

Economia circular na África: exemplos e oportunidades

ELETRÔNICOS E RESÍDUOS ELETRÔNICOS



Economia circular na África: exemplos e oportunidades

ELETRÔNICOS E RESÍDUOS ELETRÔNICOS



Este artigo faz parte de uma coletânea de textos sobre a economia circular na África. O objetivo é explorar o potencial da economia circular em setores econômicos essenciais de países africanos e destacar exemplos da economia circular em ação. Os setores analisados neste estudo são: alimentos e agricultura; moda e têxteis; plásticos; resíduos eletrônicos; automotivo; e ambiente construído. A coleção também considera o papel fundamental das políticas públicas e do setor financeiro na criação das condições necessárias para a transição para uma economia circular.

A coleção é resultado de um esforço conjunto liderado por quatro organizações: Chatham House, Fundação Ellen MacArthur, ICLEI África e Universidade de Lagos, que trabalharam em estreita colaboração para combinar conhecimentos e experiências complementares. Embora a curadoria seja da Fundação Ellen MacArthur, a coletânea reflete diferentes pontos de vista e análises.



Agradecimentos

Somos muito gratos pelo apoio que recebemos na elaboração deste artigo.

Agradecimentos especiais para os renomados profissionais e especialistas em economia circular que forneceram perspectivas inestimáveis em entrevistas e revisaram este artigo.

Sua contribuição para este artigo, ou qualquer parte dele, não deve necessariamente ser considerada como indicação de qualquer tipo de parceria ou ação entre os colaboradores e a Fundação Ellen MacArthur nem um endosso de suas conclusões ou recomendações.

Susanne Karcher, Cofundadora, Rede de Economia Circular Africana

Joshua Palfreman, Especialista em Gestão de Resíduos

Autores

Dr. Victor Odumuyiwa; Dr. Abdulganiyu Adelopo; Eng. Afolasade Nubi
Universidade de Lagos

Equipe de projeto

GERENCIAMENTO DE PROJETO

Jocelyn Blériot, Líder Executiva, Instituições, Governos e Cidades, Fundação Ellen MacArthur

Sarah O'Carroll, Líder de Cidades, Fundação Ellen MacArthur

Dr Amelia Kuch, Gerente de Pesquisa de Políticas, Fundação Ellen MacArthur

EDITORIAL

Ian Banks, Chefe Editorial, Fundação Ellen MacArthur

Lena Gravis, Especialista Sênior - Editorial, Fundação Ellen MacArthur

Dale Walker, Editor Freelance

PRODUÇÃO

Sarah Churchill-Slough, Ilustradora e Designer da squigglers & sarah nicole design

COMUNICAÇÃO

Maha Daouk, Executiva Sênior de Comunicações, Fundação Ellen MacArthur

Gabriella Hewitt, Executiva Sênior de Relações com a Mídia, Fundação Ellen MacArthur

Lou Waldegrave, Escritora Sênior, Mídia e Mensagens, Fundação Ellen MacArthur

CONTRIBUIÇÕES EXTERNAS

Joanna de Vries, Editora da Conker House

Introdução

Em todo o mundo, em um espaço de tempo relativamente curto, os produtos elétricos e eletrônicos tornaram-se parte essencial da vida moderna, mudando a maneira como as pessoas trabalham, viajam e passam seu tempo livre. A disponibilidade e o uso generalizado de eletrônicos beneficiaram grande parte da população global com uma comunicação mais rápida e fácil e mais acesso a conhecimentos, dados e outras vantagens. Na África, a demanda por Equipamentos Eletroeletrônicos (EEE) aumentou 2,5% ao ano.¹ As vendas de refrigeradores, televisores e celulares cresceram de forma repentina, e os gastos dos consumidores, principalmente entre pessoas da classe média, atingiram cerca de USD 1,3 trilhão em 2010 (o equivalente a 60% do PIB da África), número que deve dobrar até 2030. A venda de celulares – especialmente na Nigéria, Egito, África do Sul, Angola e Etiópia – aumentou 65% nos últimos cinco anos, duplicando a média global.² Como resultado, a África é classificada como o mercado de telefonia móvel que mais cresce no mundo, criando diversas oportunidades econômicas e educacionais para o continente.³ À medida que as vendas de eletrônicos continuam a subir, a geração de resíduos eletrônicos também aumenta, impulsionada tanto pelo comércio internacional quanto pelo consumo interno.⁴

Qual é o impacto do setor e por que é fundamental mudar para uma economia circular?

