



CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O GERENCIAMENTO DO RESÍDUO ELETRÔNICO NAS ECONOMIAS DOS
PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO: UMA ANÁLISE DO CASO DE GANA, ÁFRICA

Stephen Edem Gbedemah

Brasília

2020

Universidade de Brasília
Centro de Desenvolvimento Sustentável
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável

O gerenciamento do resíduo eletrônico nas economias dos países em desenvolvimento: uma análise do caso de Gana, África

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável.

Orientadora: Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti

Brasília
2020

Universidade de Brasília
Centro de Desenvolvimento Sustentável

**O GERENCIAMENTO DO RESÍDUO ELETRÔNICO NAS ECONOMIAS DOS
PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO: UMA ANÁLISE DO CASO DE GANA, ÁFRICA**

Stephen Edem Gbedemah

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável.

Membros da banca examinadora:

Profa. Dra. Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti
Centro de Desenvolvimento Sustentável – UnB.
(Orientadora)

Profa. Dra. Cristiane Gomes Barreto
Centro de Desenvolvimento Sustentável – UnB.
(Examinador interno)

Prof. Dr. Paulo Celso Dos Reis Gomes
Departamento de Engenharia de Produção.
(Examinador externo)

Profa. Dr. ANA KARINE PEREIRA
Centro de Desenvolvimento Sustentável – UnB.
(Examinador Interno SUPLENTE)

Brasília, 01 de outubro de 2020.

*À memória dos Ellishaw, Rosina, Simon e Vincent
OH!!! How I wish you were all here.*

AGRADECIMENTO

Primeiro gostaria de agradecer ao poderoso Criador pela força e habilidade que me deu para poder enfrentar as dificuldades da vida. Em segundo lugar, agradeço a minha família pelo apoio que deram aos meus sonhos e por acreditar em mim. Dzigbodi, minha querida irmã, eu simplesmente não posso agradecer o suficiente por tudo que você fez e continua fazendo por mim. Para a família de Marilena Somavilla Bomfim, por me darem as boas-vindas, para fazer parte da família e me fazer sentir em casa no Brasil, estou muito agradecido.

Às Renata Cristina Vicentin Porto e Beatriz Mendes Ribeiro, minha sincera gratidão. Sem a imensa ajuda que recebi, esse sonho não teria sido possível.

A todos os meus grandes amigos Louis Kwame Dotse, Virgínia Kagure Wachira, Solomon Kwodwo Boakye Yiadom, Abigail Quashie, por fazerem minha estadia aqui no Brasil agradável. Obrigado por tornarem essa experiência inesquecível; sempre guardarei vocês em meu coração.

Tenho que agradecer também aos meus colegas de turma de mestrado, principalmente Sheila Lopes, Pedro Lusz, Luciana, Fernanda, Caio, os quais pude compartilhar experiências, angústias e conquistas da vida acadêmica e cuja amizade ajudou a tornar vários momentos desta caminhada em algo divertido e um pouco mais leve.

Agradeço a todos os professores do Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS) por suas contribuições diversas, que vão desde disciplinas e palestras a simples conversas sobre o projeto no corredor do CDS. E agradeço muito também aos funcionários do CDS, que foram guias confiáveis nos tortuosos caminhos da burocracia da universidade.

À Professora Doris Aleida Villamizar Sayago, é com muita admiração e carinho que gostaria de expressar meu sincero agradecimento pelos conselhos e ajuda que você sempre disposta, me ofereceu durante meu tempo no CDS.

Por fim, para a minha orientadora Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti, pela ajuda que a senhora me deu diretamente desde a minha primeira aula na Universidade, e é um prazer concluir esse curso de Pós-graduação com você. A senhora foi atenta e dedicada em me auxiliar a tornar-me uma versão melhor de mim mesmo.

Finalmente, mas não menos importante, à CAPES, por ter concedido a bolsa de mestrado, tornando esta pesquisa possível

Para mim, este não é somente mais um trabalho acadêmico, mas uma história pessoal de superação. Muito obrigado do fundo do meu coração. Sem vocês esta dissertação não passaria de um sonho.

*Your beliefs become your thoughts,
Your thoughts become your words,
Your words become your actions,
Your actions become your habits,
Your habits become your values,
Your values become your destiny.*

*Mahatma Gandhi
1869 — 1948*

RESUMO

Os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) representam em nível global, uma parte expressiva do fluxo de crescimento de resíduos, na atualidade. Os catadores informais dos REEE, oriundos de equipamentos eletroeletrônicos estão concentrados nos países em desenvolvimento. Estes trabalhadores desempenham um papel central na cadeia produtiva, na qual os REEE são coletados, triados, comercializados e reciclados, com a participação ativa na economia global. Estes catadores, são esquecidos por seus governos, relegados às vulnerabilidades e excluídos do setor informal, mesmo eles demonstrando que o trabalho com os REEE tem a capacidade de inovação, adaptabilidade e contribuição para a criação de empregos, para a redução da pobreza e, para a gestão ambiental. O objetivo geral desta pesquisa foi compreender o papel dos tratados internacionais de Basileia (1989) e Bamako (1991), sobre a questão da importação de REEE e o seu impacto na vida dos catadores de REEE, em Gana, África. A metodologia utilizada foi a pesquisa exploratória, pesquisa documental na legislação que rege o movimento internacional de materiais perigosos, tais como as Convenções de Basileia (1988) e Bamako (1991) e; a Lei Ganesa de Controle e Gerenciamento de Resíduos Perigosos e Eletrônicos (2016). Realizou-se uma intervenção no Lixão de REEE, em Agbogboshie, Acra, onde aplicou-se um questionário a 30 catadores informais, 10 entrevistas com os catadores itinerantes que percorrem as ruas de Acra na procura de equipamentos descartados, 5 entrevistas com intermediários, 1 entrevista com o diretor da Divisão de Gerenciamento de Resíduos da Assembleia Metropolitana de Accra e, 1 entrevista com o Coordenador responsável pelos REEE, na Zoomlion Ghana Limited. Os resultados da pesquisa apontam para o não cumprimento dos Tratados Internacionais de Basileia e Bamako na sua essência, pois os países doadores, na sua maioria, estão enviando para doação os eletroeletrônicos com vida útil pequena tornando-se, em curto espaço de tempo, REEE. A realidade dos catadores de REEE, em Agbogboshie, mostram que eles assumem riscos de saúde para recuperar os metais altamente valiosos e recursos secundários por meio da mineração urbana e ganham uma renda muito pequena na venda dos REEE. Estes trabalhadores lutam pela regulamentação do setor, pois a legislação ganesa fica muito a desejar na questão dos direitos, da insalubridade e da proteção e do uso de EPIs no trabalho cotidiano. Conclui-se que a relação sob a perspectiva da cooperação entre as partes envolvidas: governo, setor formal e informal, tem muito a evoluir no sentido de haver uma fusão dos dois setores, no manejo dos resíduos eletrônicos. A pesquisa aponta para a importância da correta aplicação da Lei, promulgada pelo parlamento de Gana sobre Gerenciamento e Controle de Resíduos Eletrônicos e Perigosos no país, aumentando o seu poder e alcance para reestruturar o sistema de coleta e produção, de modo a melhorar as condições de trabalho e de saúde dos catadores pelo reconhecimento da importância do papel que eles desempenham, permitindo que desfrutem melhor de seus direitos, previstos na legislação trabalhista de Gana.

Palavras-chave: Gerenciamento de resíduo eletroeletrônico; Economia informal; Mineração Urbana; Desenvolvimento sustentável; Reconhecimento do Setor Informal.

ABSTRACT

Electro-electronic waste (WEEE) currently represents an expressive part of the waste growth flow. Informal WEEE scavengers are mostly concentrated in developing countries. These workers play a central role in the production chain, in which WEEE is collected, sorted, marketed and recycled, with an active participation in the global economy. These collectors are forgotten by their governments, relegated to vulnerabilities and excluded from the informal sector, even though they have demonstrated that WEEE work has the capacity for innovation, adaptability and has contributed to job creation, to poverty reduction and, to environmental management. The general objective of this research was to understand the role of the international treaties of Basel (1989) and Bamako (1991), on the question of the importation of WEEE and its impact on the daily life of WEEE scavengers in Ghana, Africa. The methodology used was exploratory research, documentary research in the legislation that governs the international movement of hazardous materials, such as the Basel (1988) and Bamako (1991) Conventions; the Ghanaian Hazardous and Electronic Waste Control and Management Act (2016). An intervention was carried out at the WEEE Dump, in Agbogbloshie, Accra, where a questionnaire was applied to 30 informal waste pickers, 10 interviews with itinerant waste pickers who travel the streets of Accra in search of discarded equipment, 5 interviews with intermediaries, 1 interview with the director of the Waste Management Division of the Metropolitan Assembly of Accra and, 1 interview with the Coordinator responsible for WEEE, at Zoomlion Ghana Limited. The results of the research point to the non-compliance with the Basel and Bamako International Treaties in their essence, since the majority of exporting countries are sending electronics with very short lifespans, which become WEEE in a short period of time. The reality of WEEE scavengers in Agbogbloshie shows that they take health risks to recover highly valuable metals and secondary resources through urban mining and earn very little income from the sale of the harvested WEEE. These workers fight for the regulation of the sector, because the Ghanaian legislation leaves much to be desired in terms of labor rights, their health and protection, and the use of Personal Protective Equipment (PPE) in their daily work. It is concluded that the relationship, from the perspective of cooperation between the parties involved, that is the government, formal and informal sector, has a lot to evolve in the sense of having a merger of the two sectors, in the management of electronic waste. The research points to the importance of the correct application of the Law, promulgated by the Ghanaian parliament on the Management and Control of Electronic and Hazardous Waste in the country, increasing its power and reach to restructure the collection and production system, in order to improve workers' health and their work conditions by recognizing the importance of the role they play, allowing them to better enjoy their rights, as provided by Ghana's labor laws.

