânica (como moagem e prensagem adesiva), processamento químico (como hidrólise e glicólise), processamento termoquímico (como pirólise e gaseificação) e recuperação de energia por incineração. Quanto aos (H)CFC, estes são geralmente recuperados e purificados para reutilização. O processo de recuperação envolve criar um vácuo para extrair os HCFC do equipamento e transferi-los para cilindros de recuperação, onde são filtrados e purificados para remover

⁴⁰ A espuma de poliuretano é um material pouco denso e muito volumoso, pelo que o seu armazenamento e transporte são dispendiosos. A espuma de poliuretano contém vários produtos químicos, incluindo isocianatos, retardadores de chama e agentes de expansão, que podem libertar gases tóxicos quando queimados. Estes gases podem causar irritação respiratória, tonturas, náuseas, dores de cabeça, para além de criarem smog e acelerarem o aquecimento global.

humidade, óleo e outros contaminantes. Os gases purificados são então transferidos para cilindros de armazenamento dedicados e enviados para instalações de recuperação, onde são novamente processados para remover impurezas e cumprir com os padrões de desempenho. Este processo pode incluir destilação, fraccionamento ou outros métodos de purificação. A reutilização do refrigerante reciclado geralmente restringe-se ao sistema de origem.

Painéis solares

Mais de 90% do mercado actual de células solares (ou fotovoltaicas) é baseado em silício⁴¹. As células solares de telúrio de cádmio (CdTe) são a segunda tecnologia mais comum⁴² e as células solares de arsenieto de gálio (GaAs) existem em pequena escala. Estes painéis solares são valorizados pela sua eficiência e durabilidade, sendo ideais para condições adversas⁴³. Alguns painéis solares de película fina também contêm cobre e/ou selénio⁴⁴.

Os painéis solares contêm substâncias potencialmente nocivas, como o chumbo, o cádmio e o selénio, além de materiais raros, como prata, telúrio e índio. Também incluem materiais com altos valores de energia incorporada, como silício e vidro. Um dos principais desafios técnicos da reciclagem de painéis solares é a delaminação e a remoção do material de encapsulamento, o acetato de vinilo de etileno (EVA). As máquinas de tratamento para painéis solares geralmente conseguem separar e reduzir o tamanho dos metais ferrosos, metais não ferrosos, plástico, vidro e EVA.

O processo de reciclagem começa com a remoção da moldura de alumínio. No entanto, a remoção manual pode quebrar o vidro, dificultando a separação dos componentes. A desmontagem adequada da moldura de alumínio permite a separação mecânica do vidro, da pastilha de silício e das folhas de apoio. Caso não sejam separadas correctamente, as peças de vidro quebradas contendo vestígios de prata e outros materiais são geralmente enviadas para indústrias de cimento locais⁴⁵. Os principais componentes dos painéis de silício cristalino (c-Si), como vidro, alumínio e cobre, podem ser recuperados com rendimentos superiores a 85% por painel através de separação mecânica. No entanto, sem etapas adicionais térmicas, químicas e metalúrgicas, os níveis de impureza são demasiado altos para alcançar valores de mercado elevados⁴⁶. Por outras palavras,

⁴¹ GreenMatch. (n.d.). *Células fotovoltaicas de silício*. Consultado a 5 de Junho de 2024, de <https://www.greenmatch.co.uk/solar-energy/solar-panels/photovoltaic-cells/silicon>.

⁴² Departamento de Energia dos EUA. (n.d.). *Telureto de cádmio*. Consultado a 5 de Junho de 2024, de <https://www.energy.gov/eere/solar/cadmium-telluride#:~:text=CdTe%20solar%20cells%20are%20the,to%20conventional%20silicon%2Dbased%20technologies>.

⁴³ Pineda, M., Nerín, C., & Aznar, M., 2021. *Investigação sobre poluição plástica nas ilhas do Mediterrâneo: Um estudo bibliométrico*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), 6107. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126107>.

⁴⁴ El-Deeb, F. M., 2019. *Processamento moderno e insights sobre células solares de selénio: O primeiro dispositivo fotovoltaico do mundo*. *Jornal de Pesquisa em Energia Solar*, 5(1), 12-24. Obtido em https://www.researchgate.net/publication/331405519_Modern_Processing_and_Insights_on_Selenium_Solar_Cells_The_World's_First_Photovoltaic_Device.

⁴⁵ GOGLA A Voz da Indústria de Energia Solar Fora da Rede 2022. *E-waste Toolkit Module 1 Briefing Note Introdução técnica à reciclagem de produtos solares fora da rede*. 6 7

⁴⁶ Pennington et al., 2016 e Sander et al., 2007 citados em International Renewable Energy Agency (IRENA), & International Energy Agency *Photovoltaic Power Systems (IEA-PVPS)*, 2016. <https://www.irena.org/publications/2016/Jun/End-of-life-management-Solar-Photovoltaic-Panels>.

os componentes valiosos dos painéis solares podem ser recuperados, mas geralmente implicam exportação devido à actual gestão de REEE nas regiões da EAC e da SADC.

Ainda não há volume suficiente de resíduos de painéis solares para justificar investimentos em instalações de reciclagem de painéis⁴⁷. Actualmente, os resíduos de painéis solares são enviados para fabricantes de equipamentos originais (FEO) ou fábricas de reciclagem ou são destinados a aterros sanitários.

Tabela 4: Códigos SH e Chave UNU para painéis solares.

Chave UNU	Descrição chave UNU	Código SH	Descrição SH
0002	Painéis fotovoltaicos (incluindo inversores)	854140 / 85414012	Dispositivos fotossensíveis semicondutores, incluindo as células fotovoltaicas, quer sejam montadas em módulos, quer em painéis / Células solares, montadas em módulos ou em painéis

Visão geral dos componentes recicláveis nos REEE e técnicas avançadas de processamento mecânico

Dado que as categorias de REEE e os modelos de equipamentos individuais variam muito, é fundamental avaliar o valor intrínseco dos componentes dos REEE juntamente com a sua perigosidade. A presença de materiais perigosos geralmente implica investimento em equipamentos de processamento avançado, formação de pessoal e/ou taxas de eliminação e transporte para aterros de resíduos perigosos. No entanto, a presença de materiais valiosos não significa que seja viável recuperá-los manualmente ou em quantidades suficientes para que os recicladores obtenham lucro.

A Tabela (abaixo) exemplificam esses desafios para equipamentos de refrigeração, iluminação e fotovoltaicos. Portanto, é evidente a necessidade de fontes de financiamento adicionais, como regimes de RAP, para incentivar e assegurar o tratamento adequado dos REEE.

⁴⁷ Agência Internacional para as Energias Renováveis (IRENA), & Agência Internacional para a Energia Sistemas de Energia Fotovoltaica (IEA-PVPS), 2016. Gestão do fim de vida útil: Painéis solares fotovoltaicos. Agência Internacional de Energias Renováveis e Agência Internacional de Energia Fotovoltaica. <https://www.irena.org/publications/2016/Jun/End-of-life-management-Solar-Photovoltaic-Panels>.

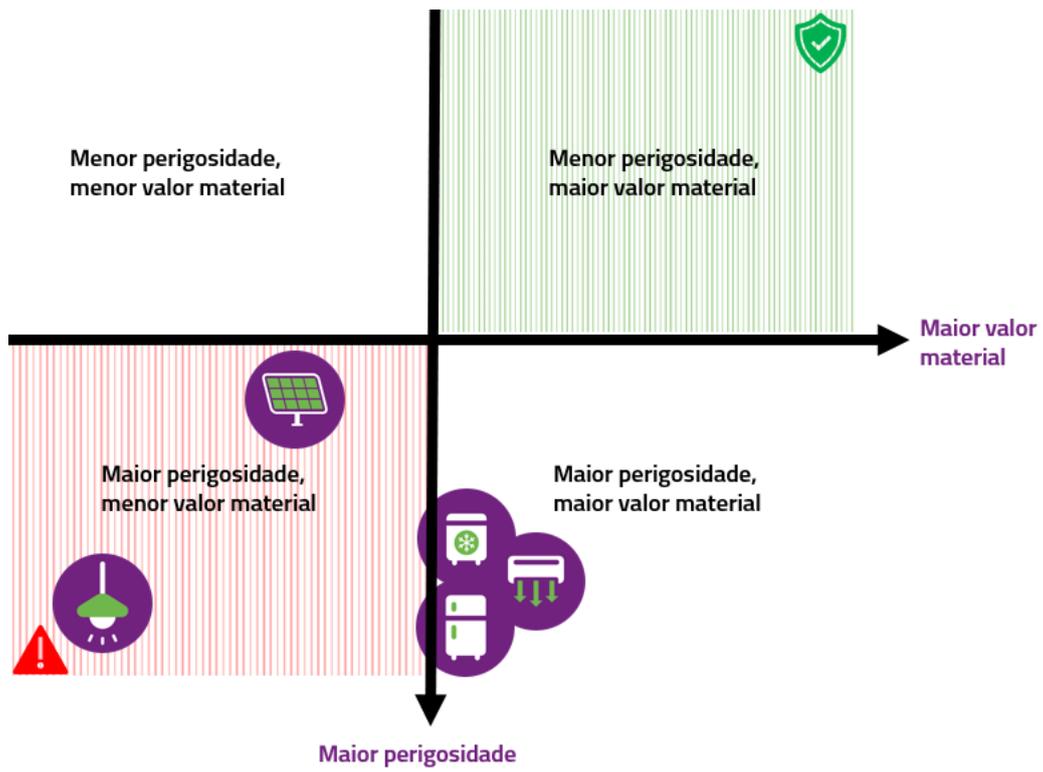


Figura 3: Perigosidade e valor de mercado dos REEE e seus componentes

Tabela 5: Materiais valiosos e perigosos encontrados nos REEE de acordo com o processamento manual e mecânico avançado.

		Painéis solares (excepto pilhas)		Equipamento de refrigeração (frigoríficos)		Equipamento de iluminação (lâmpadas fluorescentes)	
Desmontagem manual	Componentes perigosos prioritários e seu tratamento	Aparelhos em fim de vida (ELA)	Reciclagem FEO	Espuma de poliuretano	Tratamento térmico/aterro	Mercúrio	Estabilização
		Metais pesados	Aterro/valorização avançada	(H)CFC	Recuperação, tratamento químico	Metais pesados	Aterro/valorização avançada
	Materiais recuperáveis para os mercados locais	Alumínio		Metais Vidro		Nenhum	
	Materiais para eliminação	Plásticos Cabos mistos		Espuma de poliuretano		Todos	
	Materiais para exportação	Painéis de ecrã		Refrigerantes Placas de circuito impresso de baixa qualidade			
	Materiais recuperáveis para os mercados locais	Alumínio Vidro Metais		Vidro Metais ferrosos		Vidro purificado Metais purificados	
	Materiais para eliminação	Materiais mistos EVA		Refrigerantes Espuma de poliuretano		Mercúrio estabilizado Componentes mistos	
Processamento mecânico	Materiais para exportação	Cobre		Placas de circuito impresso de baixa qualidade Cobre		Nenhum	

III.



III. DIRECTRIZES PARA OS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO, ILUMINAÇÃO E FOTOVOLTAICOS NAS REGIÕES EAC E SADC

1. ESTRATÉGIA REGIONAL

É necessário ultrapassar os principais desafios para desenvolver sistemas robustos de gestão dos resíduos electrónicos nas regiões da EAC e da SADC. Estes sistemas devem 1) garantir financiamento para implementação e manutenção dos sistemas, 2) otimizar a logística de recolha, e 3) aplicar a legislação de conformidade através de sistemas de penalização transparentes, assegurando uma concorrência justa no mercado⁴⁸. Os formuladores de políticas devem adoptar estratégias eficazes tendo em consideração o contexto nacional, o envolvimento das diversas partes interessadas na tomada de decisões e o desenvolvimento de uma abordagem inclusiva.

O Grupo de Trabalho 7 (Resíduos Electrónicos e TIC Ecológicas) da EACO desenvolveu uma estratégia de harmonização e promoção do desenvolvimento de políticas em seis países da África Oriental⁴⁹. A expansão do âmbito da EACO aos demais países da EAC é desejável, pois facilitaria a coordenação com outras instituições, tais como a EASC e a EACREEE.

Recomenda-se também recorrer às organizações existentes na região da SADC, tais como a SADCSTAN e a SADCTRLC e o Instituto de Gestão de Resíduos da África Austral (*Institute for Waste Management of Southern Africa*) (IWMSA), para garantir a máxima harmonização regional e sinergias obtidas por economias de escala e partilha de conhecimentos⁵⁰. De acordo com a estratégia da EACO, seriam estabelecidos comités directivos regionais e nacionais para a SADC, responsáveis pela implementação e monitorização das abordagens. Seriam também criados grupos de trabalho para fornecer aconselhamento aos comités regionais nas áreas de 1) políticas, 2) finanças, e 3) normas, monitorização e desenvolvimento de capacidades.

Uma lacuna significativa na actual estratégia da EACO (e no seu equivalente na SADC) é a ausência de um sistema de classificação recomendado para os REEE. Uma nomenclatura comum poderia alcançar três objectivos principais: primeiro, permitir que os países sem uma categorização legal em vigor adoptem uma; segundo, melhorar a monitorização do comércio independentemente da legislação nacional; e terceiro, tornar mais eficiente a análise de dados e o planeamento uma vez que as diferentes categorias estão alinhadas com os seus equivalentes na norma regional.

O objectivo é harmonizar ao máximo as normas, ferramentas e objectivos da estratégia regional da EACO e do equivalente da SADC e integrá-los na política nacional. A realização de uma avaliação inicial da quantidade, tipos e composição dessas categorias de REEE em cada país é fundamental para a tomada de decisões e para o desenvolvimento de estratégias, tanto a nível nacional como regional.

⁴⁸ *Mecanismo de Assistência Técnica para as Energias Limpas em África e Sofies, 2019. Manual de Políticas de Resíduos Electrónicos: Catalisar os mercados solares de África.*

⁴⁹ *O Comité Director Regional para a Gestão dos Resíduos Electrónicos no âmbito do Grupo de Trabalho 07 da EACO "Estratégia Regional de Gestão dos Resíduos Electrónicos 2022 - 2027". Retirado de: <https://www.eaco.int/admin/docs/publications/EACO%20Regional%20E-waste%20Management%20Strategy%202022-2027.pdf>.*

⁵⁰ *Sítio Web oficial da SADC, 2024. "Normas e Infra-estruturas de Qualidade" <https://www.sadc.int/pillars/standards-quality-infrastructure>.*

2. POLÍTICA HARMONIZADA EM MATÉRIA DE RESÍDUOS ELECTRÓNICOS NA REGIÃO

A RAP é um quadro legal que acentua a responsabilidade dos produtores pelos seus produtos, ao longo de todo o seu ciclo de vida (desde a fase de produção até à reciclagem e eliminação). Ao distribuir as responsabilidades de gestão entre produtores, municípios e cidadãos, a RAP assegura a disponibilidade de dados e recursos financeiros adequados para a gestão dos REEE.

Normalmente, a Organização de Responsabilidade do Produtor (ORP) (*Producer Responsibility Organization - PRO*) é a entidade administrativa que implementa a RAP. Geralmente, os produtores de EEE contribuem para o financiamento da ORP de acordo com a sua quota de mercado dos produtos e a sua composição. A ORP gere as relações entre as partes interessadas e supervisiona o cumprimento dos requisitos e objectivos da RAP pelos produtores, podendo cobrar uma taxa proporcional aos produtores de EEE em relação à sua quota de mercado. Os dados, contractos e fundos são geridos pela ORP, conforme ilustrado na Figura 4. Embora seja possível implementar a RAP sem a ORP, é necessário um regime de cumprimento. Os produtores de produtos electrónicos cumprem estas obrigações em países com quadros legais de Responsabilidade Alargada do Produtor e não há razão para que não tenham as mesmas obrigações em África.

Para incentivar os consumidores a entregarem os seus equipamentos nos centros de recolha, a ORP deve oferecer incentivos, tais como descontos em novas compras, vales ou outros benefícios financeiros. Estes incentivos não só aumentam as taxas de participação, como também asseguram que os resíduos electrónicos sejam encaminhados para os canais apropriados de reciclagem e eliminação.