O termo “resíduos eletrônicos” designa itens de todos os tipos de equipamentos elétricos e eletrônicos (EEE), bem como peças desses equipamentos descartadas como resíduos pelos proprietários sem a intenção de serem reutilizadas.⁵ Portanto, os resíduos eletrônicos podem ser compostos tanto por EEEs ainda funcionais quanto pelos danificados e seus componentes. As fontes de resíduos eletrônicos podem vir desde produtos (e seus componentes incluídos), como torradeiras e escovas de dentes, até smartphones, geladeiras, notebooks e televisores.⁶ Esses itens se enquadram em uma das seis categorias de resíduos eletrônicos reconhecidas globalmente⁷:

- **Equipamentos de troca térmica** (por exemplo, condicionadores de ar e freezers)
- **Telas e monitores** (por exemplo, TVs e notebooks)
- **Pequenos equipamentos** (por exemplo, micro-ondas)
- **Pequenos equipamentos de TI e telecomunicações** (por exemplo, telefones celulares e impressoras)
- **Lâmpadas** (por exemplo, lâmpadas LED)
- **Equipamentos de grande porte** (por exemplo, máquinas de lavar)

Em 2019, a África gerou 2,9 Mt de resíduos eletrônicos, o equivalente a 2,5 kg per capita. Ao mesmo tempo, o continente tem a menor taxa de coleta e reciclagem adequada, com apenas 0,9%.⁸ Embora a geração per capita de resíduos eletrônicos na África seja a segunda mais baixa em todo o mundo, mais de 60% são derivados de importações.⁹

As importações de eletrônicos de segunda mão disponibilizam tais dispositivos para aqueles que não podem pagar por produtos novos; por outro lado, a obsolescência programada desses produtos agrava o desafio da gestão de resíduos eletrônicos nos países africanos. Além disso, as importações ilegais de eletrônicos antigos ou danificados (às vezes sob o pretexto de doações) muitas vezes acabam em ferros-velhos de países como Gana, Quênia e Nigéria. Esses resíduos têm impactos devastadores na saúde das pessoas e no meio ambiente.

A gestão de resíduos eletrônicos na África é muitas vezes limitada a meios de processamento bruto em fundos de quintal (por exemplo, quebrar ou romper invólucros), decapagem manual para remover placas para revenda, queima para liberar e recuperar materiais selecionados¹⁰ e o depósito de outros componentes grandes, como tubos de raios catódicos (CRTs), em aterros a céu aberto. Esses métodos de processamento expõem trabalhadores e moradores à poluição do solo, da água e/ou do ar e a uma série de metais pesados e produtos químicos orgânicos presentes nos componentes dos resíduos eletrônicos.¹¹ ►

► Por essas razões, a gestão desse tipo de resíduo tornou-se uma prioridade política na África. Países como Gana, Ruanda, Nigéria e África do Sul já publicaram quadros políticos para aprimorar o processo, incluindo a introdução de políticas de Responsabilidade Estendida do Produtor (REP).¹² Apesar desses esforços, 70% dos resíduos eletrônicos no continente africano ainda são descartados em aterros, desperdiçando o valor inerente dos materiais e potenciais oportunidades econômicas.¹³ **A economia circular pode oferecer soluções imediatas para esse problema, estendendo o ciclo de vida dos produtos e recuperando o valor funcional e material dos resíduos eletrônicos. Em uma economia circular para eletrônicos, os produtos são mantidos em uso pelo maior tempo possível, para depois serem profissionalmente refabricados para reuso, recondicionados ou reparados, e os componentes valiosos dentro deles são separados e reciclados. A seguir, são apresentados exemplos e oportunidades da economia circular em todo o continente, com destaque para as práticas já em vigor.**