Keywords: Electronic waste management; Informal economy; Urban Mining; Sustainable development; Recognition of the Informal Sector.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTO	v
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	xii
LISTA DE QUADROS	xiv
LISTA DE ABREVIÇÕES	xv
LISTA DE SÍMBOLOS	xvi
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 ESTUDO DE CASO	5
1.2 OBJETIVOS	9
OBJETIVO GERAL	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	9
1.4 METODOLOGIA E LEVANTAMENTO DE DADOS	10
1.5 UMA NOTA SOBRE A MOEDA	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 A CONVENÇÃO DA BASILEIA	11
2.2 A CONVENÇÃO DE BAMAKO	15
2.3 RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEE)	18
2.3.1 DE EQUIPAMENTO ELETROELETRÔNICO (EEE) A RESÍDUO DE EQUIPAMENTO ELETROELETRÔNICO (REEE)	20
2.3.2 COMPOSIÇÃO DO REEE	21
2.3.4 RECICLAGEM DOS REEE	22
2.3.5 O PROCESSO DE RECICLAGEM	24
2.4 A ECONOMIA CIRCULAR	26
2.4.1 DEFINIÇÕES	27
2.4.2 OS TRÊS PRINCÍPIOS DA ECONOMIA CIRCULAR	29
2.4.3 OS DOIS CICLOS	30
2.4.4 O PAPEL DOS <i>STAKEHOLDERS</i> NA ECONOMIA CIRCULAR	33
2.5 RESPONSABILIDADE ESTENDIDA DO PRODUTOR	36
2.5.1 DEFINIÇÃO, OBJETIVO E HISTÓRIA	37
2.5.2 INSTRUMENTOS POLÍTICOS	38
2.5.3 A EVOLUÇÃO DO REGULAMENTO E O CASO DE ESTUDO DE ALGUNS PAÍSES.	41

3.	OS TRATADOS INTERNACIONAIS E O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS: ESTUDO DE CASO SOBRE A REALIDADE GANESA, ÁFRICA.....	44
3.1	INTRODUÇÃO.....	45
3.2	RESÍDUO DE EQUIPAMENTO ELETROELETRÔNICO E O GERENCIAMENTO	48
3.2.1	A REALIDADE DOS TRATADOS, E AÇÃO LEGISLATIVA LOCAL DE E-RESÍDUOS SIGNIFICATIVA.....	49
3.2.2	ESPECIFICIDADE DA SITUAÇÃO AFRICANA.....	51
3.3	MÉTODOS DE PESQUISA.....	53
3.4	A EXPERIÊNCIA SUÍÇA.....	54
3.5	A LEI DO RESÍDUO ELETRÔNICO E A REALIDADE GANESA.....	57
3.6	DISCUSSÃO	62
3.6.1	GERAÇÃO DE EMPREGO.....	62
3.6.2	NÍVEL DE EMISSÃO TÓXICA	63
3.6.3	INICIATIVAS LEGISLATIVAS E POLÍTICAS.....	63
3.6.4	COLETA E RECICLAGEM.....	64
3.7	CONCLUSÃO.....	65
3.8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
4	A INFORMALIDADE NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETRO ELETRÔNICOS E A INSERÇÃO SOCIAL DOS SEUS CATADORES EM AGBOGBLOSHIE, ACCRA.....	68
4.1	INTRODUÇÃO.....	69
4.2	A ECONOMIA INFORMAL E O REEE EM GANA.....	72
4.3	MATERIAIS E MÉTODOS	74
4.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS DADOS	75
4.4.1	RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO	77
4.4.2	ALIMENTAÇÃO, TRABALHO E USO DE EPIS	80
4.4.3	MOTIVOS QUE OS LEVARAM A TRABALHAR NO LIXÃO	85
4.5	OS CATADORES INFORMAIS E A NOVA LEI DE RESÍDUOS DE GANA	87
4.6	O PAPEL DA ASSOCIAÇÃO DE REVENDADORES DE SUCATA DA GRANDE ACCRA: (<i>GREATER ACCRA SCRAP DEALERS ASSOCIATION</i>) — GASDA	89
4.7	ECONOMIA INFORMAL DE RESÍDUO ELETRÔNICO	93
4.8	CONCLUSÃO.....	96
4.9	REFERENCIAS	96
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
5.1	DIFICULDADES ENCONTRADAS	100
5.2	PERSPECTIVAS PARA PESQUISAS FUTURAS	101
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102

APÊNDICE A:	108
QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM OS VENDEDORES DE EQUIPAMENTO ELÉTRICO DE SEGUNDA MÃO.	108
APÊNDICE B:	109
QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM EMPRESAS NA ÁREA DE RECICLAGEM DE E-RESÍDUOS	109
APÊNDICE C:	110
QUESTIONÁRIO PARA CATADORES DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS.....	110
APÊNDICE D:	112
QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM A DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA ASSEMBLEIA ACCRA METROPOLITANA.	112
ANEXO 1 — TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM O RESPONSÁVEL DA DIVISÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA ASSEMBLEIA METROPOLITANA DE ACRA.	113
ANEXO 2 — TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM O RESPONSÁVEL DA DIVISÃO DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS DA ZOOMLION GHANA LTD	116
ANEXO 3 — TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS COM O VENDEDORES DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS USADOS	119
ANEXO 4 — ALGUMAS FOTOS TIRADAS NO CAMPO.	124

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 — Mapa da África com a seta no Gana.....	3
Figura 2 — Mapa da Região do Greater Accra mostrando os Distritos.....	4
Figura 3 — Mapa de Gana.....	5
Figura 4 — Imagem satélite do lixão do Agbogbloshie.....	6
Figura 5 — A construção da problemática.....	7
Figura 6 — Classificação dos produtos EEE de acordo com ABDI.....	20
Figura 7 — Diagrama da Borboleta.....	31
Figura 4. 1 — As caixinhas de alumínio dos EEEs que aguardam o transporte.....	72
Figura 4. 2 — Mapa de Localização Geográfica de Agbogbloshie.....	76
Figura 4. 3 — triciclo motorizado chegando com EEEs ao local de desmontar.....	88
Figura 4. 4 — Dois jeitos de transportar os EEEs dos Consumidores e Revendedores de EEEs.....	89
Figura 4. 5 — Transporte dos EEEs do lixão para a fabrica.....	92
Figura 4. 6 — Rota dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos em Gana.....	94
Figura 4. 7 — Os catadores desmontando os EEEs para recuperar os componentes valiosos.....	95
Figura Anexo 1 — Cabos e pequenos EEE a serem queimados.....	124
Figura Anexo 2 — Pequenos objetos a serem quebrados e retiradas os fios.....	124
Figura Anexo 3 — A venda de EEEUs sendo negociada na rua de Acra.....	125
Figura Anexo 4 — Os EEEUs empilhados no lixão depois de chegar da rua.....	125
Figura Anexo 5 — Cartaz avisando sobre os perigos de chamar resíduo eletrônico.....	125
Figura Anexo 6 — A capa do revestimento de cabo sendo empilhado depois de retirar os cobres.....	125
Figura Anexo 7 — Maquinha usado para separar os cobres dos fios de cabos.....	125
Figura Anexo 8 — Um catador pausando a atividade para almoçar.....	125
Figura Anexo 9 — Uma loja de Equipamentos Eletroeletrônicos Usados (EEEUs).....	125
Figura Anexo 10 — Um catador abrindo os motors de refrigeradores.....	125
Figura Anexo 11 — O cobre dentro dos motors.....	125
Figura Anexo 12 — O cobre dos motors sendo ensacado para vender.....	125
Figura Anexo 13 — Os notebooks usados sendo consertados para vender.....	125

Figura Anexo 14 — Os computadores empilhados dentro de uma loja de EEEUs.	125
Figura Anexo 15 — A balança de um revendedor de EEE na rua de Acra.	125
Figura Anexo 16 — Refrigeradores estradados deixados fora da loja de EEEUs..	125
Figura Anexo 17 — Transporte de EEEUs para o lixão de Agbogbloshie.	125
Figura Anexo 18 — Um tempo para o catador itinerante descansar.	125
Figura Anexo 19 — TVs e Tela de computadores usados para vender.	125
Figura Anexo 20 — Eletrodomésticos anunciados para vender.	125

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Abordagens criadores de Economia Circular	27
Quadro 2 — As definições de Economia Circular.	28
Quadro 4. 1 — Entrevistados, em relação à faixa etária em porcentagem.....	77
Quadro 4. 2 — Entrevistados, em relação ao estado civil em porcentagem.	78
Quadro 4. 3 — Entrevistados em relação à religião em porcentagem.....	78
Quadro 4. 4 — Entrevistados, em relação a nível de escolaridade, em porcentagem	79
Quadro 4. 5 — Entrevistados, em relação à residência em porcentagem.....	80
Quadro 4. 6 — Entrevistados, em relação ao lugar onde dorme em porcentagem...	80
Quadro 4. 7 — Entrevistados, em relação ao tempo no lugar habitual em porcentagem.	80
Quadro 4. 8 — Entrevistados, em relação ao lugar onde se alimentam em porcentagem.....	81
Quadro 4. 9 — Entrevistados, em relação à atividade de reciclagem realizada em porcentagem.....	81
Quadro 4. 10 — Entrevistados, em relação ao tempo de atuação neste trabalho em porcentagem.....	82
Quadro 4. 11 — Entrevistados, em relação às horas trabalhadas por dia, e os dias trabalhados por semana, em porcentagem.....	82
Quadro 4. 12 — Entrevistados em relação ao uso de EPIs e a porcentagem de cada EPI do número total do uso.....	84
Quadro 4. 13 — Entrevistados, em relação à não uso de específico EPIs.	85