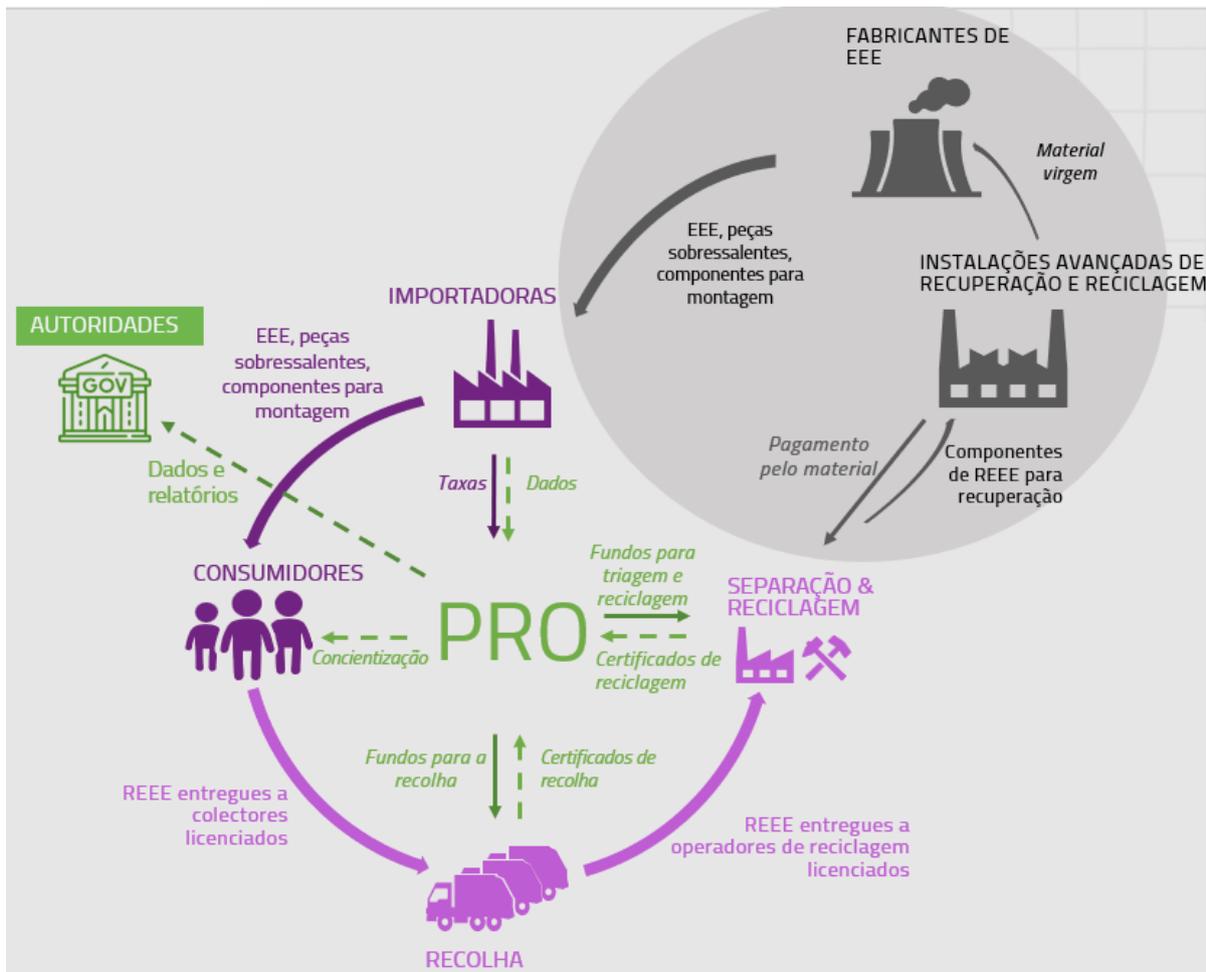


Figura 4: Modelo de Organização da Responsabilidade do Produtor (ORP) para a implementação da RAP (o círculo cinzento engloba actores e actividades fora da EAC e da SADC).

3.1. Áreas de foco da política regional de REEE e RAP

Definições e harmonização

A política de REEE está muitas vezes interligada com a política de RAP, como acontece no Ruanda e no Uganda e a estratégia da EACO também adopta uma abordagem conjunta. Independentemente de serem desenvolvidas políticas combinadas ou individuais de REEE e RAP, a nível nacional, o principal objectivo é assegurar definições semelhantes ou equivalentes e proporcionar um quadro que adopte os aspectos-chave da estrutura legislativa. Para a recolha de dados, comércio e estudos de viabilidade, é essencial usar uma linguagem comum sobre EEE e REEE. A legislação nacional sobre RAP deve derivar de uma estratégia regional adaptada à política nacional. Países com capacidades limitadas para desenvolver políticas a partir do zero podem basear-se em elementos e estruturas fornecidos por outros países da região⁵¹.

⁵¹ Por exemplo, o Quênia tem directrizes sobre resíduos electrónicos que descrevem os requisitos básicos para cada instalação da cadeia de valor, enquanto a política do Uganda indica as possíveis funções e responsabilidades das partes interessadas. Estas políticas e directrizes podem funcionar como um trampolim para a região.

As definições legais de REEE já variam nas regiões, com diferenças entre os dois únicos países que implementaram a RAP⁵². Embora os equipamentos de iluminação sejam uma categoria separada em ambos os casos, os dados sobre equipamentos de refrigeração e painéis fotovoltaicos ainda não são facilmente comparáveis, limitando a análise e comparação de dados e estatísticas. A jusante, para efeitos de monitorização das exportações, a Convenção de Basileia incluirá, a partir de 2025, uma nova entrada "A1181" que abrange resíduos electrónicos perigosos, respectivos componentes e resíduos resultantes do processamento dos resíduos electrónicos (como algumas fracções da trituração)⁵³.

As leis e regulamentos de cada país devem definir metas para a recolha anual, baseando-se nas categorias regionais de REEE. No caso dos painéis fotovoltaicos, que ainda não atingiram o fim da sua vida útil (estimada em mais de 20 anos), as metas devem ser ajustadas de acordo com essa realidade.

Licenciamento de instalações e prestadores de serviços

A legislação nacional sobre electrónica usada e acondicionamento deve estabelecer os requisitos mínimos para obtenção da licença para o manuseamento de REEE pelas empresas. É necessário desenvolver critérios de licenciamento para transportadores, acondicionadores e recicladores, garantindo um padrão mínimo de prestação de serviços na área. Para além disso, todos os prestadores de serviços licenciados de REEE devem constar de um registo público oficial, agilizando e padronizando os serviços oferecidos e respectivos preços, a nível nacional e regional. Isto facilitaria o comércio de REEE, fundamental para o manuseamento e eliminação seguros, já que os países teriam requisitos e mecanismos de fiscalização comparáveis.

Os requisitos de licenciamento poderiam abranger não só aspectos operacionais, mas também administrativos. Os aspectos operacionais incluem, por exemplo, a obrigatoriedade de um sistema de combate a incêndios e comprovativo de competências e formação para operadores de máquinas pesadas (como trituradoras) ou manuseadores de substâncias sensíveis (como equipamentos de trituração de lâmpadas). Para além da segurança e desempenho ambiental, os requisitos administrativos devem incluir: i) relatórios de dados com uma determinada frequência e num formato específico; ii) conformidade com direitos laborais; e iii) comprovação de colaboração com outras partes licenciadas. O objectivo é garantir que as organizações licenciadas contratem apenas serviços de outras organizações em conformidade. Por exemplo, um transportador licenciado somente deve transportar ou transferir REEE para um reciclador licenciado, e caso não consiga provar essa conformidade, poderá estar sujeito a multas. Para apoiar estas interações, deverá existir um registo actualizado de acondicionadores licenciados *online*, (com base na concessão ou término da licença).

⁵² A política do Ruanda no Jornal Oficial n.º 31 de 30/07/2018, Anexo 1, estabelece 13 categorias com base na função, enquanto a África do Sul estabelece 4 categorias com base no tamanho e 2 categorias adicionais para lâmpadas e pilhas (Jornal Oficial 43880 "National Environmental Management: Lei dos Resíduos (59/2008): Regime de responsabilidade alargada do produtor para o sector dos equipamentos eléctricos e electrónicos").

⁵³ Secretariado da Convenção de Basileia. Alterações à Convenção de Basileia relacionadas com os resíduos electrónicos.

Todas as instalações e prestadores de serviços devem comprovar que todos os resíduos electrónicos são tratados de forma responsável. Em termos práticos, as toneladas de REEE que entram na instalação/veículo devem corresponder à soma das toneladas entregues ao interveniente seguinte (ver Figura 4 para a cadeia de abastecimento de EEE/REEE e seus componentes). Todas as instalações devem apresentar prova de contratação de serviços de transporte licenciados para aterros e prova de pagamento pela eliminação de subprodutos em aterros de resíduos perigosos (ver ponto 3.6 para mais informação). Por último, as taxas de obtenção de licenças devem ser comparáveis entre os prestadores de serviços regionais, promovendo uma concorrência saudável e mantendo os mais elevados padrões de desempenho possíveis.

Enquanto a reparação e a renovação de lâmpadas e painéis fotovoltaicos não é viável, o mesmo não acontece com os aparelhos de refrigeração. A garantia de formação e conhecimento especializado das oficinas de reparação de aparelhos de refrigeração é fundamental devido à presença de CFC nesses equipamentos. Adicionalmente, é necessária a disponibilidade de peças sobresselentes e de substituição para vários modelos, um desafio actual face à rápida evolução dos modelos e tecnologias. No entanto, os importadores podem ser obrigados a garantir que os distribuidores e retalhistas disponibilizem informações sobre opções de renovação e peças sobresselentes.

Comércio: Padrões de desempenho e controlo das importações

Embora já regulamentado pelas Convenções de Basileia e Bamako, o comércio ilegal é difícil de controlar e monitorizar, em parte devido às diferenças entre EEE para reutilização e REEE entre os países e à insuficiência de testes de funcionalidade. Para mitigar este problema, devem ser estabelecidos padrões mínimos de desempenho (similares aos MEPS ou possivelmente incluídos neles) para os painéis fotovoltaicos e aparelhos de refrigeração comercializados. O comércio de equipamentos de iluminação usados deve ser proibido entre países. Como referência, os rótulos desenvolvidos para EEE na Europa podem servir como guia para a selecção e preferência por produtos de melhor desempenho⁵⁴.

Apenas painéis fotovoltaicos e equipamentos de refrigeração de alta qualidade devem ser permitidos para importação como novos ou como itens de alto desempenho de acordo com um padrão predefinido. Paralelamente, os produtores devem fornecer informações sobre os seus tipos (silício, telureto de cádmio ou outro) e componentes, estar integrados num registo, participar em esquemas de recolha e disponibilizar informações aos recicladores sobre componentes e potenciais perigos. Apenas equipamentos novos com garantia ou usados que cumpram os padrões de desempenho devem ser importados. Actualmente já existem MEPS para equipamentos de

⁵⁴ A Directiva 2024/825 da UE "Capacitar os consumidores para a transição ecológica, através de uma melhor protecção contra as práticas desleais e de uma melhor informação" exige que os Estados-Membros integrem a directiva na sua legislação até 2026, dando tempo aos consumidores e produtores para se adaptarem às novas normas. A directiva elimina a terminologia vaga e as alegações imprecisas das descrições dos produtos, que poderiam induzir o público em erro. Na prática, clarifica a responsabilidade dos comerciantes no que respeita a actualizações de software desnecessárias, obsolescência precoce e obrigação injustificada de comprar peças sobresselentes apenas aos FEO.

A directiva também facilita a informação dos consumidores através de um rótulo harmonizado em todos os produtos, promovendo a transparência.

iluminação e refrigeração, pelo que a integração da gestão em fim de vida pode ser uma solução prática.

As Convenções de Basileia e Bamako visam minimizar e controlar os movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos no continente africano. Três factores-chave facilitarão o comércio de REEE em conformidade nos países da EAC e SADC com infra-estruturas avançadas de reciclagem: i) a compatibilidade das normas de segurança e desempenho das instalações de tratamento entre países; ii) categorias compatíveis e declarações nos códigos SH e REEE; e iii) o reconhecimento dos recicladores africanos licenciados pelos Secretariados das Convenções BRS.

A criação de condições favoráveis para o envio transfronteiriço de componentes-chave destes dispositivos para instalações licenciadas no âmbito do quadro BRS é fundamental⁵⁵. A curto prazo, pode não ser viável estabelecer capacidades de processamento para as fracções mais perigosas que requerem incineração ou recuperação de materiais para aparelhos em fim de vida (*end of life appliances*) (ELA). O volume de resíduos, especialmente da tecnologia solar, é actualmente insuficiente para justificar esse investimento.

3.2. Quadro nacional RAP e etapas para uma implementação bem-sucedida

Este plano de acção define as etapas essenciais para estabelecer o Quadro RAP e divide-se em duas fases: A Fase 1 foca-se na criação do quadro e legislação da RAP, enquanto a Fase 2 avança para a implementação prática das operações da RAP e gestão de resíduos.

Fase 1: Estabelecimento do Quadro RAP e Legislação

A fase inicial abrange os elementos necessários para a elaboração e publicação do Quadro Nacional RAP.

1. Etapa 1: Definição de produtor e REEE

As autoridades ambientais devem definir quem se qualifica como produtor no âmbito do Quadro RAP. Isto abrange produtores ou montadores locais, importadores, proprietários de marcas e vendedores *online* de equipamentos de iluminação, refrigeração e fotovoltaicos⁵⁶. A definição deve ter em consideração as recomendações e termos regionais.

As definições do Sistema Harmonizado e REEE devem ser claras para as autoridades competentes e os prestadores de serviços, garantindo a recolha de dados e a comparabilidade a nível regional.

2. Etapa 2: Registo de RAP

É fundamental compreender o volume e a qualidade dos produtos que entram no mercado nacional, bem como monitorizar as empresas abrangidas e as suas actividades. Deve ser criado um registo electrónico ou plataforma digital para recolha, armazenamento e gestão da informação essencial

⁵⁵ Mecanismo de Assistência Técnica para as Energias Limpas em África e Sofies 2019. Manual de Políticas de Resíduos Electrónicos: Catalisar os mercados solares de África. Recuperado de: <https://www.ace-taf.org/wp-content/uploads/2019/11/ACE-E-Waste-Quick-Win-Report20191029-SCREEN.pdf>.

⁵⁶ Por exemplo, os frigoríficos com a marca Coca-Cola são por vezes fornecidos gratuitamente aos retalhistas pela marca

relacionada com a conformidade de RAP. O registo RAP é uma ferramenta de rastreabilidade para o registo e acompanhamento dos dados relativos a produtores, proprietários de marcas, importadores e outros intervenientes a montante. Os componentes e funções principais de um registo normalmente incluem:



Figura 5: Principais componentes e funções de um registo de RAP.

O registo pode incluir também operadores de resíduos, detalhando as suas operações. As empresas de gestão de resíduos podem ser categorizadas consoante os serviços prestados, por exemplo: i) Recondicionadores de equipamentos; ii) Recolha de REEE (especificando os códigos das categorias de REEE); iii) Armazenamento e/ou triagem de REEE; e iv) Processamento e tratamento de REEE.

3. Etapa 3: Estrutura de governança de RAP e definição do modelo da Organização de Responsabilidade do Produtor (ORP)

A estrutura de governança define as funções e responsabilidades de todas as partes interessadas, incluindo produtores, entidades governamentais, autoridades de fiscalização e a ORP. Esta estrutura especifica a organização, gestão e regulamentação da ORP (ver Figura 6), incluindo se será com fins lucrativos ou não, a existência de monopólios ou ORP concorrentes, os processos de tomada de decisão, mecanismos de responsabilização e a relação entre a(s) ORP com as autoridades governamentais e outras partes interessadas. Esta estrutura visa garantir que as ORP operem de forma eficiente e transparente. A criação da ORP não é obrigatória. Neste caso, os governos nacionais devem atribuir a conformidade de RAP a um dos Ministérios ou Instituições competentes.

Ao considerar a implementação de sistemas nacionais de RAP, é pertinente explorar a possível integração com o Sistema de Registo de Produtos (*Product Registration System*) (PRS) já existente. Esta integração pode simplificar processos, centralizar a gestão de dados e melhorar as capacidades de monitorização e fiscalização. Contudo, é fundamental assegurar que o sistema permaneça flexível, adaptável aos requisitos específicos de RAP e que não se torne excessivamente

complexo. Recomenda-se a realização de estudos de viabilidade e consultas com as partes interessadas para avaliar esta integração de forma inclusiva.

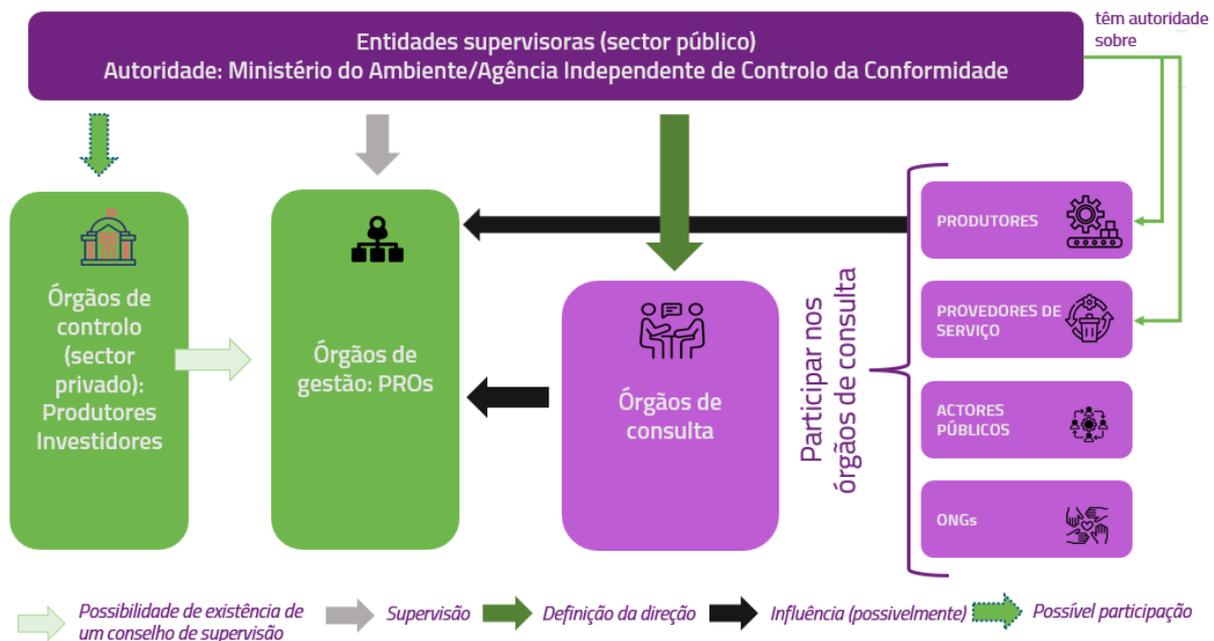


Figura 6: Estrutura de governança da ORP

4. Etapa 4: Disponibilidade de infra-estrutura a jusante e licenciamento

A identificação, auditoria e atribuição de licenças aos operadores de REEE são fundamentais para garantir a existência de prestadores de serviços em conformidade com práticas ambientais sustentáveis delineadas na política. Isto abrange empresas que recondicionam, transportam, desmontam, agregam REEE ou oferecem serviços de reciclagem e armazenamento temporário antes da exportação (incluindo equipamentos de refrigeração, iluminação e fotovoltaicos). Simultaneamente, é preciso assegurar a disponibilidade de um aterro de resíduos perigosos, com taxas harmonizadas para a eliminação de determinados subprodutos de REEE que não podem ser reciclados localmente ou exportados (mais informação no ponto 3.6). A uniformização regional e compatibilidade dos requisitos para licenciamento, comércio e sanções são necessárias.