O impacto do design

A influência do design no fim de vida dos produtos eletrônicos, bem como na recuperação, tratamento e descarte de materiais secundários relacionados, é essencial. As atuais abordagens de design (que muitas vezes impedem a extensão da vida útil dos produtos),¹⁴ somadas a questões técnicas e de percepção de obsolescência e ao uso de substâncias tóxicas como chumbo, cádmio, mercúrio e plásticos tratados com retardadores de chama, são pontos que precisam ser considerados se desejarmos encontrar uma solução global para a geração e gestão de resíduos eletrônicos.

É fundamental repensar o design dos produtos para possibilitar o reuso tanto dos ativos quanto de seus componentes e materiais. Informação também é essencial para garantir que os dispositivos sejam bem utilizados. O compartilhamento de informações pode ajudar fabricantes e usuários a perceberem o verdadeiro valor e o impacto do ciclo de vida desses dispositivos, incluindo seu paradeiro, condições e potencial de recuperação. Dados mais precisos – por exemplo, na forma de um manual de instruções de “desmontagem”¹⁵ – podem permitir que os produtos sejam reparados ou recondicionados de forma mais rápida, em alguns casos até mesmo pelo proprietário/usuário original. Além disso, ao implementar passaportes de materiais, os produtores viabilizam a retenção e a recuperação do valor mais alto dos produtos em estágios de uso mais avançados. Sem essas considerações durante os processos de design e fabricação, uma economia circular para os eletrônicos não será possível.

ELETRÔNICOS E RESÍDUOS ELETRÔNICOS

ESTRATÉGIAS DE ECONOMIA CIRCULAR

1

Reparar, refabricar e reciclar para estender os ciclos de uso e criar empregos

2

Aproveitar a oportunidade econômica da mineração urbana

3

Expandir a reciclagem de resíduos eletrônicos para criar novas oportunidades de renda

4

Aproveitar a tecnologia como viabilizadora da gestão de resíduos eletrônicos

1

Reparar, refabricar e reciclar para estender os ciclos de uso e criar empregos

Existem milhares de empresas de reforma e restauração em toda a África. Elas desempenham um papel fundamental para reduzir a divisão digital existente entre consumidores ricos e aqueles cujo acesso a equipamentos eletrônicos é limitado devido aos altos custos. Um exemplo é a vila de computadores de Otigba, na Nigéria, um centro para equipamentos novos, importados usados e dispositivos reconicionados. O centro registra mais de 2.500 vendas diárias, incluindo montagem, reforma e reconicionamento de unidades de computadores e TIC.¹⁶ Somente em Acra e Lagos, o setor de reparos e refabricação gera renda para mais de 30 mil pessoas.¹⁷ A reforma e o reconicionamento são uma oportunidade econômica real e que pode alcançar uma escala ainda maior. Um exemplo é a WeFix, empresa sul-africana especialista em reparos, fundada em 2006, que se tornou uma marca reconhecida nacionalmente, com uma receita de mais de USD 26 milhões.¹⁸