LISTA DE ABREVIACOES

ABDI	—	Associação Brasileira de Desenvolvimento e Indústria
AMA	—	<i>Accra Metropolitan Assembly</i>
ARF	—	<i>Advanced Return Fee</i>
CEP	—	<i>Customs Excise and Preventive Service</i>
COP	—	Conferencia das Partes
CRT	—	<i>Cathode Ray Tube</i>
DGR	—	Departamento de Gerenciamento de Resíduos
DRS	—	Sistema de reembolso de depósitos
DSD	—	Sistema Duales Deutschland
DVD	—	<i>Digital Versatile Disc</i>
EEE	—	Equipamentos Eletroeletrônicos
EEEEU	—	Equipamentos Eletroeletrônicos Usados
EMPA	—	Laboratórios Federais Sucos para Teste e Pesquisa de Materiais
EPI	—	Equipamento de Proteção Individual
GHL	—	<i>Ghana Hazardous Law</i>
GSS	—	<i>Ghana Statistical Service</i>
HD	—	<i>Hard Disk</i>
ILO	—	<i>International Labor Organization</i>
LCD	—	<i>Liquid Crystal Display</i>
LED	—	<i>Light Emitting Diode</i>
NYA	—	<i>National Youth Authority</i>
OCDE	—	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ORDEE	—	<i>The Ordinance on the Return, Taking Back and Disposal of Electrical and Electronic Equipment</i>
OIT	—	Organização Internacional de Trabalho
ONG	—	Organização Não Governamental
ONU	—	Organização das Nações Unidas
PCC	—	Comissão de Controle da Poluição
PMD	—	País Menos Desenvolvido
PNUMA	—	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PRO	—	<i>Producer Responsibility Organization</i>
REEE	—	Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos
REP	—	Responsabilidade Estendida do Produtor
SENS	—	Fundação Suíca para a Eliminação de Resíduos
STEP	—	<i>Solving the e-waste problem</i>
SPCB	—	Conselhos Estaduais de Controle da Poluição
SWICO	—	Associação Suíca de Informação, Comunicação e Tecnologia Organizacional
TIC	—	Tecnologia de Informação e Comunicação
UNEP	—	<i>United Nations Environment Programme</i>
UNIDO	—	<i>United Nations Industrial Development Organization</i>
VHS	—	<i>Video Home System</i>

LISTA DE SÍMBOLOS

Ag	-	prata
Au	-	ouro
Pd	-	paládio
Pt	-	platina
Cu	-	cobre
Al	-	alumínio
Ni	-	níquel
Sn	-	estanho
Zn	-	zinco
Fe	-	ferro
Hg	-	mercúrio
Be	-	berílio
Pb	-	chumbo
Cd	-	cádmio
Cr (VI)	-	cromo hexavalente
As	-	arsênio
Sb	-	antimônio
Bi	-	bismuto

1. INTRODUÇÃO

A sociedade do conhecimento, guiada por inovações tecnológicas e intenso fluxo de comunicação está criando suas próprias pegadas tóxicas. A mesma tecnologia que é saudada como um "vetor crucial" para o futuro desenvolvimento da sociedade contemporânea tem uma desvantagem não tão desejável: o resíduo eletrônico. Para mascarar a situação, vários países exportam seu resíduo eletrônico para outros locais¹, resolvendo o problema deles, mas criando outro problema para os países com menores condições de solucionar a questão. Os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) representam em nível global, uma parte expressiva do fluxo de crescimento de resíduos, na atualidade devido a frequência com que as novas versões dos equipamentos eletroeletrônicos (EEE) são lançadas e o desejo humano em sempre ter as novas versões desses equipamentos.

A obsolescência planejada é quando uma mercadoria é deliberadamente projetada para ter uma vida útil específica. Isso geralmente é um tempo de vida curto. (GUILTINAN, 2009; IIZUKA, 2007; QUARTERLY, 2012). A mercadoria foi projetada para durar um tempo suficiente para o cliente desenvolver uma constante necessidade do mesmo. O produto também é projetado para convencer o cliente de que a mercadoria é um produto de qualidade, embora precise ser substituído. Dessa forma, quando falhar, o cliente desejará comprar outra versão atualizada.

Assim, com o lançamento dos novos aparelhos no mercado, os velhos são descartados ou enviados para os países em crescimento econômico como bens de segunda mão. Com a vida útil curta desses aparelhos de segunda mão e com tempo muito longo para se degradar na natureza, muitos deles são descartados de uma maneira inadequada, assim acabam afetando o meio-ambiente, poluindo os rios e contaminando os solos.

¹ Ghana: Where Europe's e-waste goes.

<https://www.dw.com/en/ghana-where-europes-e-waste-goes/av-48293365> Acesso em 25 de maio de 2019

Os coletores e catadores do REEE tentam aproveitar as partes dos aparelhos mais valiosas e fazem isso da maneira incorreta². Por exemplo, queimam os cabos para extrair o cobre, retirar os vidros dos monitores dos tubos dos raios catódicos, etc.

Todos os componentes que possuem valor econômico que são retirados do lixão em Gana, depois do desmantelamento são: ou vendido para indústrias em Gana como o cobre por instancia ou enviados fora do país em containers como as placas mães, pois não tem indústrias no país para aproveitar esses materiais. Vira um círculo de importação e desmantelamento dos componentes, que depois serão enviados para países como a Índia e a China.

A industrialização do mundo em ritmo acelerado causada pelo avanço tecnológico tem permitido que os países do centro³ que fabricam mais equipamentos eletroeletrônicos (EEE) repassam os antigos EEE como segunda mão para os países periféricos como, por exemplo, alguns países da África e da Ásia.

Os componentes químicos perigosos do resíduo eletrônico têm impactos adversos nos ecossistemas e na saúde humana, se não gerenciados adequadamente. Tais características representam um desafio iminente para atingir metas de desenvolvimento sustentável.

Embora os países desenvolvidos tecnologicamente sejam a principal fonte de produção e geração de resíduo eletrônico, o volume gerado também vem aumentando nos países em desenvolvimento e em transição devido ao transporte e transferência de resíduo eletrônico e bens de segunda mão.

A indústria de equipamentos eletroeletrônicos (EEE) é uma das atividades globais que mais cresce no mundo, segundo a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO, 2017). Dentre os motivos para essa expansão estão: o rápido crescimento econômico, a urbanização e a crescente demanda por bens de consumo não duráveis. O aumento, tanto do consumo quanto da produção de EEE, resultou em novos aparelhos e dispositivos eletrônicos. Eles se infiltraram em todos os aspectos do cotidiano humano, proporcionando às classes altas e médias

² The Burning Truth Behind an E-Waste Dump in Africa
<https://www.smithsonianmag.com/science-nature/burning-truth-behind-e-waste-dump-africa-180957597/#QFeseHr4Bh3cYvLf.99> Acesso em 25 de maio de 2019

³ A teoria da dependência classifica os países em duas categorias. De um lado, termos os de centro que tem o poder da economia mundial e os periféricos onde os fluxos, o desenvolvimento da ciência, da técnica e da informação ocorram em menor escala e precisam tem interações com os centros para melhor desenvolver. Walter Rodney - How Europe Underdeveloped Africa, 1972.

que tenham um poder aquisitivo elevado nas sociedades, consideravelmente mais conforto, saúde e segurança a partir da facilidade de aquisição e da troca de informações.

Figura 1 — Mapa da África com a seta no Gana.



Fonte: Google Earth, 2019

Um dos principais países que recebe esses aparelhos é Gana⁴. Localizado na costa oeste da África (FIGURA 1) possui uma área de 238,535 km². É um exemplo de país receptor de EEE e, atualmente, adota um regime de importação não regulamentado e irrestrito para EEE de segunda mão como computadores, geladeiras, impressoras, etc. (OPOKU; AKORLI, 2009).

Segundo Opoku; Akorli, (2009) alguns dos equipamentos elétricos e eletrônicos importados, inclusive, desfrutam de um regime de imposto vantajoso, incentivando ainda mais o comércio de importação desses produtos, posto que apenas uma fração insignificante é montada localmente⁵. O nível de demanda, portanto, levou a um fluxo

⁴ Africa: Where Do 50 Million Tonnes a Year of Toxic E-Waste Go?
<https://allafrica.com/stories/201709300031.html> Acesso em 21 de fevereiro de 2019

⁵ The rLG Story: An Indigenous Example Worth Emulating
<https://www.ghanaweb.com/GhanaHomePage/features/The-rLG-story-an-indigenous-example-worth-emulating-221535#> Acesso em 04 de setembro de 2019

alarmante de EEE para Gana, em sua maioria caracterizando-se como equipamentos de segunda mão (AMOYAW-OSEI et al., 2011; OGUNGBUYI et al., 2012). Quantidades consideráveis dos importados são ultrapassados e estão próximos ou no final da vida útil, isto é, com pouco ou nenhum valor de utilidade e consignados como equipamentos residuais para descarte em curto espaço de tempo (UNEP, 2005).

É importante considerar, portanto, por que Gana pratica essa política frágil de resíduo eletrônico e quais são as consequências para o país. De acordo com o World Factbook⁶ (2018), 11,9% da população é desempregada e 24,2% dos indivíduos sobrevive abaixo da linha de pobreza. Pessoas de baixo poder aquisitivo em Gana consistem em desempregados, em mão de obra não-qualificada e em não-escolarizados. Entre as duas últimas categorias estão a maioria dos técnicos, reparadores e catadores, que encontram no resíduo eletrônico uma forma possível de renda. Todas essas pessoas aproveitam resíduos de uma forma ou de outra, seja de telefones celulares, computadores, televisão, videocassetes, aparelhos de rádio, freezers, geladeiras e vários outros. Assim, é comum encontrar catadores jovens e velhos vasculhando pilhas em lixões, sem se preocupar com as implicações para a saúde, fazendo desses meios insalubres sua fonte de subsistência.

Somando-se a situação de pobreza, existe o agravante do sentimento e da cultura da população, desenvolvidos ao longo dos anos, de que qualquer conteúdo importado é preferível em relação aos produtos locais. Há uma facilidade para importação e alguns países periféricos não tem indústrias que possam produzir esses EEE, isso se tornou atraente para as nações desenvolvidas. Elas viram uma oportunidade de praticamente eliminar os perigos da exposição ao resíduo eletrônico e as dificuldades de descarte em seus países.

⁶ CIA World Factbook, 2018. <https://www.cia.gov/library/publications/download/download-2018/index.html> Acesso em 29 de março de 2019

Figura 2 — Mapa de Gana.



Fonte: <https://ameyawdebrah.com/feature-the-procrastination-syndrome-that-ails-ghana> (2019)

Dessa forma, Gana precisa promulgar leis de modo a reduzir a importação de resíduo eletrônico e criar formas para lidar com os muitos desafios decorrentes do baixo status socioeconômico da população em geral, que é um agravante contribui em estruturar esse problema.