5. Etapa 5: Estabelecimento de metas de RAP

As metas, geralmente derivadas dos EEE colocados no mercado, servem como guias para produtores e autoridades reguladoras. As metas devem ser definidas para a recolha e reciclagem de acordo com as várias categorias de EEE de refrigeração, iluminação e fotovoltaicos⁵⁷. As recomendações para a definição de metas incluem:

- Compreensão da linha de base actual da percentagem de recolha separada de REEE e sua transferência para instalações licenciadas (a disponibilidade suficiente de dados e relatórios é um indicador de prontidão);

⁵⁷ Um exemplo interessante da legislação sul-africana em matéria de responsabilidade ambiental inclui objectivos para o equipamento de iluminação. Trata-se de objectivos de retoma, recuperação e reciclagem num período de 5 anos e específicos para o tipo de equipamento de iluminação em questão, ver Anexo 7 para mais informação.

- Reconhecimento de que a precisão dos dados pode ser limitada até que o registo esteja totalmente operacional;
- Aumento gradual e progressivo das metas, ambicioso o suficiente para impulsionar as partes interessadas, mas realista para a aplicação de multas.

6. Etapa 6: Definição do sistema de sanções

As autoridades ambientais e a agência de controlo de conformidade devem estabelecer um quadro de sanções para o regime de RAP. As sanções por não conformidade dos produtores devem incluir:

- i) Falta de registo como produtor;
- ii) Prestação de informações incorrectas ou falsas;
- iii) Não cumprimento das obrigações e falha na transferência da taxa de RAP para a ORP.

Embora as autoridades ambientais supervisionem o licenciamento e a auditoria dos prestadores de serviços (agregadores, recicladores, transportadores, entre outros), a ORP normalmente exige certificados de reciclagem e comprovativos de eliminação ou exportação de componentes. Sendo assim, é fundamental coordenar um sistema de auditoria para garantir que apenas as partes licenciadas e em conformidade estejam envolvidas. Esta é mais uma razão pela qual a compatibilidade dos requisitos e normas de licenciamento entre a EAC e a SADC é importante, facilitando o comércio inter-africano de componentes de REEE em conformidade e penalizando práticas ilegais.

7. Etapa 7: Promulgação da política nacional de RAP

O desenvolvimento e divulgação do quadro legal de RAP pelas autoridades ambientais só devem ser efectuados após a implementação das etapas 1 a 5. Idealmente, os produtores devem participar no processo de elaboração da política. No mínimo, precisam de ser informados sobre as alterações legislativas iminentes e ter direito a um período de adaptação (por exemplo, 2 anos) para cumprirem os novos regulamentos. Além disso, a legislação nacional deve estar alinhada com (não contradizendo, mas superando) os mandatos das seguintes identidades e regulamentos:

- i) Convenções de Basileia e Bamako;
- ii) Disposições e planos regionais (EACO ou equivalente da SADC);
- iii) Regulamentação nacional de resíduos perigosos;
- iv) Regulamentação nacional de aterros.

Por último, é necessário definir quais as actividades que serão financiadas na legislação relacionada com resíduos electrónicos.

Fase 2: Início das operações

Esta fase abrange as etapas necessárias para o lançamento das operações de RAP e a monitorização do progresso.

8. Etapa 8: Instalação operacional e acções de sensibilização

A Organização de Responsabilidade do Produtor (ORP) define a rede de recolha, os preços, as taxas, as necessidades de infra-estruturas e as plataformas de documentação. A partir deste ponto,

devem ser lançadas campanhas de sensibilização para educar os consumidores sobre o regime de RAP e o impacto ambiental dos REEE.

9. Etapa 9: Auditoria aos prestadores de serviços de resíduos

Os operadores de resíduos devem ser submetidos a auditorias regulares realizadas pela agência de controlo de conformidade e pela ORP. As instalações envolvidas na recolha e reciclagem devem estar em conformidade para manter a sua licença e figurar na lista oficial de organizações autorizadas.

10. Etapa 10: Implantação do Registo de RAP

As autoridades ambientais definem a data de lançamento para que os produtores completem o seu registo e informem sobre as quantidades colocadas no mercado (POM). A entidade gestora supervisiona o processo, identifica problemas e relata-os conforme necessário. O registo deve ser mantido actualizado.

11. Etapa 11: Início das operações de RAP no âmbito de RAP

As operações formais iniciam-se assim que os produtores e os prestadores de serviços de resíduos estejam registados. A ORP gere as redes de recolha e tratamento de resíduos, reportando as quantidades ao registo. Durante o período de transição, operações voluntárias podem continuar, antes da aplicação total. São definidos indicadores-chave de desempenho (ICD).

12. Etapa 12: Relatórios, monitorização e implementação

A agência de controlo de conformidade supervisiona todos os aspectos do regime de RAP: verificação dos registos, validação dos dados do registo e confirmação das licenças. Também aplica sanções por não conformidade.

13. Etapa iterativa 13: Revisão do sistema de RAP

Para garantir a adaptabilidade e a melhoria contínua, as autoridades ambientais coordenam revisões regulares do sistema de RAP. Este processo envolve a reavaliação das metas, dos ICD, a análise das operações e a realização dos ajustes necessários. Reuniões com as partes interessadas são realizadas para recolher *feedback* e promover soluções colaborativas. A cooperação e intercâmbio com outros países e organismos regionais (como EACO, SADC, SACREEE, EACREEE, COMESA, entre outros) também ocorrem para partilha de conhecimentos e boas práticas.

A Figura 7 mostra um esquema ilustrativo das principais etapas para estabelecer o sistema de RAP.

Um Medidor de RAP

Os países das regiões da EAC e da SADC encontram-se em diferentes fases de planeamento, elaboração e implementação de políticas de RAP (ver [Anexo 3: Panorâmica dos países da região com políticas ou projectos de REEE/RAP](#) para mais informação). Estas etapas, distribuídas ao longo de duas fases, servem como orientação para identificar possíveis próximas etapas e lacunas (caso existam) no desenvolvimento da política nacional actual. Neste sentido, os países podem usar o conceito deste medidor de RAP para avaliar o progresso da implementação de forma prática e abordar quaisquer etapas pendentes.

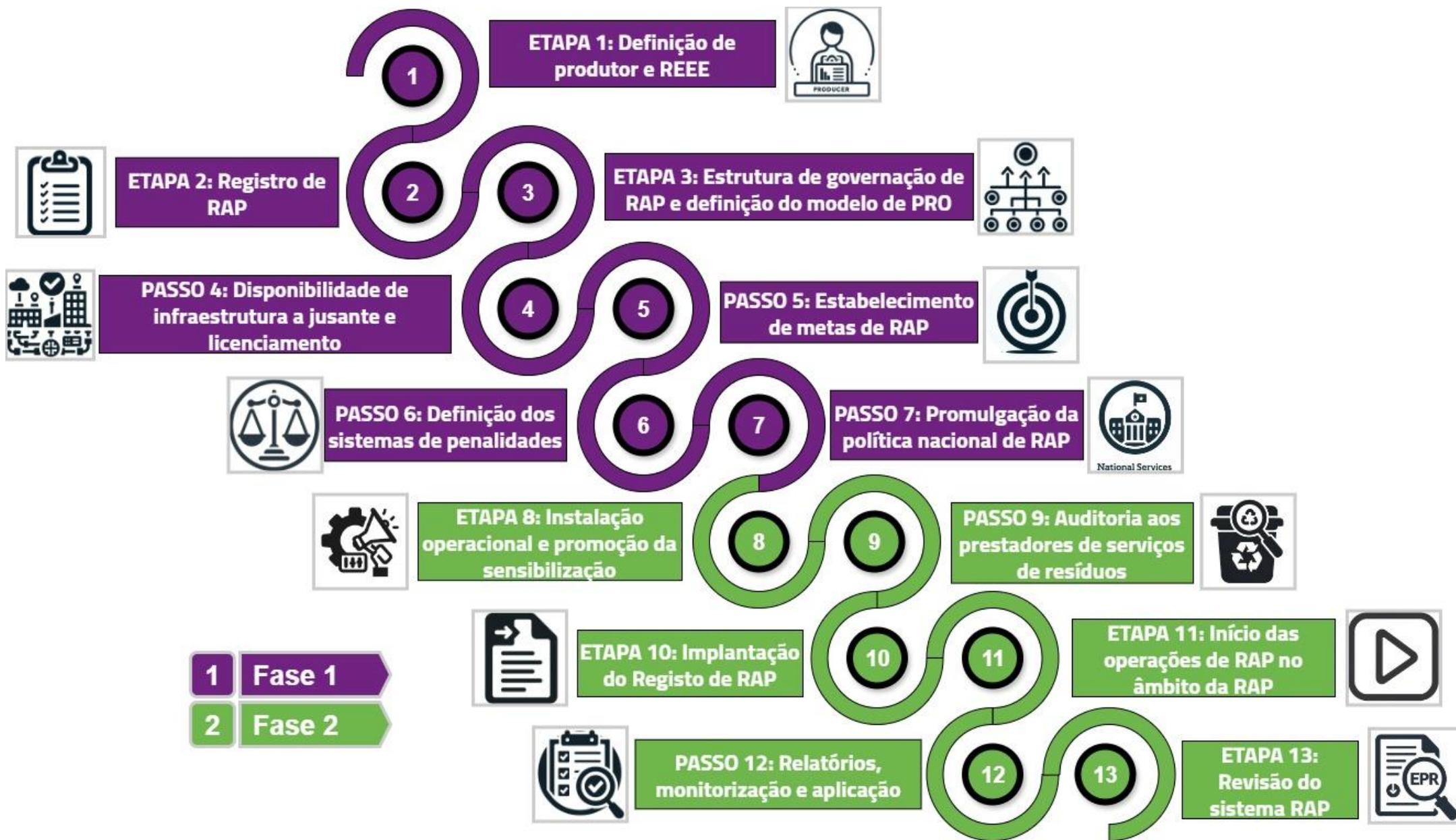


Figura 7: Fases e etapas do sistema de RAP

3. INFRA-ESTRUTURA

A cadeia de valor dos dispositivos de resíduos electrónicos é complexa e multifacetada. Todos os intervenientes nesta cadeia de valor necessitam de infra-estruturas digitais e físicas para desempenharem as suas funções de forma eficiente e promover a cooperação entre as partes interessadas nacionais e regionais. A figura abaixo ilustra a circulação de EEE, REEE e seus componentes entre os diversos actores. É comum observar a movimentação de EEE usados e até mesmo de REEE provenientes, por exemplo, de países europeus e vendidos no mercado africano. Esta é uma questão fundamental, considerando que a maioria dos países do continente africano carece de infra-estruturas adequadas para o tratamento dos resíduos gerados ou importados.

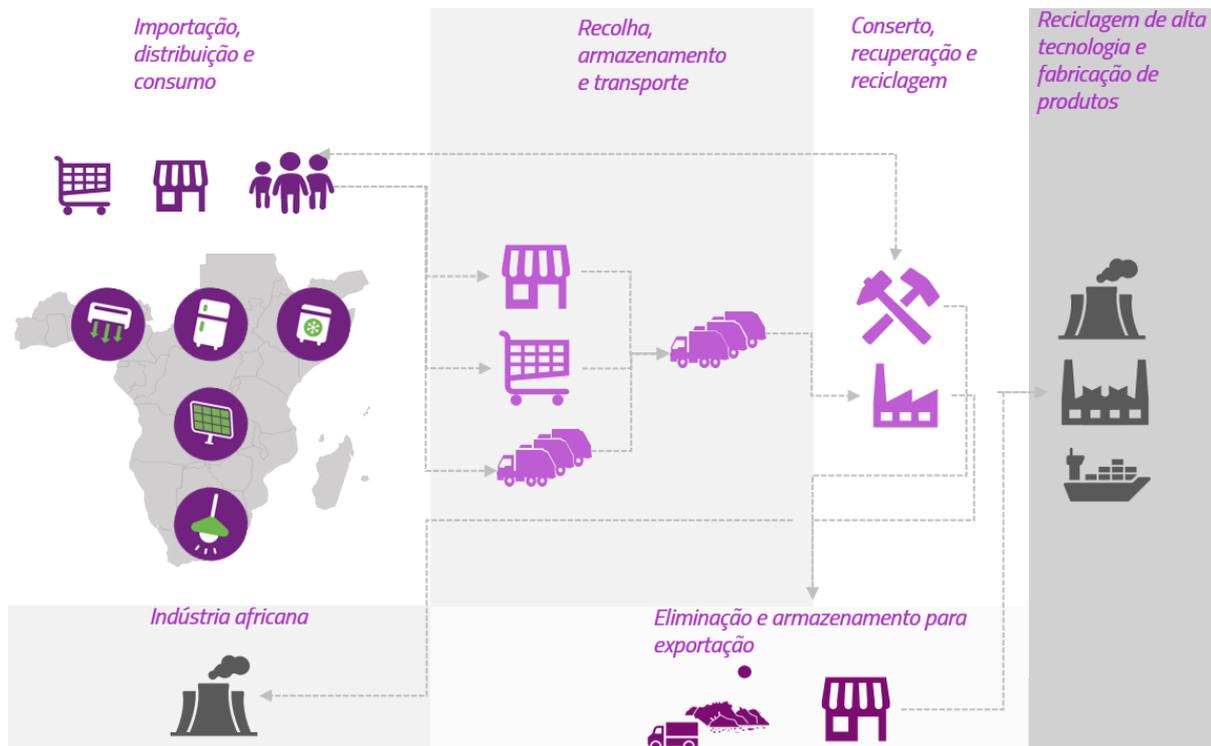


Figura 8: A cadeia de valor dos REEE.

3.1. Dados e viabilidade

Para avaliar a viabilidade de expandir ou modernizar uma instalação de reciclagem de REEE, é necessário dispor de dados actualizados e suficientes. Primeiramente, é necessário determinar a quantidade (toneladas) de resíduos de iluminação, aparelhos de refrigeração e painéis solares, gerada anualmente. Simultaneamente, recomenda-se projectar as tendências de geração futura para pelo menos os próximos quinze anos, garantindo que os esforços de dimensionamento contemplem as capacidades necessárias a longo prazo. Além disso, é fundamental compreender as capacidades e a distribuição geográfica da infra-estrutura existente para minimizar os custos de transporte. A diferença entre a quantidade anual de resíduos que pode ser tratada actualmente e a que será necessária revelará onde e se são necessários investimentos (seja para reequipamento (*retrofitting*) ou para desenvolvimentos de raiz (*greenfield*)).

Fazer uma estimativa dos tipos e quantidades de EEE que estão actualmente no mercado é um desafio. As estimativas de resíduos gerados a partir de EEE num país podem ser derivadas tendo em consideração as quantidades e qualidade (como electrónicos de segunda mão) dos produtos colocados no mercado (POM), o peso típico de cada componente e a vida útil dos diversos componentes desse equipamento. Esta abordagem, conhecida como modelo “sales-lifespan” (*vida útil de venda*), está alinhada com a metodologia comum adoptada pela Comissão Europeia⁵⁸. Há vários factores e incertezas na estimativa de quando os EEE se transformam em REEE⁵⁹, especialmente quando serão descartados (uma vez que os REEE costumam ser armazenados em ambientes comerciais ou industriais quando são volumosos e não existem alternativas de substituição, como por exemplo, trocar um frigorífico antigo por um novo). Baseando-se nestes princípios, as estimativas para equipamentos de iluminação devem ser mais fáceis de elaborar do que para equipamentos de refrigeração e painéis fotovoltaicos.

Estas estimativas são essenciais para calcular o volume anual de toneladas, que, em princípio, precisam de recolha, transporte e processamento, tanto no presente como no futuro. A nível nacional, isto ajudará as ORP nacionais, governos locais e empresas privadas no planeamento e tomada de decisões, bem como na definição das taxas de RAP para vários tipos de dispositivos. A nível regional, ajudará a planear o investimento em tecnologias mais sofisticadas e operações de reciclagem em maior escala. A importância de ter uma classificação comum para os REEE e equivalências para as instalações de reciclagem é evidente.

Desenvolvimento de bases de dados

Uma base de dados é uma infra-estrutura essencial para compilar, analisar e publicar informações e estatísticas relevantes. Pode reunir dados sobre prestadores de serviços, notícias, convites para candidaturas, entre outros. As bases de dados nacionais devem ser desenvolvidas de acordo com as necessidades locais mas os dados principais devem ser integrados na plataforma regional descrita na página 53. A estratégia regional pode aprofundar a ligação de características e funcionalidades úteis entre bases de dados e mapas.