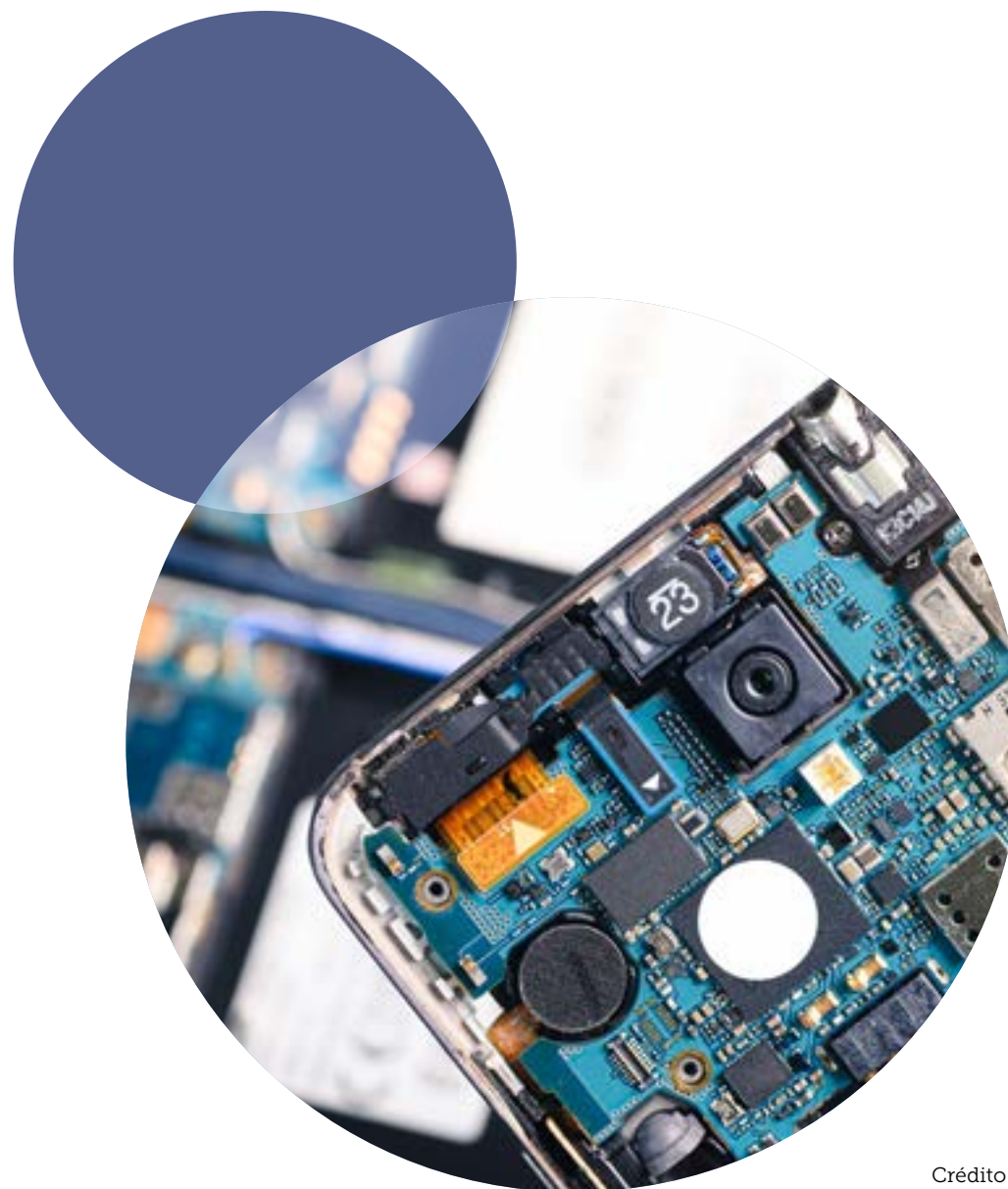
Existem ainda outros negócios que criam valor a partir dos resíduos eletrônicos e ajudam a manter produtos e materiais em uso por meio da reciclagem. Na Tanzânia, o espaço de criadores BuniHub, em Dar es Salaam, abriga uma impressora 3D construída inteiramente com peças de resíduos eletrônicos. A experiência bem-sucedida atraiu pelo menos oito solicitações de outros países. Em Gana, por exemplo, a equipe da KLAKS 3D, de Kumasi, agora administra uma empresa de computadores que constrói impressoras 3D a partir de resíduos eletrônicos. **As empresas focadas em reparar, refabricar e reciclar eletrônicos beneficiam as pessoas, fornecendo oportunidades de renda, e o meio ambiente, uma vez que estendem a vida útil dos produtos e, com isso, reduzem a necessidade de materiais virgens e diminuem os resíduos e poluentes nocivos.**