1.1 ESTUDO DE CASO

Agbogbloshie é um apelido de um distrito comercial na Lagoa Korle do Rio Odaw, perto do centro de Accra, capital de Gana, localizada na região Greater Accra (Figura 3). Na década de 1960, a área de Agbogbloshie era uma zona úmida e com a urbanização da cidade de Accra, um gueto cresceu durante a década de 1980, se tornou um local de abrigo para refugiados da guerra Konkomba-Nanumba, que aconteceu no norte do país entre sete etnias.

Figura 3 — Mapa da Região de Greater Accra mostrando os Distritos



Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Districts_of_the_Greater_Accra_Region_\(2012\).svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Districts_of_the_Greater_Accra_Region_(2012).svg).

Figura 4 — Imagem satélite do lixão do Agbogbloshie.



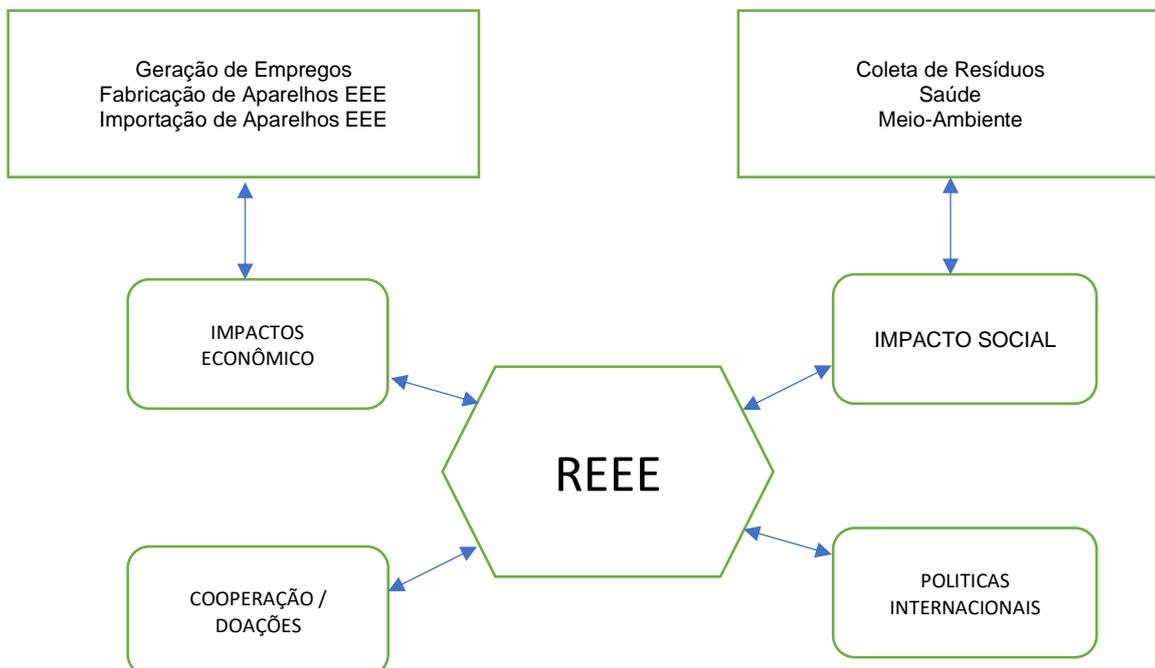
Fonte: Google Earth, 2019

O número elevado de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) em Gana levou a uma série de fatores que afetam a sociedade e economia do país. Esses fatores incluem a criação de emprego e a fabricação e importação de aparelhos eletroeletrônicos. Estes fatores possuem impactos econômicos, mas também, impactos sociais, incluindo alienações de resíduos (*Waste disposal*), saúde e meio ambiente.

Podemos falar também sobre os 3 pilares do desenvolvimento sustentável quando o assunto é sobre o REEE em Agbogbloshe. Esses pilares são social, econômico e ambiental (SACHS, 2000). A maioria dos catadores de EEE tem uma renda baixa, não tem convivência familiar ou social. O Estado não está presente e não faz nada para melhorar a vida deles, que são deixados à mercê da própria sorte ao garimparem os EEE no lixão para sobrevivência.

A figura abaixo é um esquema representação mostrando como a problemática do REEE em Agbogbloshe, Acra poderá ser construída.

Figura 5 — A construção da problemática.



Fonte: Elaboração do autor, 2019

O pilar econômico lida com a pobreza na parte norte do país, que leva a maioria desses catadores a migrar para a capital e, como não há nenhum trabalho

prontamente disponível eles se juntam com os outros colegas para fazer qualquer trabalho e catar REEE, que é uma das atividades principais. Uma constante criação de emprego pelo governo poderia minimizar o número de jovens desempregados no Lixão de EEE. A quantidade de materiais e bens EEE que são importados não é proporcional à taxa com qual Gana pode sustentar sendo um país pequeno com a maioria das pessoas com uma renda baixa⁷⁸. Portanto, há a necessidade de promulgar legislação que ajude a reduzir essa quantidade de bens sendo importados ou doados. Esse é o pilar ambiental da sustentabilidade.

Outro fator importante que a questão dos resíduos de EEE traz é a de Cooperação Internacional / Doação entre nações desenvolvidas, ONGs e países menos desenvolvidos. Ajudando a diminuir o fosso digital, necessita ter uma cooperação entre os lados e na maioria das vezes, o governo dessas nações desenvolvidas e suas ONGs doam um grande número de computadores e aparelhos EEE usados para esses países carentes, como forma de ajudá-los a atingir metas auto impostas como, por exemplo, instalação de laboratórios de informática em todas as escolas básicas para ajudar a ensinar os jovens sobre tecnologia da informação. Mas esses computadores que são enviados para esses países em desenvolvimento e carentes têm uma vida útil muito curta, geralmente entre 2 a 3 anos. E, como esses países às vezes não têm os componentes necessários e o *know-how* para fazer o reparo desses itens doados, eles acabam sendo rejeitados e descartados como lixo.

As políticas internacionais também desempenham um papel importante quando tentamos falar sobre o tratamento de EEE. O Acordo da Basileia que é um dos tratados internacionais mais importantes foi concebido para reduzir os movimentos de resíduos perigosos entre as nações e, especificamente, para inibir a transferência de resíduos perigosos de países desenvolvidos para países menos desenvolvidos. Ao contrário do que esses países assinaram, os países desenvolvidos mandam os lixos perigosos para os menos desenvolvidos como doações ou use a aceitação do lixo como um fator que incentivará o país desenvolvido a abrir seu cheque e ajudar o país menos desenvolvido. Assim, de certa forma, eles manipulam as políticas internacionais, usando como intenção única ajudar os países menos

⁷ The World Bank Country Data Ghana. <https://data.worldbank.org/country/ghana> Acesso em 28 de fevereiro de 2018

⁸ Living Wage Report Ghana. https://www.isealalliance.org/sites/default/files/resource/2017-12/LivingWageReport_Ghana.pdf Acesso em 28 de fevereiro de 2018

desenvolvidos, mas o objetivo oculto, é depositar lixo tóxico a baixo custo e se livrar da responsabilidade e do ônus de dar uma destinação e armazenamento adequados para esses resíduos no seu país.

1.2 OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Compreender o papel dos tratados internacionais de Basiléia e Bamako na importação e doação do REEE e o impacto gerado na vida dos catadores em Gana.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar a relação entre os Tratados Internacionais de Basiléia e Bamako e a gestão dos REEE em Gana
- Refletir sobre a realidade de catadores de REEE em Agbogbloshie, Acra, sob a perspectiva da cooperação entre os *stakeholders*.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação é dividida em 3 partes. A Parte I consiste de um capítulo onde se apresenta a introdução geral, objeto de estudo, referencial teórico e a apresentação da área de estudo.

A parte II desta dissertação está estruturada na forma de capítulos / artigos independentes, que podem ser lidos separadamente, na ordem adequada ao leitor. Eles resultam de objetivos de pesquisa separados e respondem a problemas distintos, embora relacionados. Essa parte da dissertação consiste de dois artigos: o primeiro é sobre a gestão de REEE em Gana e também os tratados internacionais que regem o fluxo de REEE entre países signatários dos Acordos de Basileia e Bamako. Ele se concentra na gestão de resíduo eletrônico em Gana pelo setor formal: as empresas de gerenciamento de resíduos, a Divisão de Gerenciamento de Resíduos (*Waste Management Division*) da Assembleia Metropolitana de Acra (AMA), responsável por todos os problemas de saneamento em Accra e, finalmente, algumas empresas que

estão envolvidas na reciclagem de resíduo eletrônico. O segundo artigo analisa o papel dos catadores de REEE e da inclusão social em Gana.

As relações entre os capítulos e os resultados obtidos em cada um dos artigos são discutidos na parte III que apresenta uma discussão geral, respondendo ao objetivo geral da dissertação. Esse último capítulo segue um modelo de teste, trazendo também algumas reflexões sobre as implicações deste estudo para a formulação de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável.

Esse formato de dissertação tem a vantagem de apresentar a pesquisa na forma em que as questões e/ou objetivos são analisados e respondidos em cada artigo tornando a dissertação mais focada. Além disso, com esse padrão é facilitada a submissão dos artigos em periódicos científicos, promovendo assim uma maior difusão do conhecimento gerado.

A desvantagem desse modelo é que, como os capítulos compartilham as mesmas referências teóricas e instrumentos de coleta de dados, alguns segmentos dos capítulos podem apresentar passagens recorrentes. É minha convicção que, essa recorrência não se mostre um impedimento para uma leitura agradável da dissertação.

1.4 METODOLOGIA

A metodologia desta dissertação foi descrita em cada artigo de forma diferenciada. Devido à coleta informal e inadequada de resíduos eletrônicos em Acra e às peças valiosas contidas nos eletrônicos descartados, os recicladores informais contribuem significativamente para a reciclagem de resíduo eletrônico na cidade. Conseqüentemente, foi necessária uma pesquisa de campo para facilitar o processo de coleta de dados entre o pesquisador e os recicladores. A pesquisa de campo foi realizada de janeiro a março de 2020 para coletar os dados necessários do lixão de Agbogbloshie. Métodos de pesquisa como entrevistas, fotografias, anotações de campo e observações diretas foram utilizados.