Uma base de dados nacional deve incluir, pelo menos, informações sobre tipos e quantidades de resíduos electrónicos gerados (de acordo com uma nomenclatura padronizada), recolhidos, transportados e processados, bem como a localização dos pontos de recolha, instalações de tratamento e locais de eliminação. Mapas interactivos e outras funcionalidades podem tornar a interface mais amigável para o utilizador. Os dados devem ser recolhidos de municípios, instalações de reciclagem e produtores para garantir a abrangência. Os desenvolvedores da base de dados devem incorporar funcionalidades de validação e verificação de erros, assegurando a qualidade e a

⁵⁸ Mecanismo de Assistência Técnica para as Energias Limpas em África e Sofies 2019. Manual de Políticas de Resíduos Electrónicos: Catalisar os mercados solares de África. Retirado de: <https://www.ace-taf.org/wp-content/uploads/2019/11/ACE-E-Waste-Quick-Win-Report20191029-SCREEN.pdf>.

⁵⁹ Por exemplo, em certos casos, o ciclo de vida do sistema completo (por exemplo, sistemas solares domésticos ou de iluminação pública) pode ultrapassar o das baterias, fazendo com que ocorram vários ciclos de substituição durante o tempo de vida do sistema. Baseado em Africa Clean Energy Technical Assistance Facility & Sofies 2019. Manual de Políticas de Resíduos Electrónicos: Catalisar os mercados solares de África.

fiabilidade. Além disso, devem ser implementadas capacidades de partilha de dados actualizadas para melhorar a coordenação e o tempo de resposta na gestão de resíduos electrónicos⁶⁰.

Ferramentas de mapeamento são fundamentais para a visualização de dados da base de dados, permitindo identificar pontos críticos de geração de resíduos electrónicos e “pontos de recepção”, como as instalações responsáveis pela sua gestão. Sistemas de Informação Geográfica (SIG) ou soluções similares possibilitam o tratamento de dados para criar mapas de pontos críticos de resíduos electrónicos, pontos de recolha e instalações de tratamento, facilitando o planeamento eficiente de rotas e alocação de recursos. Ferramentas de análise espacial permitem estudar a distribuição dos resíduos electrónicos, optimizando a localização de pontos de recolha e instalações de tratamento em áreas de maior necessidade, melhorando, assim, a eficiência global⁶⁰.

3.2. Implementação de normas para prestadores de serviços

Para assegurar um elevado nível de desempenho, segurança e concorrência justa na gestão de resíduos electrónicos, é fundamental estabelecer normas operacionais, ambientais e administrativas específicas para cada interveniente, desde os colectores aos recicladores.

Estas normas devem incluir directrizes para o manuseamento seguro, requisitos específicos para cada interveniente e tipo de instalação e mecanismos de auditoria e penalização que garantam a conformidade. A aplicação uniforme destas normas em toda a região é indispensável, para prevenir problemas como o comércio ilegal, aproveitamento indevido (*free-riding*) e práticas fraudulentas.

Todas as instalações na região, conforme especificado mais detalhadamente no ponto 3.5, devem cumprir normas básicas que abrangem: a) planeamento e administração; b) operações; c) infra-estruturas físicas e configuração das instalações; e d) saúde, segurança e meio ambiente (SSMA). Exemplos práticos incluem a implementação de sistemas de ventilação adequados e contenção de subprodutos perigosos, para evitar emissões e contaminação⁶¹. Além disso, é necessário manter registos detalhados de todos os resíduos electrónicos manuseados, processados e eliminados, com relatórios regulares às autoridades que incluam informação sobre volumes, tipos e métodos de eliminação de resíduos electrónicos processados, seguindo um formato padronizado.

Requisitos equivalentes devem ser tidos em consideração para diversos aspectos, tais como:

- Licenciamento;
- Perfil e formação do pessoal;
- Segurança e estabelecimento de protocolos;
- Desenvolvimento e cumprimento de Procedimentos Operacionais Padrão (POP);
- Documentação e comunicação de dados;

⁶⁰ PNUA, 2020. *Directrizes para o desenvolvimento de uma estratégia nacional de gestão de resíduos: Passar dos desafios às oportunidades. Programa das Nações Unidas para o Ambiente. Recuperado de <https://www.unep.org/ietc/resources/toolkits-manuals-and-guides/guidelines-national-waste-management-strategies-moving>.*

⁶¹ ATU, 2020. *Orientações sobre resíduos electrónicos para os Estados membros da União Africana das Telecomunicações. Obtido em <https://atuuat.africa/atu-d-reports/>.*

- Garantia de que apenas terceiros licenciados entreguem e recebam REEE e seus componentes;
- Resultados de auditorias;
- Taxas e sanções.

Para implementar normas para os prestadores de serviços no sector dos resíduos electrónicos nas regiões da EAC e da SADC, é essencial estabelecer orientações claras e objectivas que assegurem uma regulação eficaz dos preços e padrões mínimos de desempenho, bem como uma estratégia eficiente para a recolha de lâmpadas, dispositivos de refrigeração e painéis solares.

Em primeiro lugar, a regulação dos preços deve garantir que todos os prestadores de serviços operem com tarifas justas e transparentes, alinhadas com os custos reais da recolha, transporte e reciclagem dos resíduos electrónicos. Além disso, devem ser definidos padrões mínimos de desempenho, abrangendo requisitos específicos para o manuseamento seguro e ambientalmente responsável destes materiais. Isto inclui assegurar que os dispositivos não são danificados durante o transporte e que os frigoríficos sejam mantidos na vertical para evitar a fuga de substâncias perigosas⁶².

No que respeita à estratégia de recolha, é fundamental criar uma rede abrangente de pontos de recolha de lâmpadas, dispositivos de refrigeração e painéis solares. Esta rede pode incluir pontos de troca em retalhistas, locais de recolha dedicados e acordos personalizados, para garantir que todos os consumidores tenham acesso fácil a opções de eliminação adequadas. A colaboração com retalhistas e centros de serviço pode também facilitar a recolha e garantir que os dispositivos sejam processados de forma segura e eficiente⁶².

3.3. Recolha, transporte e agregação

Abordagens de retoma e recolha

As Organizações de Responsabilidade do Produtor (ORP), em nome dos produtores, devem criar e gerir sistemas nacionais de retoma de REEE, com requisitos e normas alinhados com os países da região. As organizações de produtores ou terceiros podem realizar auditorias para avaliar a eficiência, a precisão e a veracidade dos dados comunicados, o cumprimento das normas e outros parâmetros de desempenho. O governo, por sua vez, seria responsável pela emissão de avisos e multas em caso de não conformidade. Como indivíduos ou instituições, o público em geral, é responsável pela custódia dos REEE, sendo fundamental a existência de várias opções de recolha que se ajustem às suas necessidades e circunstâncias. Um bom *design* do sistema logístico deve ter em consideração a interface com o consumidor e a adaptar-se rapidamente a mudanças e perturbações, reduzindo os custos e preservando a integridade dos REEE. Por conseguinte, uma

⁶² PNUA, 2020. *Directrizes para o desenvolvimento de uma estratégia nacional de gestão de resíduos: Passar dos desafios às oportunidades. Programa das Nações Unidas para o Ambiente. Retirado de: <https://www.unep.org/ietc/resources/toolkits-manuals-and-guides/guidelines-national-waste-management-strategies-moving>.*

abordagem que combine múltiplas estratégias de recolha (Figura 9) garante que a recolha de resíduos electrónicos seja acessível e conveniente para todos⁶³.

Nas regiões da EAC e da SADC, o sector informal desempenha um papel fundamental na recolha de REEE. A integração dos trabalhadores informais no sistema formal pode aumentar substancialmente a eficiência e a conformidade. As ORP devem assumir a responsabilidade pela organização de programas de formação direccionados aos colectores informais. Estes programas de formação abordariam o manuseamento seguro e as práticas de reciclagem, assegurando que os trabalhadores informais estejam cientes das normas ambientais e dos protocolos de segurança. Além disso, as ORP, em parceria com os governos locais, podem oferecer incentivos financeiros, equipamento de protecção e acesso a mercados formais, incentivando a formalização dos colectores informais. Esta integração não só melhora a precisão e a segurança dos dados, mas também garante que os colectores informais contribuam de forma eficaz para o sistema formal de gestão de resíduos electrónicos.

⁶³ Iniciativa Step, 2015. *Prevenção de resíduos electrónicos, concepção de sistemas de retoma e abordagens políticas*. Retirado de https://www.step-initiative.org/files/_documents/green_papers/Step%20Green%20Paper%20Prevention%20&%20Take-back%20System.pdf.

Esquemas de Retoma	Os consumidores devolvem os seus dispositivos electrónicos usados ao comprar novos (aplicável para equipamentos de refrigeração, iluminação e fotovoltaicos). Os consumidores podem ter a opção de entregar os seus aparelhos usados em qualquer loja participante que recolha resíduos, não necessariamente a mesma onde o item foi comprado, especialmente se houver envolvimento de descontos.
Programas de Troca	Programas onde os consumidores podem trocar equipamentos antigos por itens novos ou recondicionados (aplicável para painéis solares e equipamentos de refrigeração). Permitir que os coletores informais participem na recolha dos equipamentos antigos e na entrega dos mesmos aos centros designados para troca, pode ser eficaz. Oferecer incentivos para a sua participação pode incentivar um maior envolvimento.
Depósito do Equipamento	Os consumidores pagam um depósito ao comprar grandes dispositivos electrónicos, que será reembolsado aquando da devolução do dispositivo para reciclagem (aplicável a painéis solares e equipamentos de refrigeração). Os coletores informais podem actuar como intermediários, na recolha dos equipamentos antigos e na entrega dos mesmos aos centros designados em nome dos consumidores. Oferecer incentivos financeiros pelos seus serviços apoiaria este processo.
Pontos de Entrega	Pontos de entrega acessíveis em locais públicos, tais como centros comerciais e gabinetes municipais, facilitam aos consumidores a eliminação de pequenos resíduos electrónicos (aplicável a lâmpadas). Estabelecer parcerias com coletores informais para gerir e operar os pontos de entrega pode ser vantajoso. A formação dos coletores informais no manuseamento de resíduos electrónicos de forma segura e eficiente, seria importante.
Eventos para Recolha	Organizar eventos regulares de recolha de resíduos electrónicos nas comunidades incentiva os residentes a entregarem os seus dispositivos electrónicos antigos para reciclagem (aplicável a equipamentos de refrigeração, iluminação e fotovoltaicos). Incluir coletores informais na organização e execução destes eventos pode aumentar o seu sucesso. Providenciar formação e equipamento necessário, juntamente com a oferta de incentivos para a sua participação, pode ser benéfico.
Veículos de Recolha Móvel	Configurar unidades móveis de recolha que visitem diferentes bairros pode tornar a eliminação de resíduos electrónicos mais acessível, especialmente em áreas sem pontos de entrega fixos (aplicável a equipamentos de refrigeração, iluminação e fotovoltaicos). Empregar coletores informais para operar e auxiliar com unidades móveis de recolha pode ser eficaz. Equipá-los com ferramentas e formação para recolha segura e oferecer incentivos pela sua participação apoiaria esta estratégia.

Figura 9: Estratégias de recolha de REEE

Transporte e armazenamento temporário

Dado que o valor intrínseco dos REEE pode não ser suficiente para cobrir os custos de transporte para as instalações de reciclagem e destas para os aterros ou exportação, podem ser necessários mecanismos de financiamento adicionais, subsídios ou optimizações logísticas para apoiar o processo de transporte. Os operadores devem optimizar a logística através da consolidação/agregação de quantidades, planeamento de rotas eficientes e parcerias com instalações de reciclagem próximas⁶⁴. Além disso, a adopção de métodos de transporte mais

⁶⁴ Outra razão pela qual é vantajoso listar e mapear as instalações oficialmente licenciadas numa plataforma pública

sustentáveis, tais como o transporte marítimo e o transporte ferroviário, em detrimento do transporte rodoviário, pode aumentar significativamente a eficiência e reduzir os custos⁶⁵.

Os pontos de agregação localizados que existem nas zonas urbanas e periurbanas podem melhorar a eficiência logística e o processamento de resíduos⁶⁶. Para além disso, a implementação de sistemas informáticos para a monitorização e gestão dos resíduos electrónicos é recomendada para aumentar a transparência e garantir a conformidade regulamentar. Os veículos de transporte e as instalações de armazenamento devem estar devidamente equipados para preservar, tanto quanto possível, a integridade física e química dos equipamentos (ou seja, para prevenir possíveis colisões e exposição ao sol e à humidade/chuva⁶⁷). Este cuidado não só reduz o risco de poluição e garante a segurança dos trabalhadores, como também preserva o valor material dos componentes dos dispositivos. Assim, é essencial que os veículos e contentores utilizados no transporte sejam adequados às exigências específicas. No que toca ao armazenamento, a implementação de medidas de protecção, tais como pavimentação impermeável e coberturas de protecção para áreas de armazenamento, resistentes às condições climáticas⁶⁸, é outra contramedida eficaz.

Os registos de transacções (recolha, entrega) de equipamentos devem ser mantidos para permitir a agregação e relatório. Os operadores devem medir o peso dos resíduos electrónicos e componentes, recebidos ou enviados para outros operadores, conforme exigido pelos requisitos de licenciamento. Protocolos específicos devem definir critérios para o manuseamento e armazenamento de determinadas categorias de resíduos electrónicos que contenham substâncias perigosas susceptíveis de libertação ambiental ou que possam complicar o processamento posterior⁶⁹. Por exemplo, estes protocolos específicos aplicam-se, especialmente, no caso de lâmpadas fluorescentes compactas, que contêm mercúrio e requerem um manuseamento cuidadoso ou no caso de unidades de refrigeração descartadas em que é crucial evitar a libertação de refrigerantes ou óleo do compressor⁷⁰.

O armazenamento temporário é necessário devido a desafios logísticos e regulamentares no transporte de resíduos electrónicos. Muitas das vezes, estes resíduos electrónicos precisam de ser armazenados temporariamente até haver quantidade suficiente que justifique os custos de

⁶⁵ Agência Internacional da Energia (AIE): *Transport Energy Efficiency*, IEA Energy Efficiency Series, 2010. Disponível em http://www.iea.org/papers/2010/transport_energy_efficiency.pdf.

⁶⁶ Forti, V., Baldé, C. P., Kuehr, R., & Bel, G. (2020). *The Global E-waste Monitor, 2020*. Universidade das Nações Unidas (UNU), União Internacional das Telecomunicações (UIT) e Associação Internacional de Resíduos Sólidos (ISWA). Disponível em: https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2020/11/GEM_2020_def_july1_low.pdf.

⁶⁷ O contacto com a chuva ou a água é indesejável, pois é um dos principais meios de lixiviação de metais pesados, curto-circuitos e poluição.

⁶⁸ Directiva 2002/96/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Janeiro de 2003, relativa aos resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (Directiva REEE). https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ac89e64f-a4a5-4c13-8d96-1fd1d6bcaa49.0004.02/DOC_1&format=PDF.

⁶⁹ Livro Verde "Resolver o Problema dos Resíduos Electrónicos" (StEP): *Recomendações sobre Normas para a Recolha, Armazenamento, Transporte e Tratamento de Resíduos Electrónicos - Princípios, Requisitos e Avaliação da Conformidade*. Universidade das Nações Unidas/Iniciativa StEP, 2012. https://www.step-initiative.org/files/_documents/green_papers/StEP_GP_End%20of%20Life_final.pdf.

⁷⁰ A contaminação por óleo resulta em esforços adicionais de limpeza para reciclar outros componentes, aumentando os custos operacionais e de mão-de-obra. Esta contaminação também diminui a qualidade dos materiais reciclados, reduzindo o seu valor de mercado. Além disso, pode acelerar o desgaste das máquinas ou complicar os processos de separação devido à interferência do óleo, afectando a eficiência da tecnologia de triagem.

transporte e que garanta as exigências da Convenção de Basileia. As instalações de armazenamento temporário devem estar localizadas em áreas urbanas ou periurbanas acessíveis para otimizar a logística. Estas instalações devem estar equipadas com pavimentação impermeável e coberturas protectoras para evitar a contaminação ambiental e manter a integridade dos resíduos electrónicos, protegendo-os da exposição ao sol, humidade e danos físicos. A manutenção de registos adequados de todas as transacções e medições de peso dos resíduos electrónicos é fundamental para a conformidade regulamentar e a gestão eficiente. O armazenamento temporário assegura a contenção e o manuseamento adequados antes da exportação para o centro regional acreditado mais próximo em África ou, na sua ausência, para a Europa, garantindo o cumprimento das normas ambientais e dos protocolos de segurança⁷¹.

3.4. Recondicionamento

Na gestão de painéis solares e equipamentos de refrigeração em fim de vida (EoL), a disponibilidade e qualidade de peças sobressalentes, o conhecimento técnico adequado e o seguimento de medidas de segurança, são fundamentais para promover uma economia mais circular nas regiões da EAC e da SADC. Isto porque ao identificar as razões/componente com defeito pode permitir a sua substituição e a recolocação do equipamento no mercado. Por questões logísticas, as oficinas de reparação e recondicionamento devem ter a capacidade de se deslocarem aos locais onde o equipamento defeituoso está situado ou fornecer instruções aos utilizadores para que possam diagnosticar problemas e resolver problemas comuns.