2

Aproveitar a oportunidade econômica da mineração urbana

A mineração urbana é o processo pelo qual os recursos são extraídos de fluxos de resíduos complexos. Nos países africanos, a oportunidade econômica para a mineração urbana de resíduos eletrônicos é significativa. Os smartphones são um bom exemplo de mineração urbana na prática: quase 1,5 bilhão de aparelhos são enviados todos os anos, e cada unidade contém componentes no valor de mais de USD 100 – um potencial de USD 150 bilhões entrando no mercado a cada ano.¹⁹ Esse valor deve permanecer no sistema. Mesmo se os materiais presentes nos smartphones fossem recuperados por meio da reciclagem (o ciclo menos valioso de uma economia circular), poderiam valer até USD 11,5 bilhões.²⁰ No entanto, globalmente, apenas 17,4% dos resíduos eletrônicos são formalmente coletados e reciclados.²¹

Hoje, a mineração urbana pode ser mais viável economicamente do que a extração de minérios metálicos do solo. A prática também pode ajudar a reduzir o esgotamento contínuo das reservas naturais de metais preciosos da África e os impactos ambientais da extração. No entanto, em cidades e países onde a recuperação de materiais dos resíduos eletrônicos é uma fonte de renda para muitas pessoas, qualquer solução para lidar com as cadeias de valor desses resíduos deve incluir a integração segura e equitativa dos trabalhadores informais que já dependem deles como meio de subsistência.²²



3

Expandir a reciclagem de resíduos eletrônicos para criar novas oportunidades de renda

A construção de instalações de coleta, classificação e reciclagem de resíduos eletrônicos representa uma oportunidade importante para os países africanos em termos de criação de valor a partir de processos eficazes de captura e reciclagem de mercadorias preciosas. Uma porcentagem significativa dos resíduos eletrônicos gerados pelas comunidades africanas não é reciclada devido ao acesso precário a instalações de coleta. Estabelecer centros comunitários de coleta de resíduos eletrônicos criará cadeias de abastecimento de técnicas e materiais para a reciclagem desses produtos e garantirá que o valor dos resíduos seja aproveitado, evitando que acabem em aterros sanitários. A criação de polos de inovação, espaços de coworking para atividades de reparo e Instalações

de Recuperação de Materiais (MRF, na sigla em inglês) contendo recursos de treinamento adequados proporcionará o aprimoramento de capacidades humanas e técnicas. Dessa forma, é possível fomentar a circularidade desses resíduos e garantir a reutilização de recursos, com ganhos econômicos e ecológicos. Aliado à combinação certa de políticas, isso pode levar à criação de milhões de empregos no setor.²³ Um exemplo da reciclagem de resíduos eletrônicos na prática é a E-Terra Technologies Limited, uma empresa nigeriana que trabalha com a coleta, reciclagem e trituração de hardware. O foco na reciclagem de resíduos eletrônicos como ferramenta socioeconômica pode impulsionar a prosperidade da comunidade e acelerar a participação na economia circular.