1.5 UMA NOTA SOBRE A MOEDA

Durante o período da pesquisa, 1 cedis ganese foi equivalente a 0,18 dolar americano ou a 0,78 reais brasileiras. Todos os valores em cedis nesta dissertação usam essa taxa de conversão.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico trata, de forma interdisciplinar, os temas dos Resíduos de Equipamentos Eletro Eletrônicos-REEE, Economia Circular e os Tratados internacionais de Basiléia e Bamako. Apresentam-se os principais autores que tratam desses temas e define-se qual a linha teórica que foi adotada neste trabalho. Primeiro, os tratados internacionais de Basiléia e Bamako que são os principais pontos de referência sobre o assunto de resíduos perigosos no mundo e na África respectivamente. Segundo apresenta-se o conceito de Resíduo de Equipamento Eletroeletrônico. Em quais linhas pode ser classificado, a sua composição, e as maneiras como podem ser tratados e reciclados. Terceiro, o conceito da Economia Circular, mostrando a evolução do conceito e como ele pode ajudar a melhorar o problema no gerenciamento do resíduo eletrônico. Por último, o marco teórico e a história do conceito de Responsabilidade Estendida do Produtor é apresentado. Como ele poderia ser usado no melhoramento da gestão de REEE.

2.1 A CONVENÇÃO DE BASILEIA.

A regulamentação internacional sobre o comércio de resíduos perigosos começou na década de 1980, quando várias organizações internacionais estabeleceram regras para o gerenciamento de resíduos que atravessavam suas fronteiras de origem. De acordo com Clapp (2001), o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) começou a elaborar orientações que ficaram conhecidas como as Diretrizes do Cairo para a Gestão Ambiental Segura de Resíduos Perigosos em 1982, que só foram concluídas em 1985. No mesmo período, a União Europeia e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) também se mobilizaram para desenvolver seus próprios regulamentos sobre o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos. Em 1984, a OCDE adotou a Decisão e a Recomendação sobre o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e, no mesmo ano, a União Europeia estabeleceu a Diretriz sobre o Transporte Transfronteiriço de Resíduos Perigosos. De acordo com Kummer (2010), apesar desses instrumentos determinarem algumas diretrizes sobre o comércio internacional de resíduos, eles não constituíram um acordo firmado globalmente sobre o assunto. Somente em 1987, com a concessão da aprovação ao PNUMA por assembleia geral

através da ratificação, foi possível haver uma convenção com objetivos semelhantes (KEBE, 1990).

Embora a maior parte do movimento transfronteiriço de resíduos devesse ocorrer entre países desenvolvidos, uma vez que eles possuem os recursos necessários para lidar melhor com a reciclagem ou disposição final, alguns desses resíduos ainda saem das rotas pretendidas e uma grande parte deles é destinada aos Países Menos Desenvolvidos (PMD). Uma série de escândalos sobre o “comércio de resíduos tóxicos” na década de 1980 envolvia várias indústrias europeias que despejavam seus resíduos perigosos em países em desenvolvimento e na Europa Oriental. Isso ocorreu na esfera pública e o “comércio de resíduos tóxicos” foi motivado pelas diferenças nos custos de eliminação de resíduos entre os dois conjuntos de países, que eram atrativos demais para serem ignorados e, também, as práticas de livre comércio e as facilidades das redes de comunicação que contribuíram para tornar essa oferta possível (CLAPP, 2001).

Isso fez com que as ONGs e a mídia identificassem os problemas que estavam sendo causados nesses Países Menos Desenvolvidos (PMD) e os publicassem, o que alavancou discussões sobre implicações morais e éticas venham à tona. Conseqüentemente, esforços significativos foram feitos em nível internacional para proibir a exportação desses resíduos tóxicos para os PMDs. A comunidade internacional respondeu a esse crescimento no comércio de resíduos tóxicos em 1989 com a assinatura da Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Descarte, um tratado ambiental multilateral adotado como medida protetora dos países em desenvolvimento contra os resíduos perigosos dos países industrializados e para cumprir um objetivo mais amplo de garantir práticas globais que são ambientalmente saudáveis na gestão de resíduos perigosos. Clapp (2001) relata que a discussão em torno do referido acordo foi relativamente tranquila, uma vez que tanto os países desenvolvidos quanto os menos desenvolvidos reconheceram que os resíduos perigosos não deveriam ser objeto de livre comércio.

A versão final do texto da Convenção foi apresentada pelo grupo de trabalho a 116 estados na Conferência de Plenipotenciários sobre a Convenção Global sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos, que ocorreu a convite do governo suíço entre 20 e 22 de março de 1989 em Basel, Suíça e foi aprovado por unanimidade. A Convenção sobre o Controle de Movimentos

Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, denominada também como a Convenção da Basileia foi fechada para assinaturas em 22 de março de 1989, de acordo com seu Artigo 21 e tem como objetivo “proteger a saúde humana e a meio ambiente contra os efeitos adversos de resíduos perigosos” e tem como sua missão de abordar “o risco de danos à saúde humana e ao meio ambiente causados pelo movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos”, e está “atento à crescente ameaça à saúde humana e o meio ambiente causado pelo aumento na geração e a complexidade e o movimento transfronteiriço de resíduos perigoso”. Foi ratificado por 187 partes até esta data⁹ (Convenção de Basileia, 2020¹⁰). Segundo Kummer (2010), foi extremamente difícil e incerto durante a negociação do texto da convenção devido à sensibilidade política da questão e à dificuldade em conciliar os objetivos das partes com seus interesses e realidades.

A necessidade da proibição total do comércio de resíduos perigosos foi um importante ponto de debate que teve de ser negociado e, por mostrar imenso interesse nas negociações, havia o receio de que as nações africanas pudessem tomar medidas para bloquear o texto final da convenção. O principal argumento desses países em desenvolvimento e grupos ambientalistas do continente era que, enquanto os países desenvolvidos continuassem autorizados a pagar aos países em desenvolvimento para tratar seus subprodutos tóxicos, não haveria incentivo para que esses países desenvolvidos ou industrializados adotassem métodos "limpos" na produção, assim, despejando seus resíduos sobre o povo africano (CLAPP, 2001). E, do outro lado, estavam aqueles que queriam que o comércio de resíduos transfronteiriço permanecesse legal. Composto em sua maioria por países desenvolvidos e por serem os maiores produtores de resíduos perigosos, pleitearam que o comércio de resíduos fosse regulamentado e não proibido (KUMMER, 2010).

Para tal, eles argumentaram em prol de manterem-se abertas as opções de gerenciamento de resíduos, incluindo até a possibilidade de exportação. Isso levou o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) a organizar a Conferência Ministerial Africana em Dakar em janeiro de 1989, com o objetivo de encorajar os países africanos a firmarem um acordo com os países desenvolvidos

⁹ Data da apresentação desta dissertação 1 de outubro de 2020.

¹⁰ The Basel Convention. **Status of Ratifications.**

<http://www.basel.int/Countries/StatusofRatifications/tabid/1341/Default.aspx> Acesso em 04 de março de 2020

antes da reunião de março de 1989, na qual a Convenção seria adotada. Contudo, devido à pressão dos representantes dos países industrializados, houve pouco compromisso na conferência de Dakar, o que levou os países africanos a adiarem a definição da sua posição de apoio ao texto da convenção.

Compartilhando a mesma opinião, as ONGs e os governos dos PMDs, especialmente os africanos, formaram uma aliança e isso fez com que as ONGs tivessem uma grande influência em sua posição em relação ao texto da convenção. As ONGs envolvidas tiveram papel fundamental no processo de negociação do texto da Convenção, predominantemente o Greenpeace, que participou no grupo de trabalho desde 1988 e assim, adquiriu uma vasta experiência em campo inigualável por vários países e até mesmo o PNUMA e ao mesmo tempo, passou a publicar uma revista trimestral sobre acordos comerciais envolvendo resíduos (CLAPP 2001).

Tornou-se imediatamente evidente que a Convenção de Basileia foi um fracasso depois que várias isenções que foram usadas como brechas para facilitar o aumento drástico nas exportações de resíduos perigosos destinados à reciclagem e à reutilização. Esses dados foram divulgados pelas ONGs que, mais uma vez, atuaram na linha de frente e se esforçaram para combatê-los. Os Países Menos Desenvolvidos (PMDs) concordaram amplamente que deveria haver uma incorporação de medidas explícitas no texto da Convenção que trata de resíduos perigosos para reciclagem em oposição a vários países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), bem como a pressão crescente dos grupos de lobby dos países industrializados que se opôs à ideia. No entanto, a Convenção de Basileia afirma que, a fim de proteger a saúde humana e o meio ambiente, os resíduos perigosos não devem ser comercializados livremente como bens comerciais comuns, e as partes são obrigadas a gerenciar e descartar os resíduos perigosos de uma maneira ambientalmente correta, o que implica tratar e destinar os resíduos perigosos o mais próximo possível da sua origem, bem como prevenir e minimizar a geração de resíduos perigosos e sua movimentação internacional (KHAN, 2016).

Grandes nações industrializadas como os Estados Unidos da América, Reino Unido, Alemanha e Japão adiaram as suas decisões sobre a assinatura da convenção na cerimônia de adoção por causa da rigidez do texto e chegaram a ameaçar não assinar se o texto chegasse o ponto de proibir o comércio de resíduos. Na verdade, isso significava que a Convenção da Basileia corria um risco considerável de se tornar

uma mera declaração de intenções ineficaz, dada a fragilidade do compromisso assumido durante as negociações (KUMMER, 2010).

Uma vez que as regras pactuadas não proibem totalmente os movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos, o comércio se manteve e assumiu uma nova forma ao permitir que essas transferências se realizassem sob estritas condições de aviso entre o país remetente e o receptor, assim permitindo a exportação de resíduos perigosos destinados às atividades de reciclagem nos Países Menos Desenvolvidos (PMD) (KHAN, 2016). Apesar de sua intenção ambiental e econômica positiva de ajudar os PMDs a gerar alguma receita, permitindo-lhes importar esses resíduos tóxicos para atividades de reciclagem e disposição final, a falta de técnicas e recursos financeiros apropriados fez com que esses mesmos PMDs fossem incapazes de administrar adequadamente esses resíduos tóxicos, a fim de evitar danos ao meio ambiente e à saúde humana. Deve-se destacar que, no caso de PMDs, a reciclagem de resíduos perigosos importados gera tantos riscos quanto as atividades de destinação final.