Para que isso resulte, produtores e importadores devem priorizar o estabelecimento de oficinas de reparação oficiais, incluindo serviços internos para equipamentos maiores e fomentar parcerias com pequenas empresas para facilitar o acesso a peças sobressalentes. Estabelecer uma base de dados centralizada e mapear os prestadores de serviços licenciados para sistemas de refrigeração e fotovoltaicos pode simplificar os esforços de manutenção e garantir a disponibilidade de técnicos qualificados. Adicionalmente, ter informação adequada sobre os componentes do equipamento é fundamental porque, no caso de os dispositivos serem desmontados, algumas partes podem ser reutilizadas para recondicionar outros equipamentos e as restantes, processadas e preparadas para venda. As vendas requerem conhecimento em geral e específico da composição do componente – caso contrário, o preço do material será mais baixo ou os compradores podem recusar-se a comprá-lo.

As organizações civis, os recicladores e as associações devem advogar a inclusão do "Direito à Reparação" na política nacional⁷². Rótulos ou requisitos em normas implementadas, como os

⁷¹ Convenção de Basileia, 2011. *Convenção de Basileia sobre o Controlo dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Eliminação*. Retirado de <https://www.basel.int/TheConvention/Overview/tabid/1271/Default.aspx>.

⁷² O movimento Direito à Reparação na Europa tem como objectivo dar poder aos consumidores, defendendo uma legislação que garanta que os consumidores tenham acesso a informações, peças sobressalentes e serviços de reparação para os produtos que compram. Procura reduzir o lixo electrónico promovendo a possibilidade de reparação e prolongando o tempo de vida dos produtos. Tem também como objectivo pôr em causa as práticas de obsolescência programada utilizadas pelos fabricantes.

MEPS, podem complementar esses esforços. Como resultado, fabricantes e marcas que apoiam o Direito à Reparação podem entrar/dominar o mercado mais facilmente, ao longo do tempo.

Finalmente, os importadores e distribuidores precisam de estar cientes das possibilidades de recondição. Desta forma, podem orientar os consumidores e ligá-los a centros de recondição e reparação próximos ou oferecer estes serviços. Sinergias podem facilmente desenvolver-se entre importadores/distribuidores, que estão em contacto com fornecedores e oficinas de reparação que precisam de acesso a peças sobressalentes e conhecimento.

3.5. Centros nacionais de processamento de REEE e pólos avançados de reciclagem para a região

Infra-estrutura regional

Para abordar a necessidade premente de uma gestão eficaz de resíduos electrónicos na região, a criação de um ou mais pólos (*hub*) regionais modernos pode gerar sinergias e economias de escala. Estes pólos teriam instalações de última geração com capacidade de tratamento de vários componentes de resíduos electrónicos, de forma eficaz. Tecnologias avançadas de processamento, tais como incineração de óleos, plásticos contaminados, espumas e outros componentes perigosos, seriam implementadas para garantir práticas de eliminação ambientalmente correctas. Tecnologias avançadas de tratamento para espumas PUR, como a incineração a alta temperatura em fornos rotativos com sistemas de limpeza de gases de combustão, são fundamentais para minimizar o impacto ambiental. Sistemas de recuperação e purificação podem capturar e reciclar esses gases de forma eficiente para refrigerantes. Unidades de recuperação criam um vácuo para extrair refrigerantes, que são filtrados, purificados e transferidos para cilindros de armazenamento para processamento posterior. Este processo assegura a conformidade com as regulamentações ambientais e reduz a necessidade de eliminação de resíduos perigosos⁷³.

Capacitores que contêm substâncias perigosas, como policlorobifenilos (PCB), requerem manuseamento especializado devido aos riscos para a saúde e para o meio ambiente. O manuseamento a nível regional é vantajoso para as regiões da EAC e SADC, pois os pólos regionais podem aproveitar as economias de escala, oferecendo tecnologias avançadas e soluções custo-efectivas como, por exemplo, incineração a alta temperatura. A colaboração regional permite aos países com recursos limitados gerirem os resíduos electrónicos perigosos de forma eficaz, partilhando infra-estruturas e conhecimento especializado⁷⁴.

Além das capacidades de tratamento avançadas, estas regiões beneficiariam de opções de armazenamento temporário para materiais destinados à exportação para países vizinhos, promovendo o comércio transfronteiriço e garantindo conformidade com as normas

⁷³ PNUA, 2020. *Directrizes para o desenvolvimento de uma estratégia nacional de gestão de resíduos: Passar dos desafios às oportunidades*. Programa das Nações Unidas para o Ambiente. Retirado de: <https://www.unep.org/ietc/resources/toolkits-manuals-and-guides/guidelines-national-waste-management-strategies-moving>.

⁷⁴ União Internacional das Telecomunicações, 2021. *Políticas e quadros regulamentares em matéria de resíduos electrónicos*. Retirado de: https://www.itu.int/en/ITU-D/Climate-Change/Pages/ewaste/Ewaste_Policies_and_Regulatory_Frameworks.aspx.

regulamentares. Para complementar esses esforços, técnicas avançadas de processamento gerenciariam todos os componentes localmente sempre que possível, reduzindo a dependência de instalações chinesas e europeias (e o devido transporte). Fomentar o comércio entre instalações de tratamento com Certificação de Reciclagem Sustentável, - certificadas BSR (*Best Sustainable Recycling*), é vantajoso para a recuperação de materiais e apoia a economia das regiões, mantendo os recursos valiosos no continente africano. Esta certificação contribui para a prevenção do despejo ilegal e promove a gestão ambientalmente responsável dos resíduos.

Além disso, a integração da certificação local ou de programas de acreditação semelhantes, com validade regional no quadro operacional destes pólos regionais garante o cumprimento das normas internacionais, promove a transparência do comércio e aumenta a credibilidade da indústria de gestão dos resíduos electrónicos nas regiões.

Facilitar o comércio entre países para equipamentos funcionais e instalações de tratamento com certificação BSR é fundamental para assegurar a conformidade com as normas internacionais e promover práticas sustentáveis de gestão de resíduos electrónicos. Obter a certificação de Basileia também é fundamental, garantindo que os movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos, incluindo resíduos electrónicos, estejam em conformidade com regulamentações internacionais rigorosas, ajudando a prevenir o despejo ilegal e promovendo a gestão ambientalmente responsável dos resíduos.

Infra-estrutura nacional

Cada país deve desenvolver infra-estruturas para a gestão de lâmpadas, metais, cabos, plásticos e motores envolvidos no tratamento de REEE. Os centros nacionais devem coordenar as actividades de desmontagem com as capacidades dos destinatários finais e manter a documentação dos materiais. As instalações devem alinhar as actividades de desmontagem com as capacidades dos destinatários finais e manter a documentação completa dos materiais recebidos e enviados. Desenvolver e actualizar regularmente os POP é importante e a adesão deve ser avaliada através de inspecções internas de rotina e auditorias por terceiros externos.

Avaliar a reparabilidade de painéis solares e equipamentos de refrigeração é fundamental para determinar se estes podem ser reparados e reutilizados. Este processo inclui avaliar a condição dos painéis e unidades de refrigeração, diagnosticar falhas comuns e estabelecer protocolos de reparação. As instalações devem estar equipadas com ferramentas de diagnóstico, tais como multímetros digitais para medir a tensão, câmaras termográficas para detectar pontos quentes, testadores de isolamento para verificar a integridade eléctrica, analisadores de eficiência de painéis solares, detectores de vazamento de gás e osciloscópios para analisar formas de onda de sinal eléctrico, para avaliar a funcionalidade desses componentes e garantir que as reparações cumpram com as normas de segurança e desempenho.

É importante garantir que as instalações alinhem as actividades de desmontagem com as capacidades dos destinatários finais e mantenham documentação completa dos materiais recebidos e enviados.

A infra-estrutura e equipamento das instalações desempenham papéis importantes, necessitando de equipamento de pesagem preciso, áreas dedicadas para actividades especializadas, armazenamento adequado e segregação de componentes desmontados. Sinalização adequada, medidas de protecção contra incêndio e um fornecimento de energia confiável são essenciais para a configuração das instalações.

Máquinas e equipamentos para instalações de reciclagem

Montar uma unidade de reciclagem envolve a criação de uma oficina com a infra-estrutura necessária para desmontagem e preparação dos componentes para reciclagem, eliminação ou exportação. O equipamento deve incluir:

- Balanças de precisão para medir o peso dos materiais recebidos e enviados e controlar o fluxo e eficiência dos materiais;
- Mesas de desmontagem equipadas com ferramentas manuais e pneumáticas para desmontagem de dispositivos electrónicos e com iluminação adequada;
- Cadeiras ajustáveis para garantir o conforto e a ergonomia dos trabalhadores;
- Equipamento para extracção de refrigerantes;
- Contentores selados para armazenamento seguro de refrigerantes;
- Transportadores para alimentar trituradores;
- Trituradores;
- Trituradores de lâmpadas com remoção de pó a vácuo e filtragem de gás;
- Veículos para transportar ou colocar materiais pesados e cargas em paletes
- Desencapadores ou trituradores de cabos para reduzir o tamanho e separar metal de plásticos
- Contentores adequados para poeiras contendo mercúrio para exportação para tratamento, entre outros.

São necessárias caixas, contentores de rede, paletes e outros equipamentos semelhantes.

) lista outros exemplos de materiais de equipamento e de trabalho preparados para a instalação da unidade de reciclagem (para dez mesas de trabalho)⁷⁵.

Segurança e formação

Os trabalhadores de instalações de tratamento de REEE estão sujeitos a riscos para a saúde, como exposição a poeiras e fumos tóxicos, lesões físicas, perda auditiva e riscos de incêndio. Para mitigar estes riscos, os empregadores devem fornecer informações detalhadas sobre os perigos e assegurar um ambiente de trabalho seguro e saudável. Isso inclui manter empregados designados,

⁷⁵ Wang, F., 2008. *Economic conditions for developing large scale WEEE recycling infrastructure based on manual dismantling in China: the learning experience from the setup of a pilot plant.* Universidade de Leiden e Universidade de Tecnologia de Delft, Leiden/Delft, Países Baixos. Retirado de: https://www.researchgate.net/publication/236838716_Economic_conditions_for_developing_large_scale_WEEE_recycling_infrastructure_based_on_manual_dismantling_in_China

elaborar POP e seguir protocolos estabelecidos. Os programas de segurança devem abranger a identificação e manuseamento seguro de materiais perigosos comumente encontrados em painéis solares e equipamentos de refrigeração. Os trabalhadores devem receber formação adequada sobre o uso de EPI, com sessões regulares de formação obrigatória e certificações para garantir que a equipa esteja actualizada sobre os procedimentos de segurança e protocolos de resposta a emergências.

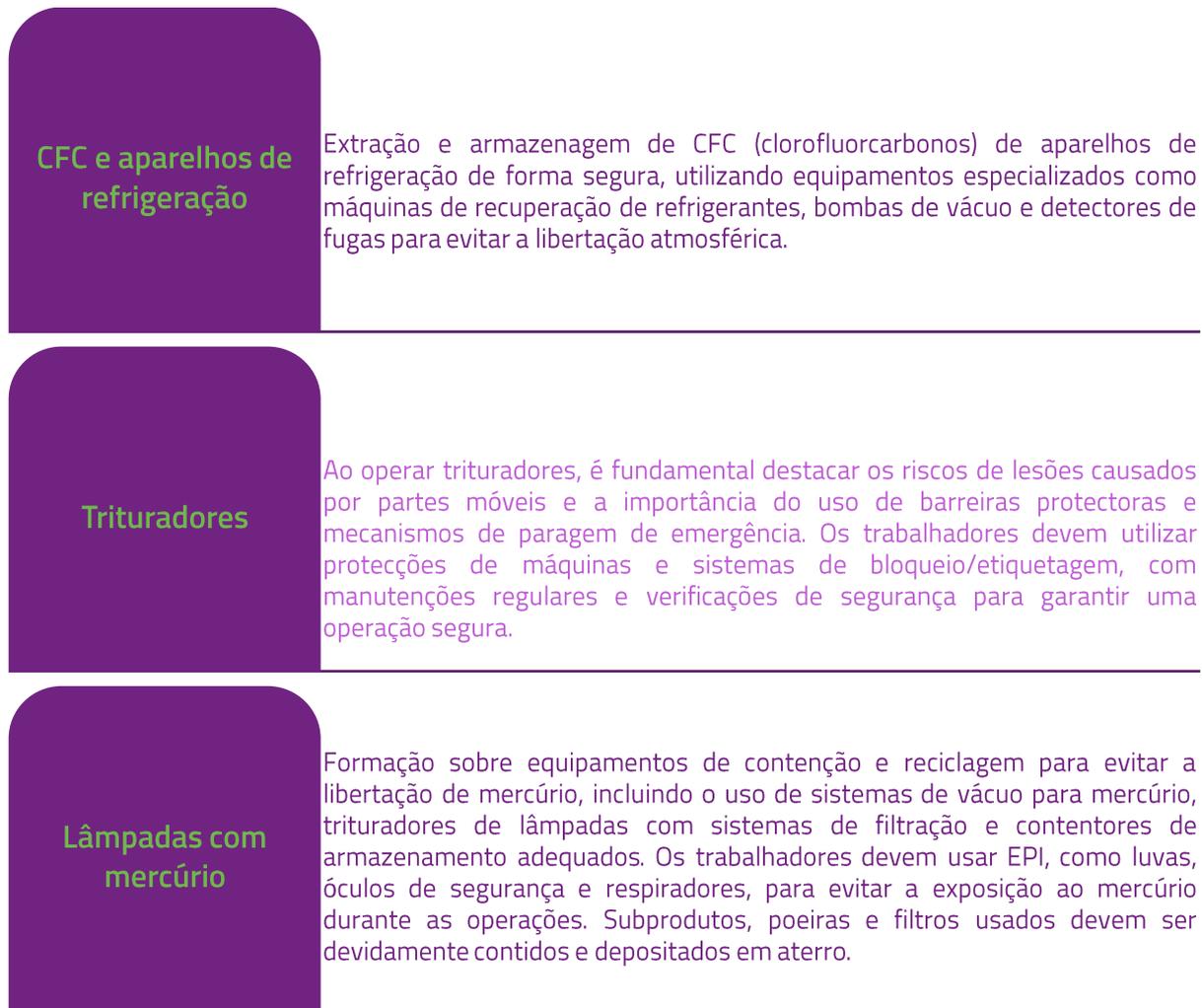


Figura 10: Formação e medidas de segurança para o manuseamento de REEE

Auditorias regulares por entidades reguladoras independentes são essenciais para garantir a conformidade com as normas operacionais, de segurança, ambientais e administrativas. Estas auditorias servem para identificar problemas e recomendar acções correctivas para o prestador de serviços. Dependendo das normas regionais, devem ser definidas sanções claras para a não conformidade, como multas, suspensão de licença ou encerramento da instalação, para assegurar o cumprimento rigoroso das normas⁷⁶.

⁷⁶ STEP, 2020. *Recomendações sobre normas para a recolha, armazenamento, transporte e tratamento de resíduos electrónicos: Principles, Requirements, and Conformity Assessment (Princípios, requisitos e avaliação da conformidade)*. Retirado de: https://collections.unu.edu/eserv/UNU:6134/step_gp_end_of_life_final.pdf.

3.6. Eliminação e exportação

Aterros sanitários

Os aterros para resíduos perigosos desempenham um papel fundamental na infra-estrutura de gestão de resíduos, oferecendo uma solução final para determinados materiais perigosos que não podem ser reciclados com a tecnologia actual e que não podem ser exportados. Os aterros devem ser equipados com dois revestimentos impermeáveis (geralmente revestimentos de PEAD (polietileno de alta densidade) com espessura especificada) e seguir uma estratégia de cobertura para evitar o contacto com a chuva ou a dispersão de poeira pelo vento. Os aterros devem também estar equipados com sistemas de captura de lixiviados e gases, sistemas de detecção de fugas e manutenção e testes periódicos. Os aterros devem cumprir regulamentos rigorosos de emissões, o que significa que os lixiviados líquidos e gases colectados devem ser processados para a sua estabilização e para evitar a poluição do ar e do solo. Os critérios de selecção do local devem priorizar áreas que minimizem o impacto ambiental e garantam a integridade do aterro, a longo prazo.

Na África do Sul, a entrega de determinados componentes de REEE em aterros é proibida e outros países podem adoptar medidas similares. No entanto, tal proibição só é eficaz quando estejam disponíveis alternativas de tratamento (exportação, recuperação por reciclagem avançada, incineração). Sem alternativas, a proibição pode levar ao aumento do despejo ilegal. Em todos os casos, a deposição em aterro de alguns componentes ou subprodutos do tratamento é inevitável e é tecnicamente impossível evitá-la. Por conseguinte, os países que implementam restrições devem articular de forma clara e cuidadosamente, quais componentes são proibidos e em que circunstâncias.

Devem ser estabelecidos critérios de aceitação para os aterros, autorizando apenas componentes de REEE que não sejam reactivos, tais como os quimicamente instáveis, auto-inflamáveis ou inflamáveis, entre outros. Os aterros de cada país só devem aceitar resíduos produzidos no respectivo país, para evitar oposição pública (efeito "no meu quintal, não"). Em todas as circunstâncias, as sanções por despejos ilegais devem ser severas para incentivar a eliminação e a entrega em aterros especializados. Por último, por cada tonelada depositada no aterro, deve existir o pagamento de uma "taxa de entrada" obrigatória. Normalmente, são aplicáveis taxas diferentes consoante a natureza dos resíduos perigosos.

Exportação

A exportação de resíduos perigosos sob acordos internacionais, como as Convenções de Basileia e de Bamako, facilita práticas responsáveis de gestão de resíduos. O comércio inter-africano e a criação de pólos regionais podem apoiar o transporte de resíduos para instalações avançadas com processos de recuperação. Por exemplo, os Fabricantes de Equipamentos Originais (FEO) na China podem especializar-se na reciclagem de painéis solares, enquanto instalações na Europa podem ser adequadas para recuperar materiais contendo mercúrio. Estas parcerias estratégicas permitem

desviar resíduos perigosos dos aterros e promover a recuperação sustentável de recursos valiosos a curto prazo.