4

Aproveitar a tecnologia como viabilizadora da gestão de resíduos eletrônicos

Outra estratégia essencial para a gestão de resíduos eletrônicos na África é a adoção de soluções digitais nas cadeias de valor de gestão e reciclagem. Empregar soluções digitais para aumentar a eficiência operacional é uma medida particularmente relevante, considerando os altos custos de transporte e logística associados ao comércio de recicláveis, especialmente em cidades e economias sem acesso direto a portos para atracação de grande calado. Outro aspecto para o qual a tecnologia pode contribuir é a transparência no comércio e na mitigação dos crimes relativos aos resíduos. Isso pode incluir o uso de imagens de drones e blockchain, bem como a publicação e atualização em

tempo real de índices de preços para commodities recicláveis popularmente comercializadas. Estima-se que tais aplicações se tornem cada vez mais relevantes diante dos novos requisitos de “Consentimento Prévio Informado” da Convenção de Basileia, que serão digitalizados nos próximos anos. Essa mudança exigirá que os países enviem evidências fotográficas de que estão atendendo às condições da convenção e comercializando um recurso em vez de apenas exportar resíduos para outro país. A expectativa é de que a mudança de formato – do papel para as imagens digitais – aumente a conformidade dos países em relação à convenção.

Estudo de caso

Impulsionando a prosperidade das comunidades e acelerando a economia circular



A E-Terra Technologies Limited é a principal empresa de gestão de resíduos eletrônicos da Nigéria e trabalha com a coleta, reciclagem e trituração de hardware e dados.

A empresa recondiciona ou recicla os resíduos eletrônicos localmente, fornecendo produtos recondicionados ou coletando componentes para serem reutilizados na fabricação de novos produtos. Os componentes perigosos são enviados a parceiros de reciclagem (locais e internacionais) para processamento adicional e descarte adequado.

Em 2017, a E-Terra adquiriu uma instalação de reciclagem de tubos de raios catódicos (TRC) padronizada internacionalmente. Com isso, tornou-se a primeira empresa na Nigéria e na África Ocidental com tecnologia atualizada para processar com segurança 200 TRCs por dia. O equipamento de reciclagem de cabos da E-Terra pode descascar e triturar 100 kg de cabos por hora de maneira ecologicamente adequada. A E-Terra também possui equipamentos de reciclagem de lâmpadas que podem tratar/descartar com segurança 1.500 fluorescentes tubulares usadas por dia.

Os processos de reciclagem pioneiros da E-Terra reduzem a necessidade de mineração de novos metais e materiais e minimizam a exposição dos trabalhadores aos componentes tóxicos dos resíduos eletrônicos.

Estudo de caso

Política de destaque: Nigéria exige que produtores de eletrônicos assumam a responsabilidade por seus produtos

O programa de REP para resíduos eletrônicos da Nigéria foi lançado em 2016 com o objetivo de responsabilizar importadores, exportadores, fabricantes, montadores, distribuidores e varejistas cujos produtos se tornam resíduos eletrônicos. É coordenado pela Agência Nacional de Regulamentação de Normas Ambientais da Nigéria (NESREA), que estabeleceu regulamentos para questões como a importação ilegal de produtos e resíduos eletrônicos e a obrigatoriedade de registro para recicladores de lixo eletrônico.²⁴

A regulamentação obriga todos os produtores de marcas de produtos EEE a aderirem ao programa de REP. Para cumprir as determinações da política, os produtores – como proprietários de marcas, fabricantes, importadores e distribuidores, entre outros – devem se registrar na Organização de Responsabilidade do Produtor (ORP), por meio da qual um programa de devolução ou recompra pode ser implementado para cobrir os custos da gestão ambiental dos produtos ao longo de seu ciclo de vida. Duas empresas recicladoras credenciadas pelo governo – Hinckley Recycling Associates e E-Terra Technologies – já foram registradas para realizar reciclagem de forma adequada para o meio ambiente e começaram a operar sob esse esquema.

No contexto da política de REP, o governo nigeriano coopera com o Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF, na sigla em inglês) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) para reunir atores de organizações internacionais, setor privado e sociedade civil, bem como fabricantes de eletrônicos, incluindo Dell, HP, Microsoft e Phillips.