Em 1995, as partes da Convenção de Basileia concordaram com a proibição total de todas as exportações de resíduos perigosos - para eliminação, reciclagem e recuperação - dos países conhecidos como Anexo VII (partes de Basileia que são membros da OCDE, UE e Liechtenstein) para países não incluídos no Anexo VII (todas as outras partes da Convenção da Basileia), tanto para eliminação final como para reciclagem. A exportação de resíduos perigosos para eliminação foi proibida a partir de 22 de setembro de 1995, e a exportação destinada à reciclagem, recuperação e reutilização foi proibida a partir de 31 de dezembro de 1997. Na Conferência das Partes (COP) seguinte, foi decidido que esta proibição de comercialização seria adotada como emenda à Convenção. Vulgarmente conhecido como o “Basel Ban”, o aditamento foi ratificado por 99 partes e entrou em vigor em 5 de dezembro de 2019 (Convenção de Basileia, 2020).

2.2 A CONVENÇÃO DE BAMAKO

A falta de uma gestão ambientalmente saudável e correta de resíduos no continente africano devido à deficiência de leis e regulamentos rigorosos para proteger o meio ambiente, juntamente com a escassez em relação à infraestrutura, capacidades científicas ou técnicas, tornaram o continente africano uma tempestade

perfeita, visto que a maioria dos resíduos perigosos das indústrias nas nações desenvolvidas estavam sendo enviados para lá. Esses produtores e seus agentes têm como alvo os indivíduos desinformados ou funcionários do governo que aceitam esses resíduos perigosos pensando em seus ganhos financeiros (TLADI, 2000).

As preocupações aumentaram em relação ao despejo de resíduos perigosos transfronteiriços na África e em seu território, levando a uma busca pela proibição total desse movimento, uma vez que não foram atingidas pela Convenção de Basileia. O objetivo passou a ser o impedimento da entrada de resíduos perigosos no continente. Essa preocupação entre os estados africanos levou a uma resolução da Organização da Unidade Africana (atualmente União Africana) declarando o despejo de resíduos nucleares e perigosos na África como um crime contra a África e os povos africanos (LIPMAN, 1999).

As nações africanas sentiram a necessidade de evitar a importação de tais resíduos para o continente e a proibição total da importação de resíduos perigosos foi uma solução perfeita para o problema. Estabeleceu-se, então, a Convenção sobre a Proibição de Importação para a África e o Controle do Movimento Transfronteiriço e Gestão de Resíduos Perigosos dentro da África, doravante denominada “Convenção de Bamako”, tendo como objetivos a proteção da saúde humana e do meio ambiente em relação a resíduos perigosos, reduzindo a sua geração ao mínimo em termos de quantidade e potenciais de risco. Essa convenção foi negociada em 30 de janeiro de 1991 e só foi ratificada em 14 de janeiro de 2019.

Essa Convenção proíbe a importação de resíduos de países não africanos para a África (AKINNUSI, 2001; CONVENÇÃO DE BAMAKO, 1991). Assim, embora a Convenção de Basileia tenha estabelecido uma proibição parcial na época em que foi adotada, a abordagem adotada pela Convenção de Bamako foi a proibição total da transferência de resíduos perigosos de fora do continente. Qualquer violação da convenção é considerada um ato criminoso, uma vez que a proibição da importação de resíduos perigosos no continente africano é absoluta (SANDS; GALIZZI, 2004; CONVENÇÃO DE BAMAKO, 1991; OLOWU, 2007).

De acordo com Akinnusi (2001), a Convenção de Bamako, entretanto, permite o comércio de resíduos entre estados africanos e a exportação desses resíduos da África. Ou seja, a importação de resíduos por outro estado membro é permitida pela convenção. No entanto, é regulamentado pela convenção de Basileia. Assim, da mesma forma que o movimento global de resíduos perigosos, há regulamentação

sobre a proibição dos estados partes em exportar os resíduos para um estado se o estado relevante proibiu essa importação. Se o Estado importador tiver motivos para acreditar que os resíduos não serão gerenciados de maneira ambientalmente correta, a exportação não será permitida (Convenção de Bamako, 1991). Essa disposição garante a proteção do meio ambiente e dos seres humanos, bem como da biodiversidade.

O regime de notificação e consentimento da Convenção de Bamako, segundo o qual o Estado exportador deve informar o Estado receptor com aviso prévio, é muito semelhante ao da Convenção de Basileia. Porém, a Convenção de Bamako expande o aviso prévio e o princípio de consulta para garantir que os Estados importadores sejam totalmente informados para permitir que tomem decisões informadas sobre os resíduos que estão aceitando. A disponibilidade de um procedimento de 'notificação de remessa específica' na Convenção de Bamako é uma melhoria adicional na disposição geral de notificação da Convenção de Basileia. Esse procedimento garante um controle mais estrito e uma estratégia de monitoramento dos movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos entre as Partes Contratantes. A disposição geral de notificação da Convenção de Basileia está sujeita a várias interpretações, abrindo assim a exigência de notificação a um possível abuso e uso indevido.

Um outro avanço significativo da Convenção de Bamako é a adoção do princípio da precaução (EGUH, 1998). A Convenção de Bamako assumiu a obrigação de implementar uma abordagem preventiva aos problemas de poluição, que é uma outra grande melhoria sobre a Convenção de Basileia. Com o enorme custo envolvido em provar cientificamente e analisar o grau de dano causado pelos resíduos perigosos, a adoção de uma abordagem preventiva foi uma mudança dos métodos tradicionais e esta é uma das razões pelas quais a Convenção de Bamako é bastante única para a situação africana. A disposição enfatiza os efeitos nocivos da degradação ambiental e a necessidade de limitar as ameaças ao meio ambiente por meio da prevenção da poluição. Reconhece a falta de instalações de eliminação no continente e a tecnologia necessária para a gestão de resíduos perigosos. A disposição também reconhece que esperar por provas científicas sobre tais danos seria oneroso. Este é um passo positivo à frente da Convenção de Bamako, que reflete as extensas negociações da Convenção (EGUH, 1998).

Outra obrigação importante da Convenção de Bamako exige que as Partes garantam a disponibilidade de tratamento adequado e o descarte de resíduos

perigosos de maneira ambientalmente correta. A obrigação apela à cooperação entre as Partes da Convenção, bem como as relevantes organizações africanas, para melhorar e alcançar a gestão ambientalmente saudável dos resíduos perigosos através da troca de informações, a harmonização das normas técnicas; e a cooperação na transferência de tecnologias para sistemas de gestão de resíduos perigosos.

A conformidade com o princípio de gestão ambientalmente saudável da Convenção de Bamako visa assegurar a implementação e o desenvolvimento de novas tecnologias de produção que irão melhorar as tecnologias existentes com o objetivo de eliminar a geração de resíduos perigosos. Outro objetivo do princípio de gestão ambientalmente saudável da Convenção de Bamako é encorajar o estudo dos efeitos econômicos, sociais e ambientais dessas novas tecnologias. A filosofia de responsabilidade coletiva da Convenção é um meio para alcançar o monitoramento eficaz e o cumprimento de seus objetivos. Enquanto a Convenção da Basileia impõe deveres aos Estados em sua capacidade individual, a Convenção de Bamako exige consistentemente ação coletiva dos membros para uma implementação mais eficiente da Convenção.

2.3 RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS (REEE)

A presença da tecnologia na vida das pessoas não é recente, no entanto, ainda atualmente, não há uma definição padrão para o conceito “resíduo eletrônico”. Desse modo, é possível encontrar diversas definições na literatura para o que é considerado como resíduo de equipamento eletroeletrônico (REEE). Conseqüentemente, a construção dessa definição, de forma padronizada e abrangente, é imprescindível para ajudar a formular políticas públicas e institucionais e padrões de descarte para ajudar e orientar no gerenciamento desses resíduos.

Resolvendo o problema do resíduo eletrônico (SteP) conhecido em inglês como “*Solving the e-waste problem*”, é uma iniciativa internacional que trabalha no desenvolvimento de soluções para a questão do resíduo eletrônico em todo o mundo. O SteP Initiative (2014), define REEE como um termo que engloba todos os tipos de equipamentos eletroeletrônicos e/ou as suas partes que são descartadas pelos consumidores como resíduo, sem intenção de reutilização.

De acordo com Widmer et al. (2005) “o REEE é um termo genérico que abrange várias formas de equipamentos elétricos e eletrônicos (EEE) que são aparelhos eletrônicos antigos, em fim de vida e deixaram de ter qualquer valor para seus proprietários”.

Uma das mais completas definições de EEE pode ser encontrada na legislação europeia sobre REEE. Sendo definido como:

(...) “equipamento que depende de correntes elétricas ou campos eletromagnéticos para funcionar adequadamente, bem como equipamento para geração, transferência e medição dessas correntes e campos, e aqueles equipamentos projetados para uso com uma classificação de tensão não superior a 1.000 V para corrente alternada e 1.500 volts para corrente contínua (União Europeia, 2003¹¹).

A Associação Brasileira de Desenvolvimento e Indústria (ABDI) classifica os EEE dentre quatro linhas distintas como apresentada na figura 6.

- Linha Branca - refrigeradores, fogões, lavadoras de roupa e louça;
- Linha Marrom - monitores e televisores de tubo, plasma, LED e LCD, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio;
- Linha Azul - batedeiras, liquidificadores, aspiradores de pó, cafeteiras; e,
- Linha Verde - computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablete e telefones celulares.

¹¹ **Directive 2002/96/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE) - Joint declaration of the European Parliament, the Council and the Commission relating to Article 9** <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32002L0096> Acesso em 25 de setembro de 2019

Figura 6 — Classificação dos produtos EEE de acordo com ABDI.