Identificar tendências de geração e pontos críticos geográficos disponibiliza informação valiosa aos decisores, permitindo a implementação de intervenções direccionadas. A longo prazo, é essencial desenvolver uma rede de instalações de tratamento de REEE em África com tecnologias avançadas de recuperação certificadas pelas Convenções BRS. Por um lado, isto incentiva a cooperação e apoio entre países adjacentes e vizinhos, e por outro, garante que os materiais valiosos e raros permanecem em África, beneficiando as indústrias locais.

A seguir, apresenta-se um resumo da interacção proposta entre infra-estruturas de pequena escala, avançadas e de alto investimento para a gestão de REEE na região, considerando três países vizinhos hipotéticos, onde apenas um possui um pólo avançado de reciclagem:

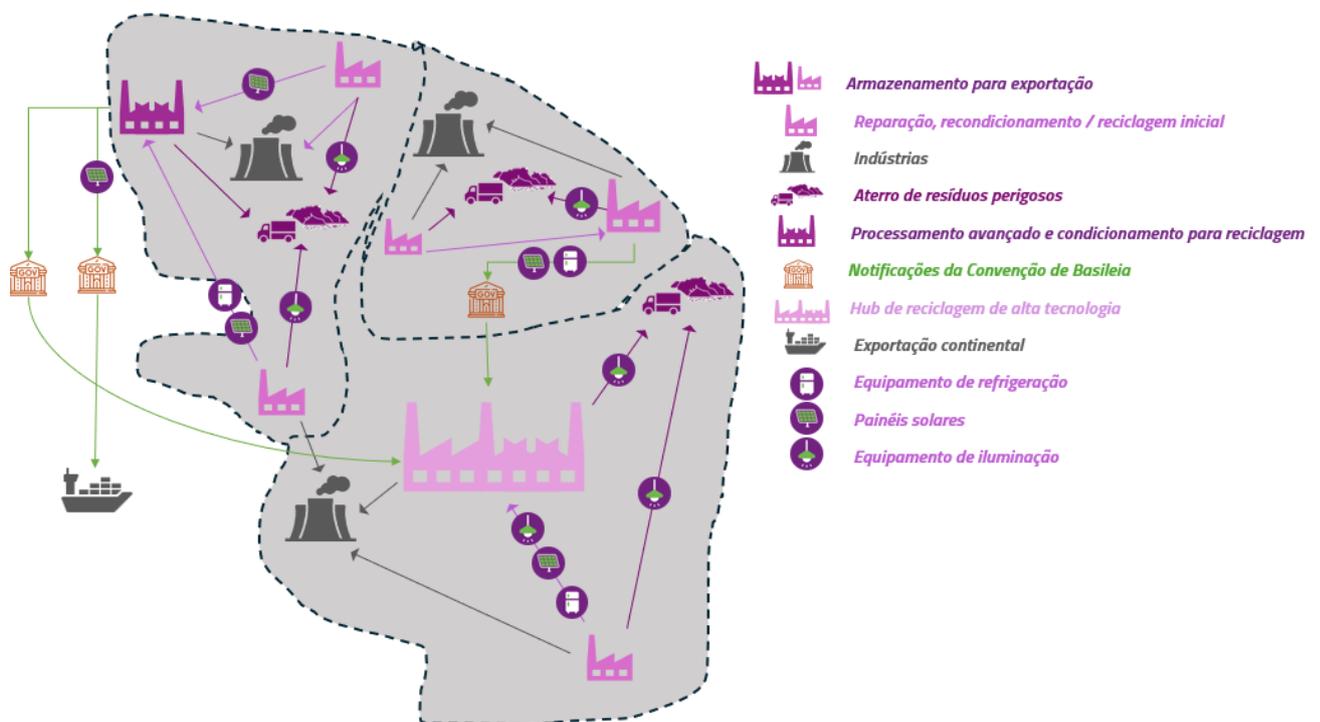


Figura 11: Infra-estrutura de desmontagem, reciclagem e eliminação, com base em 3 países hipotéticos. Não é feita à escala nem de acordo com quaisquer pontos críticos e considerações geográficas; serve apenas para fins ilustrativos.

4. RECURSOS FINANCEIROS

Fontes de financiamento

A gestão eficiente e segura dos REEE requer fontes de financiamento tanto públicas quanto privadas. A participação pública é fundamental para garantir o compromisso e o envolvimento de doadores e agências internacionais de desenvolvimento. Portanto, espera-se que os governos nacionais aloquem uma parte do seu orçamento para o desenvolvimento de políticas, monitorização e implementação, participação em convenções regionais e apoio ao desenvolvimento de infra-estruturas e prestação de serviços. Normalmente, as agências de desenvolvimento desempenham um papel fundamental no financiamento e facilitação destas iniciativas, podendo adoptar abordagens de financiamento semelhantes às da EACO.

A nível nacional e local, devem ser concedidos incentivos ao sector informal para promover a participação, mas apenas sob determinadas condições. Por exemplo, vendedores de resíduos electrónicos e seus componentes devem estar registados para garantir o rastreamento adequado e a conformidade. Equipamentos de refrigeração devem ser agregados sem a remoção ou recuperação de peças e transportados de forma segura. Quando manuseados, os painéis solares devem ser transportados de modo a evitar fissuras no painel e incluir todas as peças, incluindo as estruturas de alumínio.

Os governos podem ainda apoiar os investidores através de concessões, isenções fiscais e agilizar os processos administrativos. À medida que os órgãos regionais (grupos de trabalho na EACO e o equivalente na SADC) desenvolvem padrões de desempenho, requisitos e ferramentas de auditoria, uma parte considerável da responsabilidade seria aliviada para os governos locais. Isto significa que directrizes e documentos informativos estariam disponíveis para apoiar opções de seguro de responsabilidade civil, requisitos simplificados para o estudo de impacto ambiental (EIA) e outros fins.

Alcance e limitações dos regimes de RAP

Os programas de RAP podem financiar significativamente os esforços de reciclagem ao transferir o ónus financeiro para os produtores e importadores. Uma grande vantagem dos regimes de RAP é que podem ser autofinanciados rapidamente após o seu lançamento e implementação, uma vez que a ORP geralmente não precisa de fazer investimentos substanciais antecipados e não enfrenta problemas de fluxo de caixa. A ORP apenas canaliza e gere os fundos, idealmente utilizando o seu próprio *software* para as transacções e conformidade. Por exemplo, no caso das lâmpadas, os produtores e importadores seriam responsáveis por estabelecer pontos de recolha em pontos de venda ou formar parcerias com instalações de reciclagem existentes, enquanto a ORP canalizaria os fundos para os transportadores, aterros de resíduos perigosos (curto prazo) e pólos avançados de reciclagem (para processos avançados de processamento e recuperação).

No entanto, a configuração da própria ORP, como o desenvolvimento do registo, recrutamento de pessoal, criação do *website*, configuração do escritório e registo legal, requer financiamento antes

do lançamento da RAP. Por outras palavras, embora a RAP possa autofinanciar-se, é necessário um capital inicial para estabelecer a sua infra-estrutura e quadro operacional.

Embora o regime de RAP alivie os governos de alguns encargos, ainda são necessários esforços e recursos das administrações públicas. O desenvolvimento da política de RAP, a capacitação dos ministérios, a auditoria a prestadores de serviços e outras actividades exigem investimentos significativos do sector público, especialmente em recursos humanos. Além disso, para uma gestão eficiente dos resíduos electrónicos, é fundamental investir em infra-estruturas e serviços indirectos. Isto inclui áreas industriais com acesso constante a electricidade e água para os recicladores, estradas pavimentadas, um sistema tributário robusto e aterros sanitários com dupla impermeabilização e sistemas de captura, entre outros.

Requisitos de investimento

As empresas de gestão de resíduos electrónicos devem ter em consideração que são necessários recursos para:

- Obtenção de quantidades suficientes de REEE, mantendo a integridade física do equipamento;
- Transporte dos dispositivos para locais de tratamento/recondicionamento;
- Eliminação de materiais perigosos (quer localmente, num aterro de resíduos perigosos, quer exportados no âmbito da Convenção de Basileia);
- Contratação de serviços exclusivamente de prestadores de serviços autorizados.

No entanto, nem todos os aspectos da gestão dos resíduos electrónicos são necessariamente abrangidos pelo regime de RAP. É necessário definir quais as actividades que estão incluídas no regime de RAP e quais as que não estão (ver Fase 1 na Secção 3.2).

A desmontagem manual, embora útil nas fases iniciais do equipamento de refrigeração e fotovoltaico, é insuficiente para alcançar rendimentos eficientes de recuperação de materiais e não consegue lidar com os materiais perigosos contidos nos dispositivos electrónicos. Assim, é necessária maquinaria avançada para práticas de reciclagem eficazes e seguras. Por conseguinte, quando houver dados suficientes disponíveis e avaliações de viabilidade concluídas (ver ponto 3), é necessário garantir investimentos de CAPEX (Despesas de Capital) essenciais em tecnologias avançadas de trituração e separação (maquinaria).

Parcerias público-privadas (PPP) podem ser formadas para planear e desenvolver pólos regionais, com investidores privados, para providenciar financiamento e conhecimento técnico especializado enquanto os governos disponibilizam apoio através de concessões de terras ou incentivos fiscais. As PPP podem facilitar a criação de instalações de reciclagem especializadas equipadas para lidar com refrigerantes e materiais perigosos encontrados em equipamentos de refrigeração. Da mesma forma, soluções para EVA e tecnologia para identificar rapidamente os tipos de painéis solares (silício versus cádmio, etc.) podem ser desenvolvidas por estas parcerias.

5. CAPACITAÇÃO E SENSIBILIZAÇÃO

Categorização das partes interessadas e necessidades de informação

O desenvolvimento de capacidades e acções de sensibilização das partes interessadas envolvidas na gestão de equipamentos de refrigeração, iluminação e fotovoltaicos são fundamentais para garantir uma participação efectiva na cadeia de REEE. Através de iniciativas de sensibilização e formação específicas, os intervenientes podem adquirir o conhecimento e as competências necessárias para desempenharem as suas funções de forma eficaz. No entanto, é importante reconhecer que o desenvolvimento de capacidades e a sensibilização não são esforços pontuais, mas processos contínuos que exigem um investimento constante de tempo e recursos para garantir eficácia a longo prazo.

Nas regiões da EAC e da SADC, as iniciativas de desenvolvimento de capacidades e sensibilização devem ser adaptadas aos contextos e necessidades específicas de cada interveniente. Isto implica providenciar as ferramentas e as informações necessárias para a tomada de decisões informadas e desenvolvimento de programas adequados. Para evitar a duplicação de esforços, é recomendável implementar uma estratégia e plataforma regional que facilite a partilha eficiente de conhecimentos. Fomentar a colaboração e comunicação entre os grupos de intervenientes na região (por exemplo, todos os recicladores de lâmpadas na EAC ou todas as autoridades aduaneiras na SADC) poderia, portanto, ser vantajoso. Métodos eficazes de envolvimento incluem a realização de discussões em grupos focais com os principais intervenientes, como recicladores e funcionários governamentais, para obter informação sobre a gestão de resíduos electrónicos.

As Discussões em Grupos Focais (DGF) são um método de pesquisa qualitativa que permite recolher informações dos participantes através de discussões orientadas. Este processo envolve a selecção de participantes que representam os grupos de intervenientes envolvidos no estudo, a formulação de perguntas orientadoras para conduzir a discussão e a facilitação das discussões de forma estruturada. Os dados recolhidos durante as sessões das DGF, incluindo gravações audiovisuais e notas, são posteriormente analisados para a identificação de temas, lacunas e áreas de melhoria. Os resultados são então compilados num relatório inclusivo que disponibiliza recomendações baseadas nas percepções obtidas nas discussões.

Além disso, a organização de painéis de especialistas e *workshops* para tópicos específicos, como políticas de resíduos electrónicos, instrumentos de financiamento, formação sobre técnicas de manuseamento seguro e reciclagem, promove a partilha de conhecimentos e o aumento da cooperação na região.

Adicionalmente, programas de envolvimento comunitário, geralmente facilitados pelos governos locais e que incluem actores da sociedade civil, desempenham um papel importante na sensibilização dos cidadãos e podem ser muito eficazes na gestão de resíduos electrónicos. Ao empregar estas abordagens, os intervenientes podem colaborar de forma eficaz, partilhar conhecimentos e desenvolver abordagens coordenadas para a gestão de resíduos electrónicos em toda a região.

A Tabela 6 apresenta um resumo das várias partes interessadas e dos seus papéis e/ou necessidades em termos de desenvolvimento de capacidades e de esforços de sensibilização, categorizados da seguinte forma:

- a. Ministérios e autoridades;
- b. Produtores (importadores, montadores);
- c. Distribuidores (retalhistas);
- d. Oficinas de reparação e de acondicionamento;
- e. Gestores de resíduos electrónicos (transportadores, colectores, agregadores, desmontadores, recicladores);
- f. Locais de eliminação;
- g. Actores informais;
- h. Público em geral;
- i. Academia e organizações da sociedade civil (OSC).

Tabela 6: Capacidades das partes interessadas necessárias para o desempenho da função.

Partes interessadas		Desenvolvimento de capacidades em:
a	Ministério do Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> · Promulgação e aplicação da legislação relativa a REEE e RAP; · Entidades licenciadoras envolvidas na gestão de REEE; · Recolha de dados para monitorização; · Auditoria dos prestadores de serviços de REEE e sugestão de medidas correctivas/multas; · Manutenção e actualização do registo público dos prestadores de serviços (recolha, transporte, renovação, reciclagem, eliminação); · Definição de critérios de elegibilidade para a utilização de fundos com base no volume de processamento de REEE; · Colaboração com entidades que desenvolvem/remodelam infra-estruturas de REEE (do ponto de vista técnico e jurídico); · Comunicação com os operadores dos locais de eliminação para regularização das taxas; · Sancionamento para despejo ilegal de resíduos e manuseamento incorrecto de REEE.
	Ministério do Comércio e da Indústria	<ul style="list-style-type: none"> · Desenvolvimento de normas para a importação e exportação de produtos; · Controlo do cumprimento das normas; · Auditoria da conformidade dos EEE recebidos.
	Instituto de Estatística	<ul style="list-style-type: none"> · Dados agregados dos ministérios, alfândegas e prestadores de serviços; · Análise dos dados e publicação regular de relatórios sobre os parâmetros relacionados com os REEE, se disponíveis, de acordo com a estratégia regional; · Colaboração com a(s) ORP para gestão de dados e estatísticas.
	Instituto de Normas	<ul style="list-style-type: none"> · Desenvolvimento de MEPS ou equivalentes para equipamento de refrigeração, iluminação e fotovoltaico; · Definição de normas e padrões ao longo da cadeia de REEE.
	Ministério da Comunicação e Informação	<ul style="list-style-type: none"> · Supervisão dos aspectos técnicos dos programas de sensibilização; · Apoio às actividades de avaliação e monitorização; · Liderança na implementação de iniciativas de sensibilização.
	Ministério das Finanças e do Desenvolvimento Económico	<ul style="list-style-type: none"> · Estabelecimento de taxas de reciclagem avançadas (em coordenação com a(s) ORP); · Gestão e cobrança de taxas (em coordenação com a(s) ORP); · Definição de critérios de elegibilidade para a utilização de fundos com base no volume de processamento de REEE;

Partes interessadas		Desenvolvimento de capacidades em:
		<ul style="list-style-type: none"> Colaboração com entidades que desenvolvem/remodelam infra-estruturas de REEE (do ponto de vista financeiro).
	Autoridade Tributária ou Aduaneira	<ul style="list-style-type: none"> Controlo da qualidade das mercadorias importadas de acordo com os MEPS ou equivalentes; Manutenção de registos estatísticos para equipamento de refrigeração, iluminação e fotovoltaico importado e exportado; Sancionamento de casos de incumprimento e infracções.
	Autarquias locais	<ul style="list-style-type: none"> Implementação de campanhas de sensibilização localizadas; Assegurar a disponibilidade e a compatibilidade dos dados com os registos nacionais.
	Pontos focais da Convenção de Basileia	<ul style="list-style-type: none"> Regulamentação dos esforços dos membros da EAC e da SADC para a comercialização de equipamento ou componentes de refrigeração, iluminação e energia fotovoltaica; Resposta imediata aos pedidos e Consentimento Prévio Informado, se for caso disso; Identificação de infracções susceptíveis de serem sancionadas;
b	Importadores	<ul style="list-style-type: none"> Conformidade com os regulamentos mais recentes, incluindo na recolha de dados e elaboração de relatórios; Rotulagem de produtos com componentes; Conhecimento das normas de desempenho dos produtos; Facilitação de programas de recolha; Conservação dos registos dos clientes para facilitar a cobrança; Indicação do período de vida útil previsto e organização ou responsabilidade pela retoma; Organização da recolha de resíduos; Notificação de infracções cometidas pelos fabricantes (falsas declarações); Testes de desempenho aleatórios; Opções de renovação da sinalização, assegurando a disponibilidade e distribuição de peças sobresselentes; Rejeição de remessas danificadas ou de qualidade inferior; Incentivos para equipamentos de elevado desempenho e apoio à aplicação; Pagamento da taxa de RAP à ORP ou equivalente.
	Montadores	<ul style="list-style-type: none"> Rotulagem de produtos com componentes; Informar os consumidores sobre a renovação e a retoma; Descrever os perigos dos produtos; Avaliar a possibilidade de compra de materiais recuperados a empresas de reciclagem/reconversão de REEE.
c	Retalhistas, distribuidores e lojas	<ul style="list-style-type: none"> Manutenção de registos de clientes para cobrança; Comunicação de informações sobre vendas; Indicação do período de vida útil previsto e organização ou responsabilidade pela retoma; Providenciar a recolha de artigos defeituosos; Notificação de infracções cometidas pelos fabricantes (falsas declarações); Teste de desempenho do equipamento; Opções de renovação da sinalização, assegurando a disponibilidade e distribuição de peças sobresselentes; Estar ligado aos restauradores das proximidades.
d	Recondicionadores	<ul style="list-style-type: none"> Entrega de materiais inutilizáveis a empresas de reciclagem e centros de recolha autorizados; Incentivar os consumidores a doar; Conceber sistemas logísticos eficazes e económicos;