Notas finais

- 1 Mmereki, D., Li, B., Baldwin, A., and Hong, L., The generation, composition, collection, treatment and disposal system, and impact of e-waste: e-waste in transition - from pollution to resource, Florin-Constantin Mihai, IntechOpen (29 de junho de 2016)
- 2 Reset, [Electronic waste](#)
- 3 Grupo do Banco Africano de Desenvolvimento, [Tracking Africa's progress in figures: infrastructure development](#)
- 4 Um estudo realizado na Nigéria mostra que, em 2015 e 2016, em torno de 60 mil a 71 mil toneladas de EEEs usados foram importadas anualmente para a Nigéria por meio dos dois principais portos de Lagos. Constatou-se que a maior parte dos resíduos eletrônicos usados importados foi enviada de países desenvolvidos, como Alemanha, Reino Unido, Bélgica e EUA, entre outros. Além disso, um teste básico de funcionalidade mostrou que, em média, pelo menos 19% dos dispositivos não funcionavam (Odeyingbo, Nnorom e Deubzer, 2017).
- 5 Universidade das Nações Unidas/Iniciativa Step, [Solving the e-waste problem: one global definition of e-waste](#) (2014)
- 6 [Os resíduos eletrônicos também são chamados de resíduos de equipamentos elétricos ou eletrônicos](#) (WEEE)
- 7 Forti, V., Balde, C.P., Kuehr, R., e Bel, G., The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential, Universidade das Nações Unidas (UNU)/ Instituto das Nações Unidas para Treinamento e Pesquisa (UNITAR) - Programa SCYCLE co-organizado, União Internacional de Telecomunicações (ITU) e Associação Internacional de Resíduos Sólidos\ (ISWA), Bonn/Genebra/Roterdã
- 8 Ibid.
- 9 Ibid.
- 10 Sustainable Recycling Industries, [From worst to good practices in secondary metals recovery: fact sheets](#) (2018)
- 11 Forti, V., Balde, C.P., Kuehr, R., e Bel, G., The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential, Universidade das Nações Unidas (UNU)/ Instituto das Nações Unidas para Treinamento e Pesquisa (UNITAR) - Programa SCYCLE coorganizado, União Internacional de Telecomunicações (ITU) e Associação Internacional de Resíduos Sólidos\ (ISWA), Bonn/Genebra/Roterdã
- 12 Forti, V., Balde, C.P., Kuehr, R., e Bel, G., The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential, Universidade das Nações Unidas (UNU)/ Instituto das Nações Unidas para Treinamento e Pesquisa (UNITAR) - Programa SCYCLE coorganizado, União Internacional de Telecomunicações (ITU) e Associação Internacional de Resíduos Sólidos\ (ISWA), Bonn/Genebra/Roterdã
- 13 Reset, [Electronic waste](#)
- 14 arstechnica, [Apple locks new iPhone batteries to prevent third-party repair, report says](#) (2019)
- 15 Ifixit, [Repair guides](#)
- 16 Zeng, D.Z., *Knowledge, technology, and cluster-based growth in Africa* (2008), WBI Development Studies: Washington, DC: Banco Mundial
- 17 Convenção da Basileia, [Where are WEEE in Africa?](#) (2020)
- 18 [WeFix](#)
- 19 Fundação Ellen MacArthur, [Circular consumer electronics: an initial exploration](#) (2018)
- 20 Ibid.
- 21 Forti, V., Balde, C.P., Kuehr, R., e Bel, G., *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*, Universidade das Nações Unidas (UNU)/ Instituto das Nações Unidas para Treinamento e Pesquisa (UNITAR) - Programa SCYCLE coorganizado, União Internacional de Telecomunicações (ITU) e Associação Internacional de Resíduos Sólidos\ (ISWA), Bonn/Genebra/Roterdã
- 22 Smithsonian Magazine, [The burning truth behind an e-waste dump in Africa](#) (13th January 2016)
- 23 Fórum Econômico Mundial, [A new circular economic vision for electronics: time for a global reboot](#) (Janeiro de 2019)
- 24 Faluyi, I., [Nigeria's response to the global e-waste challenge](#), The Guardian (10 de setembro de 2020)