Fonte: ABDI 2013

2.3.1 DE EQUIPAMENTO ELETROELETRÔNICO (EEE) A RESÍDUO DE EQUIPAMENTO ELETROELETRÔNICO (REEE)

EEE é denominado como resíduo quando todas as possibilidades de reparo, atualização ou reutilização são esgotadas, significando que elas atingiram o fim de sua vida útil. Mas normalmente, o custo relativamente alto envolvido na reparação, em comparação com a substituição do produto por um novo, é um dos principais impedimentos para o conserto de produtos defeituosos (SABBAGHI et al., 2017). Eles viram resíduos antes de esgotar todas as possibilidades pois os EEEs são desenvolvidos, comercializados e estão disponíveis em quantidades expressivas em qualquer lugar do mundo, o que, por sua vez, enfraquece a sua vida útil (DIAS et al., 2018).

Para Kahhat et al., (2008), um REEE é um EEE que atingiu o seu ciclo de vida útil, porque o usuário o considera obsoleto ou indesejável. O papel que a tecnologia tem desempenhado nisso é o fato de que as pessoas compram ou substituem seus dispositivos eletrônicos, como computadores, telefones celulares, entre outros, mesmo quando não há necessidade.

Quando o EEE não apresenta mais utilidade para o consumidor, pode-se ter dois destinos. O primeiro destino é o conserto deste equipamento por meio de restauração e reutilização por outro consumidor. Por exemplo, às vezes, institutos educacionais ou instituições de caridade recebem esses computadores antigos para

reutilização. O outro destino é a transformação em Resíduo de Equipamento Eletroeletrônico (REEE), onde a aplicação do destino correto para reciclagem pode apresentar valor de mercado, incentivando a reutilização de resíduos (GUARNIERI; SEGER, 2014).

A constante inovação tecnológica desses EEEs tem vantagens e desvantagens. A redução do consumo de energia elétrica, a melhoria da qualidade, o aumento da capacidade de processamento, a produtividade que facilita o nosso cotidiano e a redução dos preços desses equipamentos, podem ser consideradas como vantagens, vistas pela maioria da população como viáveis e necessárias no momento de adquirem tais dispositivos. Contudo, vale destacar, que o aumento do consumo de recursos naturais do planeta e o curto ciclo de vida desses equipamentos, acabam aumentando a quantidade de geração de resíduos, se tornando, portanto, a principal desvantagem dessa constante inovação tecnológica (PACHECO, 2013).

2.3.2 COMPOSIÇÃO DO REEE

Nos últimos anos houve um grande aumento de resíduos vindos do descarte de equipamentos eletroeletrônicos devido à modernização, ao desenvolvimento tecnológico e a obsolescência. De acordo com Dias et al., (2018), esses REEEs incluem dentre outros, telefones celulares, computadores, televisores. A sua composição depende basicamente do tipo e idade dos equipamentos, geralmente, eles são constituídos por metais (40%), polímeros (30%) e cerâmica (30%).

Existem substâncias altamente tóxicas no resíduo eletrônico, como cádmio, mercúrio e chumbo (UNIÃO EUROPEIA, 2003), por outro lado, são encontradas substâncias valiosas, tais como ouro e cobre, por isso recuperar esses metais do resíduo eletrônico tornou-se um negócio lucrativo resultando na comercialização internacional de tais resíduos.

Uma vasta gama de componentes com produtos químicos variados pode ser encontrada nos REEEs. Exemplo disso, são os televisores e telefones celulares que têm placas de circuito impresso (PCI), monitores de tubo de raios catódicos (CRTs), monitores de cristal líquido (LCDs), baterias, cabo de fiação e chips. Em geral, os componentes mais comumente encontrados em REEEs são metais, polímeros, vidro e borracha (ZENG et al., 2017).

Dispositivos eletrônicos modernos podem conter até 60 elementos químicos diferentes, incluindo materiais valiosos e perigosos. Sendo a placa de circuito impresso, o local onde os materiais mais complexos e valiosos são encontrados. As placas de circuito impresso são uma plataforma para suporte de componentes microeletrônicos, como chips e capacitores (HADI et al., 2015), e somam mais de 40% do valor total dos metais do REEE (GOLEV et al., 2016).

É difícil estimar uma composição generalizada para todo o fluxo de resíduos devido à grande variedade de materiais encontrados nos REEEs. No entanto, a maioria dos estudos indicam cinco tipos diferentes de materiais: metais ferrosos, metais não ferrosos, vidro, polímeros e outros materiais (MUNDADA; KUMAR; SHEKDAR, 2004; ROBINSON, 2009; WATH; DUTT; CHAKRABARTI, 2011). O ferro e o aço são os materiais mais comumente encontrados e estima-se que sejam quase a metade do peso total de REEE, seguido por polímeros, que representam aproximadamente 21%. Os metais não ferrosos, incluindo os metais preciosos, representam 13% dos REEE, o cobre sendo cerca de 7%. Enquanto que o vidro representa cerca de 5% da massa (WIDMER et al., 2005). No entanto, (WANG; XU, 2014), afirmam ter encontrado até 11% da fração de vidro.

2.3.4 RECICLAGEM DOS REEE

Na maioria das vezes, o processo inadequado de coleta e reciclagem como a venda para intermediários faz com que a maioria dessas substâncias seja descartada de maneira imprópria no meio ambiente. Isso causa impactos negativos à saúde ecossistêmica, assim como a saúde da população, pois, pode ocorrer contaminação humana por meio da exposição a altas concentrações de metais pesados e outras substâncias presentes no EEE.

Embora possa parecer um processo simples e seguro manusear REEEs, muitos autores já relataram os problemas do meio ambiente e de saúde das pessoas que moram perto de onde há uma atividade de REEE e os próprios catadores desse resíduo ao redor do mundo que manipularam erradamente todos os dias os REEEs e nas várias etapas relacionadas à reciclagem de REEE como, por exemplo, Asante et al., (2012); Jiang et al., (2019); Liu et al., (2015); Mundada; Kumar; Shekdar, (2004); Zheng et al., (2012).

Mas nos campos de reciclagem informal de muitos países em desenvolvimento, o objetivo principal que é a recuperação de materiais valiosos no resíduo eletrônico, incluindo cobre, aço, plásticos, alumínio, toner de impressora e placas de circuito impressos, são feitas com pouca consideração dado os impactos causados no meio ambiente e na saúde humana. As atividades são frequentemente realizadas em pequenas oficinas ou apenas ao ar livre, usando métodos rudimentares (PUCKETT et al., 2002). Na maioria das vezes esse trabalho de reciclagem é executado manualmente usando ferramentas como martelos, cinzéis, chaves de fenda e mãos nuas. Portanto é de grande importância enfatizar o uso de EPIs tais como: máscara, óculos de proteção, luvas e outros equipamentos de proteção em relação ao condicionamento físico, desmontagem, separação e transporte de REEE por parte dos trabalhadores.

O resíduo eletrônico é descartado de forma insegura em países em desenvolvimento, deixando um problema ambiental e de saúde nessas regiões (CARAVANOS et al., 2011; WITTSIEPE et al., 2015). Impactos nesses países, especialmente na África, já foram relatados (ROBINSON, 2009), dentre as principais preocupações relacionadas ao resíduo eletrônico está a quantidade alarmante gerada a cada ano.

Larry Summers, Economista-Chefe do Banco Mundial, justificou com três razões o porquê faria sentido econômico exportar resíduos do primeiro mundo para países em desenvolvimento (Summers¹², 1991). Ele argumentou que:

1. os países com os salários mais baixos perderiam a menor produtividade com o “aumento da morbidade e mortalidade”, uma vez que o custo a ser recuperado seria mínimo;
2. os países menos desenvolvidos, especificamente os da África, estavam seriamente sub-poluídos e, portanto, poderiam se beneficiar de esquemas de comércio de poluição, pois têm ar e água de sobra; e essa
3. a proteção ambiental por “razões estéticas e de saúde” é essencialmente um luxo dos ricos, já que a mortalidade é um problema tão grande nesses países em desenvolvimento que os efeitos relativamente mínimos do aumento da poluição seriam insignificantes em comparação com os problemas que essas áreas já enfrentam.

¹² The Memo, 1991. Disponível em <http://www.whirledbank.org/ourwords/summers.html> Acesso em 28 de julho de 2019

O exemplo mais proeminente de uma iniciativa internacional contra esse tipo de pensamento é a Convenção da Basileia de 1989 sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Eliminação (em vigor desde 1992).

2.3.5 O PROCESSO DE RECICLAGEM

De acordo com a Martinho et al. (2012), mesmo para os pequenos e grandes EEES, o processo de reciclagem se inicia com o desmantelamento, e as pequenas frações resultantes são enviadas para serem recuperadas. Mas quando os mesmos não são possíveis de serem identificados ou não podem ser recuperados, são enviados para o aterro.

Para o Cui; Forssberg (2003), o processo de restauração de EEE pode ser classificado em três grandes etapas sendo: a desmontagem, o aprimoramento (*Upgrading*) e o refino.

- A desmontagem é um processo indispensável no processo de reciclagem. Uma vez que é dada prioridade à reutilização de componentes, é muito importante desmontar cuidadosamente os componentes perigosos. É comum desmantelar componentes altamente valiosos, tais como placas de circuito impresso, cabos e plásticos, a fim de simplificar a posterior recuperação de materiais.
- O aprimoramento (*Upgrading*) é realizado utilizando um desses processamentos: mecânico, físico ou metalúrgico. A intenção é melhorar o conteúdo de materiais que podem ser reutilizados, ou seja, preparar materiais para o processo de refinação.
- O refino é a última etapa, onde os materiais recuperados retornam ao seu ciclo de vida produtivo.

Os produtos cinzentos contêm a maioria dos elementos tóxicos em comparação com os produtos brancos e marrons. Na maioria dos países em desenvolvimento, como Gana, os resíduos eletrônicos e elétricos que são desmontados no setor informal, não são classificados por causa da informalidade e não escolarização dos catadores. Esses processos aumentam o risco de muitos problemas de saúde para os catadores, além de prejudicar o meio ambiente.

Os EEEs de consumo pessoal (produtos marrons), como televisores, computadores e aparelhos de comunicação pessoal, são os mais comuns. No entanto, é mais dispendioso realizar a desmontagem manual desses produtos, devido a quantidade de metais preciosos e cobre encontrada em produtos marrons ser muito baixa.