Partes interessadas		Desenvolvimento de capacidades em:
		<ul style="list-style-type: none"> · Adquirir conhecimentos e manter-se a par das tecnologias e dispositivos para um bom desempenho.
e	Prestadores de serviços de cobrança	<ul style="list-style-type: none"> · Obter uma licença e estar inscrito no regime; · Armazenamento de REEE e pré-triagem para manutenção de registos; · Acordos com transportadores autorizados para chegar aos recicladores; · Comunicação de dados de acordo com as directrizes nacionais; · Criação e manutenção de pontos de retoma; · Garantir a integridade física do equipamento; · Especificação de itens tratados por regimes; · Incentivar a recolha e devolução de materiais aos centros formais; · Participar no desenvolvimento de campanhas de sensibilização.
	Transportadores	<ul style="list-style-type: none"> · Garantir a embalagem adequada para preservar a integridade física do equipamento; · Garantir condições seguras e justas para os trabalhadores; · Recusa de equipamento queimado ou canibalizado; · Manter registos dos movimentos e transacções; · Comunicação de dados de acordo com as directrizes nacionais; · Obter a licença de transporte necessária; · Participar no desenvolvimento de campanhas de sensibilização.
	Recicladores	<ul style="list-style-type: none"> · Cumprir os requisitos de licenciamento; · Recolha e comunicação de dados; · Garantir condições seguras e justas para os trabalhadores; · Manuseamento responsável de resíduos perigosos; · Reinvestir as receitas nas instalações; · Armazenamento de equipamentos que aguardam eliminação ou exportação; · Estabelecimento de preços de equipamentos ou componentes de refrigeração, iluminação e fotovoltaicos para compradores internacionais e nacionais; · Recusa de equipamento com sinais de queimadura; · Colaboração com grupos informais apenas em condições permitidas (ver ponto 16); · Participar no desenvolvimento de campanhas de sensibilização.
f	Locais de eliminação	<ul style="list-style-type: none"> · Elaboração de normas para critérios de aceitação de equipamento de refrigeração, iluminação e fotovoltaico ou seus componentes, em aterros sanitários; · Manter um registo das quantidades; · Definição de taxas claras e uniformes.
g	Sector informal e colectores	<ul style="list-style-type: none"> · Agregação e entrega de REEE sem sinais de combustão ou remoção de componentes.
h	Consumidores	<ul style="list-style-type: none"> · Separação do equipamento de refrigeração, iluminação e fotovoltaico de outros resíduos; · Eliminação do equipamento ou dos seus componentes em centros autorizados; · Recondicionamento, venda, doação de REEE.
	Escolas	<ul style="list-style-type: none"> · Integração de temas relacionados com os REEE no currículo escolar; · Educar os alunos sobre a eliminação correcta dos REEE; · Realização de campanhas de sensibilização.
i	Universidades e academia	<ul style="list-style-type: none"> · Pesquisa sobre gestão de equipamentos de refrigeração, iluminação e fotovoltaicos; · Integração de temas relacionados com os REEE nos currículos académicos; · Desenvolvimento de soluções inovadoras de reciclagem e eliminação de equipamento de refrigeração, iluminação e fotovoltaico; · Realização de campanhas de sensibilização;

Partes interessadas	Desenvolvimento de capacidades em:
	<ul style="list-style-type: none"> · Participar em projectos-piloto e iniciativas, sempre que possível.
OSC	<ul style="list-style-type: none"> · Advocacia de alterações nas políticas para promover a gestão sustentável dos REEE; · Fornecimento de conhecimentos técnicos, jurídicos e financeiros; · Prestação de serviços para iniciativas de reciclagem de REEE.

O cumprimento dos possíveis papéis dos actores acima mencionados requer uma série de iniciativas e intervenções. Vários programas de sensibilização devem ser financiados por organizações internacionais de desenvolvimento e executados por OSC nacionais, grupos de trabalho regionais e nacionais, consultores especializados locais, consultores internacionais e outras partes designadas.

Plataformas para integração, formação e colaboração

Uma plataforma regional desempenha um papel fundamental no apoio à estratégia da EACO e ao futuro equivalente da SADC. As plataformas regionais podem promover a partilha de informações e parcerias entre as associações que trabalham com REEE, instituições académicas, produtores, organizações de RAP e outros grupos de interesse. As ferramentas e informações desenvolvidas para o desenvolvimento de capacidades, elaboração de políticas, padrões de desempenho, critérios de licenciamento e formação de auditores, entre outros, podem ser facilmente partilhadas através desta plataforma. Esta abordagem pode desempenhar um papel significativo na melhoria da gestão de REEE e no comércio da reciclagem na região. A plataforma pode oferecer várias funcionalidades, incluindo:



Figura 12: Características de uma plataforma regional para a gestão e comércio de REEE.

Investir nestes esforços ao longo do tempo, permitirá que os intervenientes desenvolvam a experiência e a sensibilização necessárias para abordar questões emergentes, adaptar-se a regulamentações em evolução e contribuir de forma eficaz para a gestão sustentável de equipamento de refrigeração, iluminação e fotovoltaico.

6. CONCLUSÕES

Na introdução destas Directrizes é apresentado o resultado de uma análise da situação dos resíduos de equipamento de iluminação, refrigeração e fotovoltaico nas regiões da EAC e da SADC. A análise inclui dados e estatísticas sobre a geração desses resíduos, bem como uma listagem e mapeamento das regulamentações de REEE e RAP existentes e em desenvolvimento, iniciativas regionais bem-sucedidas e infra-estruturas formais já estabelecidas. Adicionalmente, são fornecidos detalhes técnicos sobre os três fluxos de REEE, destacando os desafios e o valor associados ao seu acondicionamento, desmontagem e reciclagem numa secção separada. Este detalhamento ilustra a necessidade de a política ter em consideração tanto a logística quanto o modelo de negócio da cadeia de valor completa.

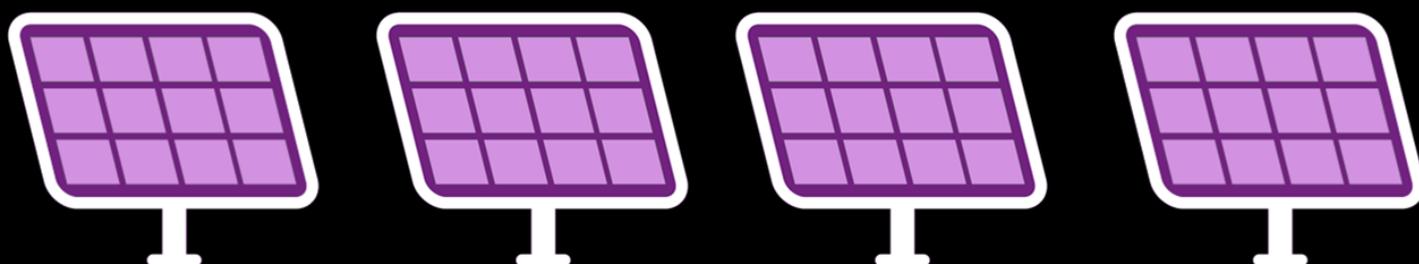
As Directrizes propõem o desenvolvimento de uma estratégia regional semelhante à da EACO para os membros adicionais da EAC e a criação de uma instituição equivalente na SADC. Esta estratégia promoveria a harmonização e estabeleceria um quadro jurídico e administrativo de RAP robusto, permitindo que os países implementem políticas nacionais, ferramentas, informações, instrumentos, oportunidades de negócios e transferência de conhecimento especializado. São apresentadas as etapas para desenvolver e implementar um Quadro RAP, com a expectativa de que os países, independentemente do seu estágio de implementação, possam identificar lacunas e determinar as próximas etapas necessárias em conformidade.

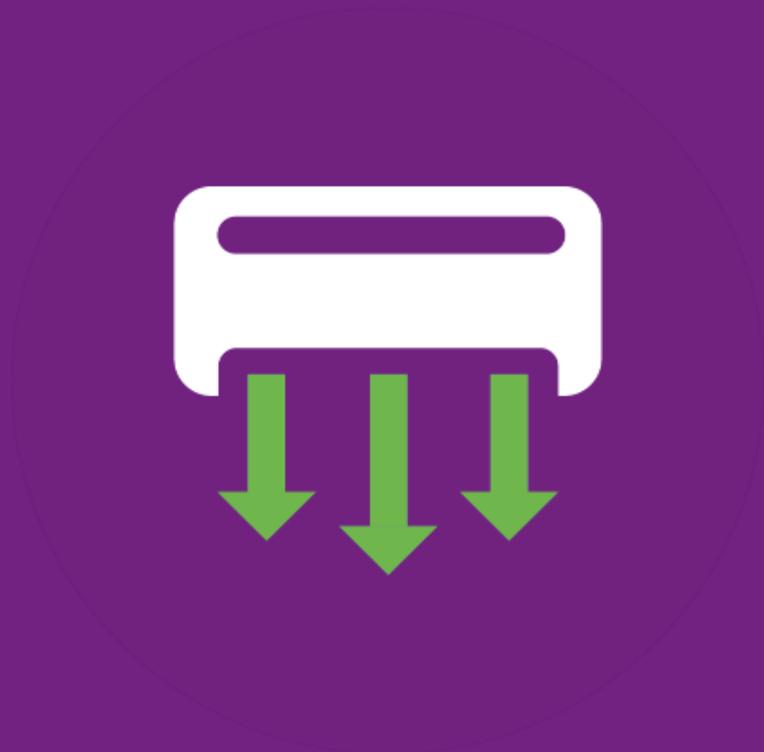
Embora sejam necessários investimentos em infra-estruturas e capital para garantir que lâmpadas em fim de vida, equipamentos de refrigeração e painéis solares possam ser manuseados de forma a maximizar a recuperação de materiais e energia, é fundamental que os dados estejam disponíveis para permitir estudos de viabilidade que reflectam toda a cadeia de valor desde a recolha e transporte, até à exportação, por empresas de REEE. Actualmente, a exportação para instalações estrangeiras com tecnologia avançada de recuperação pode ser a única solução para o manuseamento seguro de alguns componentes, mas a visão para o futuro é desenvolver pólos avançados de reciclagem em

África, promovendo uma economia circular sólida na indústria, criando empregos e um ambiente de negócios favorável para PME e empreendedores.

As necessidades de financiamento, fontes de financiamento e requisitos para estimar as necessidades de investimento de capital também são abordadas. Embora a RAP seja uma ferramenta eficaz para redistribuir a responsabilidade financeira de forma transparente e mais equilibrada entre os sectores privado e público, ainda há recursos e papéis importantes a desempenhar pelos governos dos países membros.

Para finalizar, o último capítulo delinea as capacidades e a sensibilização necessárias para garantir o sucesso, a longo prazo, de qualquer iniciativa de REEE. São descritos os papéis potenciais de cada actor e o conhecimento e as capacidades necessários para os desempenhar. Quanto mais cedo houver um aumento da sensibilização pública e quanto mais rapidamente os produtores, recicladores e governos compreenderem as dinâmicas do mercado de serviços de resíduos electrónicos, mais eficaz será a concepção, aplicação e implementação das políticas.





ANEXOS

Anexo 1: Transformadores e recicladores nas regiões

Tabela 7: Principais operadores formais de reciclagem na SADC e na EAC (não exaustivo)⁷⁷.

País	Reciclador	Operações e objectivos
Burundi	Glice	Todos os REEE
Quênia	WEEE Center Kenya	Todos os REEE
Quênia	Enviroserve	Pré-desmontagem e pré-processamento de REEE nos países da EAC e da SADC. A sede é uma instalação certificada pelo ITAD e pela ISO.
Quênia	E-Waste initiative Kenya	Todos os REEE
Quênia	Synomet	Todos os REEE
Namíbia	Scrap Salvage	Reciclagem de resíduos metálicos através do fornecimento e recolha de contentores
Namíbia	NamiGreen	Impressora e cartuchos de impressora, telefone, computador, servidor, macrocomputador (<i>mainframe</i>) e equipamento de telecomunicações
Namíbia	Rent-a-Drum	Gestão e exportação de resíduos perigosos. 10% das exportações destinam-se à África do Sul.
Namíbia	E-waste Experts Namibia	Electrónica de escritório e doméstica, acessórios de energia solar, geradores, cabos eléctricos, baterias para automóveis e equipamento de comunicações
Ruanda	Carlcare Company	Remodelação
Ruanda	Wastezon 2.0	Remodelação e comércio
Ruanda	Enviroserve	Pré-desmontagem e pré-processamento de REEE nos países da EAC e da SADC. A sede é uma instalação certificada pelo ITAD e pela ISO.
SADC	Sims Recycling	REEE
África do Sul	Gauteng	TI e outras categorias
África do Sul	DESCO ELECTRONIC RECYCLERS	Equipamentos de refrigeração e outros REEE
África do Sul	E-Waste Africa	Reciclagem de lâmpadas
África do Sul	ReClite	Reciclagem de lâmpadas
África do Sul	SA Precious Metals Ltd	Materiais para PCB
África do Sul	Syndawonye	Todos os REEE
África do Sul	Enviroserve	Pré-desmontagem e pré-processamento de REEE nos países da EAC e da SADC. A sede é uma instalação certificada pelo ITAD e pela ISO.
Sudão do Sul	WEEE Center South Sudan	Todos os REEE
Tanzânia	Chilambo General Trade Company	Todos os REEE
Tanzânia	WEEE Centre Tanzania	Todos os REEE
Uganda	WEEE Centre Uganda	Todos os REEE
Zimbabué	Enviroserve	Pré-desmontagem e pré-processamento de REEE nos países da EAC e da SADC. A sede é uma instalação certificada pelo ITAD e pela ISO.

⁷⁷ Lydall, M., Nyanjowa, W., & James, Y. 2017. Mapeamento do cenário tecnológico de desmontagem, pré-processamento e processamento de REEE da África do Sul. Relatório de pesquisa de roteiro de desenvolvimento e inovação de pesquisa de resíduos. Último acesso em Abril de 2024.

ITU 2024. Monitor Nacional de Resíduos Electrónicos da Namíbia. [D-GEN-E_WASTE.05-2024-02-PDF-E.pdf \(itu.int\)](#)

Anexo 2: Políticas e convenções internacionais aplicáveis aos REEE e seus componentes

As convenções internacionais elaboradas pelas Nações Unidas e pelos seus órgãos são fundamentais para a produção e comércio de EEE que contenham materiais perigosos, em particular dentro das fronteiras africanas, bem como para os movimentos transfronteiriços de REEE e EEEU.

De acordo com estes instrumentos de direito internacional, estes acordos não vinculativos apresentam diversos níveis de implementação pelos membros da EAC e da SADC. Por outras palavras, alguns deles foram assinados, assinados mas não ratificados, ou não assinados.

- **Convenção de Basileia (1989)** - regula **os movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos**, impedindo o transporte ilegal de REEE.
- **Protocolo de Montreal (1989)** - promove a eliminação de substâncias **como os clorofluorocarbonetos (CFC) e os hidroclorofluorocarbonetos (HCFC)** presentes nos aparelhos de refrigeração.
- **Convenção de Roterdão (1998)** - promove a responsabilidade partilhada no comércio de produtos químicos perigosos, incentivando o manuseamento seguro e práticas comerciais internacionais informadas dos REEE.
- **Convenção de Estocolmo (2001)** - tem como objectivo a eliminação dos Poluentes Orgânicos Persistentes (**POP**), incluindo os presentes nos resíduos electrónicos.
- **Convenção de Bamako (1991)** - promove a prevenção do **destino final dos resíduos perigosos** produzidos noutros locais para serem depositados em países africanos.
- **Protocolo de Maputo (2005)** - garante o direito das **mulheres** a viverem num ambiente saudável e sustentável, regulamentando **normas adequadas** para o armazenamento, transporte e eliminação de resíduos tóxicos.

Anexo 3: Panorâmica dos países da região com políticas ou projectos de REEE/RAP

Tabela 8: Países da região da EAC e da SADC com legislação sobre RAP e/ou REEE em vigor (situação em Maio de 2024)⁷⁸.

País	RAP	REEE	Nome do instrumento	Ano	Autoridade	Website
Quênia		x	Directrizes para a gestão dos resíduos electrónicos no Quênia	2010	NEMA	Hyperlink
	x		Aviso público a todos os produtores	2023	NEMA	Hyperlink
Madagáscar	⁷⁹	x	Decreto n.º 2015-930 relativo à classificação e gestão ecologicamente racional dos resíduos de equipamentos electrónicos e eléctricos	2016	MOEF	⁸⁰
Ruanda	x	x	Regulamento n.º 002 de 26/4/2018 que rege a gestão dos resíduos electrónicos no Ruanda	2018	Autoridade Reguladora dos Serviços Públicos do Ruanda	Hyperlink
	⁷⁹		Política de gestão sustentável de resíduos 2021 e Lei SWM 2022	2021,2022	NEMA	Hyperlink
Tanzânia	x				NEMA	⁸⁰
		x	Regulamentos de Gestão Ambiental (Controlo e Gestão de REEE), 2021	2021	NEMC	Hyperlink
África do Sul	x	x	Gestão Ambiental Nacional: Lei dos Resíduos, 2008; alterações aos regulamentos e avisos relativos à REP, 2020	2020	Departamento de Florestas, Pescas e Ambiente	Hyperlink
Uganda	⁸¹	x	Política de gestão dos resíduos electrónicos (<i>E-Waste</i>) no Uganda	2018	Ministério das Tecnologias da Informação e da Comunicação	Hyperlink
Zâmbia	⁷⁹	x	Regulamentos de Gestão Ambiental (Responsabilidade Alargada do Produtor), Instrumento Estatutário n.º 65 de 2018 (Regulamentos RAP)	2018	ZEMA	^u

⁷⁸ Angola, Botsuana, Comores, Congo, Essuatíni, Lesoto, Maláui, Maurícia, Moçambique, Seicheles, Somália, Sudão do Sul e Zimbabué não adoptaram legislação sobre REEE ou RAP.

⁷⁹ Estabelecida a base para o regime de RAP, mas não um regulamento de RAP.

⁸⁰ O documento não foi encontrado no website do Ministério.

⁸¹ Taxas de Reciclagem Avançada (TRA) para equipamentos electrónicos.

Anexo 4: Categorias de REEE de acordo com a legislação da União Europeia

Os resíduos electrónicos são definidos pela Directiva 2012/19/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de Julho de 2012, relativa aos resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE). Esta directiva refere-se aos dispositivos descartados pelo proprietário, incluindo todos os componentes, subconjuntos e consumíveis que fazem parte do produto no momento da eliminação.

Tabela 9: Categorização legal dos REEE na Europa⁸².

Categoria		Exemplos
1	Equipamento de regulação da temperatura	Frigoríficos, congeladores, equipamento de distribuição automática de produtos frios, equipamento de ar-condicionado, equipamento de desumidificação, bombas de calor, radiadores a óleo e outro equipamento de regulação de temperatura que utilize fluidos que não a água para a regulação da temperatura.
2	Ecrãs e monitores	Ecrãs, televisores, molduras fotográficas LCD, monitores, computadores portáteis.
3	Lâmpadas	Lâmpadas fluorescentes clássicas, lâmpadas fluorescentes compactas, lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de descarga de alta intensidade - incluindo lâmpadas de sódio sob pressão e lâmpadas de halogenetos metálicos, lâmpadas de sódio de baixa tensão, LED.
4	Equipamento de grandes dimensões (qualquer dimensão exterior superior a 50 cm)	Máquinas de lavar roupa, secadores de roupa, máquinas de lavar louça, fogões de cozinha, fogões eléctricos, placas de fogão eléctricas, luminárias, aparelhos de reprodução de som ou imagem, equipamento musical, aparelhos para tricotar e tecer, computadores de grande porte, máquinas de impressão, equipamento de cópia, máquinas de moedas, dispositivos médicos, instrumentos de monitorização e controlo, máquinas automáticas, painéis fotovoltaicos.
5	Pequenos equipamentos (dimensão exterior não superior a 50 cm)	Aspiradores, aparelhos de limpeza de alcatifas, aparelhos de costura, luminárias, micro-ondas, aparelhos de ventilação, ferros de engomar, torradeiras, facas eléctricas, cafeteiras eléctricas, relógios, máquinas de barbear eléctricas, balanças, aparelhos para o cuidado do cabelo e do corpo, calculadoras, aparelhos de rádio, gravadores de vídeo, instrumentos musicais, aparelhos de reprodução de som ou de imagem, brinquedos, equipamentos desportivos, computadores para ciclismo, mergulho, corrida, remo, etc., detectores de fumo, reguladores de aquecimento, termóstatos, ferramentas, aparelhos médicos, pequenos instrumentos de monitorização e de controlo, pequenos aparelhos com painéis fotovoltaicos integrados.
6	Pequenos equipamentos informáticos e de telecomunicações	Telemóveis, GPS, calculadoras de bolso, routers, computadores pessoais, impressoras, telefones.

⁸² Compilação a partir do regulamento apresentado no "The Global E-waste Monitor 2020".

Anexo 5: Classificação UNU & Codificação SH dos REEE

As Chaves UNU (UNU-KEYS) consistem em 54 categorias desenvolvidas para classificar os REEE com base no tempo de vida útil, na composição e no peso dos equipamentos. Estas categorias podem ser utilizadas para converter as 6 e 10 categorias de EEE das Directivas REEE da UE e para recolher dados sobre os EEE colocados no mercado (POM) através da codificação SH. Uma vez que as estatísticas e tendências da produção de resíduos electrónicos se baseiam frequentemente nos dados POM e no ciclo de vida do produto, as classificações UNU são normalmente seguidas para análises estatísticas, especialmente quando combinadas com os códigos SH.

Tabela 10: Códigos SH para produtos e correspondentes códigos de classificação UNU dos REE (exemplos) ("nes" neste quadro significa "não especificado noutra posição").⁸³

UNU-KEY	Descrição da chave UNU	SH	Descrição SH
0101	Aquecimento e ventilação profissionais (excepto equipamento de refrigeração)	845110	Máquinas de limpeza a seco
0101	Aquecimento e ventilação profissionais (excepto equipamento de refrigeração)	845130	Máquinas de engomar e prensas, incluindo prensas de fusão
0102	Máquinas de lavar louça	842211	Máquinas de lavar louça (domésticas)
0103	Cozinha (grandes fornos, fornos, equipamento de cozedura)	851660	Equipamento eléctrico para cozinhar, grelhar e assar
0104	Máquinas de lavar roupa (incluindo secadores combinados)	845011	Máquinas de lavar automáticas, com uma capacidade de secagem < 10 kg
0104	Máquinas de lavar roupa (incluindo secadores combinados)	845012	Máquinas de lavar roupa nes, capacidade < 10 kg, secador incorporado
0104	Máquinas de lavar roupa (incluindo secadores combinados)	845019	Máquinas de lavar roupa do tipo doméstico/lavandaria < 10 kg, nes
0104	Máquinas de lavar roupa (incluindo secadores combinados)	845020	Máquinas de lavar roupa do tipo doméstico ou de lavandaria, capacidade > 10 kg
0105	Secadores (secadores de lavagem, centrífugas)	842112	Secadores de roupa, centrífugos
0105	Secadores (secadores de lavagem, centrífugas)	845121	Máquinas de secar roupa, capacidade < 10 kg, excepto máquina de lavar e secar roupa
0105	Secadores (secadores de lavagem, centrífugas)	845129	Máquinas de secagem, nes
0106	Aquecimento e ventilação domésticos (por exemplo, exaustores, ventiladores, aquecedores de ambiente)	841460	Exaustores de ventilação com uma largura máxima < 120 cm
0106	Aquecimento e ventilação domésticos (por exemplo, exaustores, ventiladores, aquecedores de ambiente)	851621	Radiadores de aquecimento por acumulação eléctrica
0106	Aquecimento e ventilação domésticos (por exemplo, exaustores, ventiladores, aquecedores de ambiente)	851629	nes de aquecimento eléctrico de espaços e aparelhos de aquecimento do solo

⁸³ Fonte: Forti, V., Baldé, C.P., & Kuehr, R. (2018). *Estatísticas de resíduos electrónicos: Directrizes sobre classificações, relatórios e indicadores* (2.ª ed.). Universidade das Nações Unidas, ViE - SCYCLE, Bona, Alemanha. ISBN: 978-92-808-9066-2 (Impressão), 978-92-808-9067-9 (Digital). Retirado de: https://collections.unu.edu/eserv/UNU:6477/RZ_EWaste_Guidelines_LoRes.pdf.

Anexo 6: Ficha técnica das categorias

Cada tipo de resíduo electrónico possui características específicas que devem ser tidas em consideração aquando da eliminação final, no âmbito do regime de RAP e nos modelos de negócio dos recicladores. Vários factores devem ser avaliados ao comparar os atributos específicos para a reciclagem de resíduos de REEE e a forma como essas características podem afectar o processo de reciclagem de REEE.

Tabela 11: Atributos comparativos das diferentes categorias de REEE.

	Painéis solares	Frigoríficos	Lâmpadas fluorescentes
Fontes de resíduos (exemplos)	Ambientes rurais e urbanos, infra-estruturas centralizadas e descentralizadas	Restaurantes, hospitais, laboratórios, escritórios, residências, centros comerciais, aeroportos, indústria	Restaurantes, hospitais, laboratórios, escritórios, residências, centros comerciais, aeroportos, indústria e vias públicas
Distribuição	Generalizada	Generalizada	Generalizada
Componentes perigosos (extracto)	Chumbo, estanho, fios de cobre e revestimento de cádmio ou telúrio	HFC e HCFC ⁸⁴ , espumas de poliuretano	Mercúrio
Componentes valiosos (extracto)	Componentes de painéis de alumínio, se vendidos nos mercados locais	Metais	-
Duração média	25 anos	15 anos ⁸⁵	7000 a 15 000 horas
Peso médio	Elevado > 35 kg/módulo	Elevado > 35 kg até 130 kg	Baixo < 1 kg
Valor de mercado qualitativo como resíduo ⁸⁶	Médio	Médio	Baixo
Impacto na saúde e no ambiente	Médio	Elevado	Elevado

⁸⁴ Os hidroclorocarbonetos, hidroclorofluorocarbonetos com um potencial de aquecimento global muito mais elevado do que o CO₂. Muitos são proibidos e regulamentados pelo Protocolo de Montreal (1989).

⁸⁵ Guidehouse Germany GmbH 2023. Estudo das Perspectivas do Sector da Refrigeração no Líbano.

⁸⁶ Considerando tanto os componentes perigosos (de gestão dispendiosa) como os valiosos (com um elevado valor de mercado e muitos compradores potenciais), considerando os compradores internacionais.

O quadro seguinte destaca os principais desafios técnicos e logísticos encontrados na reciclagem de resíduos electrónicos, identificando pontos comuns entre os três tipos de resíduos electrónicos.

Tabela 12: Panorâmica dos desafios específicos à reciclagem.

	Painéis solares	Frigoríficos	Lâmpadas fluorescentes
Desafios técnicos à reciclagem	Apenas as molduras podem ser reparadas localmente; é geralmente difícil para o utilizador detectar e reparar defeitos no painel. A reciclagem efectiva para outros painéis só é possível nas próprias fábricas na China, nos EUA ou na Europa.	A espuma de poliuretano liberta fumos tóxicos quando aquecida ou comprimida e requer incineração com emissões de gases de combustão controladas. Os refrigerantes e condensadores são perigosos e requerem equipamento de extracção especial, formação para o processamento e equipamento de protecção individual especial.	A tecnologia de trituração em condições de extracção elevada e as medidas de segurança para a recuperação do mercúrio são dispendiosas. As bobinas e outros componentes têm um valor menor.
Desafios logísticos à reparação / reciclagem	Danos durante o transporte. Pesado para mover (normalmente são necessárias pelo menos 2 pessoas)	Geralmente difícil de transportar sem um veículo.	A maioria das lâmpadas tem pouco ou nenhum valor, pelo que o pagamento dos custos de transporte não é compensado por qualquer venda de material.
Componentes valiosos	Estrutura de alumínio, cobre, aço	Metais, vidro	Nenhum

A legislação regional sobre REEE, RAP, importações de EEE usados e disponibilidade de dados oficiais é detalhada na Secção 6. Alguns países da EAC e da SADC possuem regulamentações específicas para equipamentos de iluminação e refrigeração. No que diz respeito ao equipamento de iluminação, a África do Sul, Madagáscar, Namíbia, Quênia, Seicheles, Uganda, Zâmbia e Zimbabué implementaram MEPS a diferentes graus, desenvolveram políticas de eficiência energética, exigiram esforços de rotulagem e especificações obrigatórias, bem como a proibição de algumas tecnologias (por exemplo, a África do Sul proibiu a iluminação incandescente em 2014)⁸⁷.

⁸⁷ EACREEE, 2019. *Visão Geral dos Mercados de Iluminação On-Grid e Off-Grid na África Oriental e Austral*. https://www.eacreee.org/sites/default/files/eela/reports/att/EELA_SADC_and_EAC_Lighting_Market_Assessment_Report_v.2.0.pdf Último acesso em Abril de 2024

Anexo 7: Objectivos de recolha e reciclagem no âmbito do Quadro RAP: o caso da África do Sul.

Em 2020, a África do Sul implementou o seu Quadro RAP e requisitos de conformidade, garantindo que todas as partes interessadas estejam alinhadas com os objectivos de recolha e reciclagem. Os objectivos incluem a retoma, a recuperação e a reciclagem num período de 5 anos e são específicos para cada tipo de equipamento de iluminação.

Tabela 13: Objectivos de recolha de REEE ao abrigo dos regulamentos RAP da África do Sul⁸⁸

Produto	Objectivos (%)														
	Retoma obrigatória					Recuperação					Reciclabilidade				
	A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5
(I) Lâmpadas de descarga de gás	12	16	19	23	31	90	95	96	97	98	93	93	93	93	
Iluminação de descarga de baixa tensão - Fluorescente	15	20	25	30	40	90	95	96	97	98	95	95	95	95	
Iluminação de descarga de alta intensidade (HID)	15	20	25	30	40	90	95	96	97	98	95	95	95	95	
Iluminação para fins especiais	5	8	8	10	12	90	95	96	97	98	90	90	90	90	
(II) Retrofit LED	15	20	25	25	25	78	83	83	83	88	60	70	75	75	
Tubos lineares LED	15	20	25	25	25	75	80	80	80	85	60	70	75	75	
Forma bulbosa LED	15	20	25	25	25	80	85	85	85	90	60	70	75	75	
(III) Novas fontes LED	5	10	15	20	20	80	85	90	90	90	70	75	85	85	
Iluminação e luminárias LED	5	10	15	20	20	80	85	90	0	90	70	75	85	85	
(IV) Outros dispositivos emissores de luz	10	15	20	25	30	73	73	73	73	73	62	62	65	67	
Iluminação de veículos/automóveis	10	15	20	25	30	80	80	80	80	80	50	50	60	65	
Iluminação de outros equipamentos electrónicos	10	15	20	25	30	90	90	90	90	90	85	85	85	85	
Outros	10	15	20	25	30	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
(V) Luminárias e equipamento de iluminação	5	10	15	20	30	90	92	94	96	96	95	95	95	95	
Luminárias/Módulos/Componentes eléctricos associados	5	10	15	20	30	90	92	94	96	96	95	95	95	95	
(VI) Iluminação por laser, pixel e UGVC	2	2	2	2	2	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
Iluminação Laser, Pixel e UGVC	2	2	2	2	2	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
(VII) Iluminação solar fora da rede	5	10	15	17	19	77	78	80	80	80	80	82	85	87	
Iluminação solar fora da rede	5	10	15	20	20	80	85	90	90	90	70	75	85	85	
Iluminação de painéis solares	5	10	15	15	18	70	70	70	70	70	90	90	90	90	

⁸⁸ Lei dos Resíduos de 2008 (lei n.º 59 de 2008) do Ministério do Ambiente, das Florestas e das Pescas. Anexo 1 "Alterações aos Regulamentos e Avisos relativos à Responsabilidade Alargada do Produtor, 2020".

DIRECTRIZES PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS ELECTRÓNICOS DE EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO, ILUMINAÇÃO E FOTOVOLTAICOS NAS REGIÕES EAC E SADC

Iluminação solar Armazenamento de energia	5	10	15	15	18	80	80	80	80	80	80	80	80	85	85
(VIII) Lâmpadas incandescentes e de halogéneo	50	60	65	70	70	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Lâmpadas de halogéneo	50	60	65	70	70	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Lâmpadas de incandescência	50	60	65	70	70	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Recolha	A recolha de resíduos de lâmpadas de iluminação em percentagem da importação de lâmpadas de iluminação novas.														
	n.b.: Numa economia em crescimento 100% não é possível, pois isso significaria 0% de crescimento do mercado.														
Recuperação	A capacidade de separar as várias fracções do produto e liberá-las para reciclagem subsequente.														
Reciclabilidade	A capacidade de transformar as fracções recuperadas em novas matérias-primas ou novos produtos.														



Escaneie o Código QR para acessar nosso site ou encontre mais informações em
<https://eela-project.org/>

TERMO DE ISENÇÃO DE RESPONSABILIDAD

© UNIDO **Outubro de 2024**. Todos os direitos reservados.

Este documento foi produzido sem edição formal das Nações Unidas. As designações e a apresentação do material deste documento não implicam a expressão de qualquer opinião por parte do Secretariado da Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) sobre o estatuto jurídico de qualquer país, território, cidade ou área das suas autoridades, ou sobre a delimitação das respectivas fronteiras ou limites, sistema económico ou grau de desenvolvimento. Designações como "desenvolvido", "industrializado" e "em desenvolvimento" são utilizadas para fins estatísticos e não expressam necessariamente juízos de valor sobre a etapa alcançada por um determinado país ou área no processo de desenvolvimento.

A menção de nomes de empresas ou produtos comerciais não constitui um endosso pela UNIDO. Embora tenha sido tomado grande cuidado para manter a precisão das informações aqui contidas, nem a UNIDO nem os seus Estados-Membros assumem qualquer responsabilidade pelas consequências que possam advir do uso deste material.

Este documento pode ser citado ou reimpresso livremente, mas o seu reconhecimento é necessário: www.unido.org