Balde et al. (2015) usaram quatro categorias para classificar as práticas atuais adotadas em relação a destinação do REEE:

1. Sistema oficial de devolução;
2. Eliminação junto com sobras dos resíduos ou rejeitos residuais
3. Coleta fora dos sistemas oficiais de recolhimento;
4. Coleta informal e reciclagem nos países em desenvolvimento.

O sistema oficial de devolução é quando o REEE é coletado pelos municípios (coleta seletiva, pontos de coleta municipais), varejistas ou serviços de coleta comercial e, em seguida, enviado para processamento adicional em diferentes centros. Essa prática é mais observada nos países desenvolvidos.

A eliminação de resíduos residuais mistos é uma prática observada, sobretudo, em países em desenvolvimento. Há sempre a mistura de resíduo eletrônico com o lixo doméstico, que são enviados para os aterros ou para a incineração. Nessa prática há uma chance muito baixa de separação.

A terceira prática é observada principalmente em países desenvolvidos. O resíduo eletrônico é coletado pelos revendedores ou empresas de resíduos individuais e enviado para reciclagem de metal, reciclagem de plástico ou exportação. Essa exportação vai para os países em desenvolvimento como Gana, Nigéria, Malásia, Filipinas, Vietnã, etc.

A quarta prática pode ser observada principalmente em países em desenvolvimento, onde pessoas autônomas envolvidas na coleta e reciclagem de resíduo eletrônico o coletam. A coleta é feita, principalmente, de porta em porta por trabalhadores não capacitados. Se o resíduo coletado não possuir valor algum, ele é despejado no aterro ou incinerado, o que causa sérios danos ao meio ambiente e à saúde humana.

2.4 A ECONOMIA CIRCULAR

A economia circular é um sistema regenerativo no qual a entrada de recursos e o desperdício, a emissão e o vazamento de energia são minimizados pela desaceleração, fechamento e estreitamento de loops de material e energia. Isso pode ser alcançado por meio de projetos de longa duração, manutenção, reparo, reutilização, remanufatura, reforma e reciclagem. O conceito de economia circular tem origens profundas e uma evolução com o pensamento de diversos autores.

Segundo Ghisellini; Cialani; Ulgiati, (2016), a ideia de economia circular foi desenvolvida com a ajuda de vários atores-chave, incluindo pesquisadores, empresários e inovadores, tornando-se assim o produto de diferentes escolas de pensamento. Dois acadêmicos de destaque que desempenharam papéis importantes no desenvolvimento do conceito de economia circular, segundo autores como Martin Geissdoerfer et al., (2017), Ghisellini; Cialani; Ulgiati, (2016), e Su et al., (2013). São David W. Pearce e R. Kelly Turner, que em seus numerosos livros como por exemplo “*Economics of Natural Resources and the Environment (1989)*” e outros artigos da época, estudaram e apresentaram a teoria da economia circular, seus princípios, vantagens e outros aspectos importantes.

Para Wit et al. (2018), a ideia de economia circular vem ganhando espaço desde a década de 1970, partindo dos seguintes conceitos: *Cradle to Cradle* de William McDonough e Michael Braungart, *Blue Economy* de Gunter Pauli, *Performance Economy* de Walter Stahel, *Industrial Ecology* ou *Industrial Simbiose* de Reid Lifset e Thomas Graedel e *Biomimicry* de Janine Benyus, que de alguma forma incluem os limites da natureza, em possíveis soluções para as crises ambientais, sociais e econômicas. Portanto, os paradigmas que envolvem economia circular incluem a não criação de desperdícios, a regeneração e, em geral, a implementação de novos modelos de negócios, como a mudança da compra de produtos para a compra de serviços, além do uso efetivo de recursos, incluindo a transformação de soluções, por exemplo, para reduzir as emissões de dióxido de carbono em vez de criar carros mais eficientes, implementando novos sistemas de transporte (DE WIT et al., 2018). O Quadro 1 descreve cada uma das abordagens citadas acima.

Quadro 1 — Abordagens associadas a ideia de Economia Circular

ABORDAGEM	AUTOR	DESCRIÇÃO DA ABORDAGEM
Performance Economy	STAHEL (2010)	O foco é a indústria adotar a reutilização e a extensão da vida dos serviços como uma estratégia de prevenção de resíduos, criação regional de empregos e eficiência de recursos para desmaterializar a economia industrial
Cradle 2 Cradle	MCDONOUGH; BRAUNGART (2010)	O objetivo é criar um sistema produtivo circular, onde não existe o conceito de lixo. Tudo é nutriente para um novo ciclo e resíduos são nutrientes que circulam em ciclos contínuos
Industrial Ecology	GRAEDEL; ALLENBY (2010)	Um ecossistema industrial não pode ser visto isoladamente do seu sistema circundante, mas em conjunto com eles. É uma visão de sistemas em que se busca otimizar o ciclo total de materiais: da matéria virgem, até material acabado, componente, produto, produto obsoleto e disposição final.
Biomimicry	BENYUS (1997)	Estuda as melhores ideias da natureza e, em seguida, imita esses projetos e processos para fornecer soluções inovadoras e sustentáveis para o desenvolvimento da indústria e da pesquisa
Blue Economy	PAULI (2010)	Destaca os benefícios na conexão e combinação de problemas ambientais aparentemente dispares com soluções científicas de código aberto, com base em seu ambiente local e características físicas e ecológicas

Fonte: Elaboração do autor

Do ponto de vista acadêmico, pode-se dizer que ainda não há consenso sobre a base teórica que sustenta o conceito da economia circular (KIRCHHERR; REIKE; HEKKERT, 2017) e, as discussões ainda estão no início e a literatura está emergindo (KORHONEN; HONKASALO; SEPPÄLÄ, 2018).

2.4.1 DEFINIÇÕES

É um trabalho difícil conseguir apresentar uma definição universal para economia circular, sendo que o conceito envolve diversos *stakeholders* e diferentes escolas de pensamento (KIRCHHERR; REIKE; HEKKERT, 2017). O Quadro 2 apresenta algumas das definições de economia circular existentes na literatura.

Nesta pesquisa, considera-se que a economia circular é um sistema que visa reaproveitar e restaurar produtos, materiais e componentes; diminuindo e fechando os ciclos. Seu foco principal é a geração, manutenção e geração de empregos, distribuídos para uma maior diversidade de públicos e por mais tempo.

Quadro 2 — As definições de Economia Circular.

Conceitos	Referências
A economia circular é restaurativa e regenerativa por princípio, tendo como objetivo manter produtos, materiais e componentes em seu mais alto nível de valor e utilidade o tempo todo.	Ellen MacArthur Foundation (2015).
Economia circular é uma iniciativa de desenvolvimento sustentável com o objetivo de reduzir os fluxos de produção de materiais lineares e energia de sistemas de produção, aplicando ciclos de materiais, fluxos de energia renováveis e em cascata ao sistema linear. A economia circular promove ciclos de material de alto valor ao lado de reciclagem e desenvolve abordagens de sistemas para a cooperação de produtores, consumidores e outros atores da sociedade no trabalho de desenvolvimento sustentável.	Korhonen; Honkasalo; Seppälä, (2018).
Uma economia circular é um modo de desenvolvimento econômico que tem por objetivo proteger o meio ambiente e prevenir a poluição, portanto facilitando o desenvolvimento econômico sustentável.	Ma et al., (2014).
A economia circular é uma economia na qual os <i>stakeholders</i> trabalham em conjunto com o objetivo de maximizar o valor de produtos e materiais, bem como contribuir para minimizar o esgotamento dos recursos naturais e criar impactos sociais e ambientais positivos.	Kraaijenhagen et al. (2016).
A economia circular é um sistema regenerativo no qual o input de recursos e resíduos, emissões, e a perda de energia são minimizadas através da diminuição, fechamento e estreitamento dos ciclos de materiais e energia.	Geissdoerfer et al. (2017).

A economia circular é uma economia estratégica que sugere maneiras inovativas de transformar o atual sistema linear em um circular, enquanto gera sustentabilidade econômica.	Singh; Ordoñez, (2016).
Uma economia circular é maximizar o que já está em uso ao longo das fases de um ciclo de vida, do fornecimento até a cadeia de suprimentos até o consumo, até as partes inutilizáveis remanescentes de uma função e sua conversão de volta a uma nova finalidade.	Esposito; Tse, (2018).
Uma economia circular descreve um sistema econômico baseado em modelos de negócios que substituem o conceito de 'fim de vida' por reduzir, reutilizar, reciclar e recuperar materiais alternadamente na produção / distribuição. processos de consumo, operando nos níveis micro (produtos, empresas, consumidores), meso (parques eco industriais) e macro (cidade, região, nação e além), com o objetivo de alcançar o desenvolvimento sustentável, que implica criar qualidade ambiental, prosperidade econômica e equidade social, em benefício das gerações atuais e futuras.”	Kirchherr; Reike; Hekkert, (2017).

Fonte: Elaboração própria do autor

2.4.2 OS TRÊS PRINCÍPIOS DA ECONOMIA CIRCULAR

De acordo com a Ellen Macarthur Foundation (2015), para atingir esses objetivos estabelecidos, existem três princípios básicos necessários para entender e aplicar o modelo econômico circular.

Princípio 1: Preservar e aprimorar o capital natural, controlando estoques finitos e equilibrando o fluxo de recursos renováveis. Ao fazer isso, evite o uso máximo de recursos através da desmaterialização de produtos e serviços; quando é necessário usá-lo, dando preferência a recursos renováveis que apresentem melhor desempenho. Com relação ao capital natural, estimular a regeneração por meio de fluxos de nutrientes no sistema (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015) .

Princípio 2: Maximizar o rendimento de recursos circulando produtos, componentes e materiais com o mais alto nível de utilidade em todos os momentos, tanto no ciclo técnico quanto no biológico. Isso envolve o projeto de remanufatura, renovação e reciclagem, incentivando a circulação de componentes e materiais técnicos. Ciclos menores são preferidos, o máximo possível de ciclos consecutivos e

compartilhamento são avaliados. No ciclo biológico, busca-se reintegração na biosfera e regeneração. Além disso, a essência da criação de valor está na oportunidade de extrair valor adicional de produtos e materiais através do uso em cascata de materiais biológicos (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015).

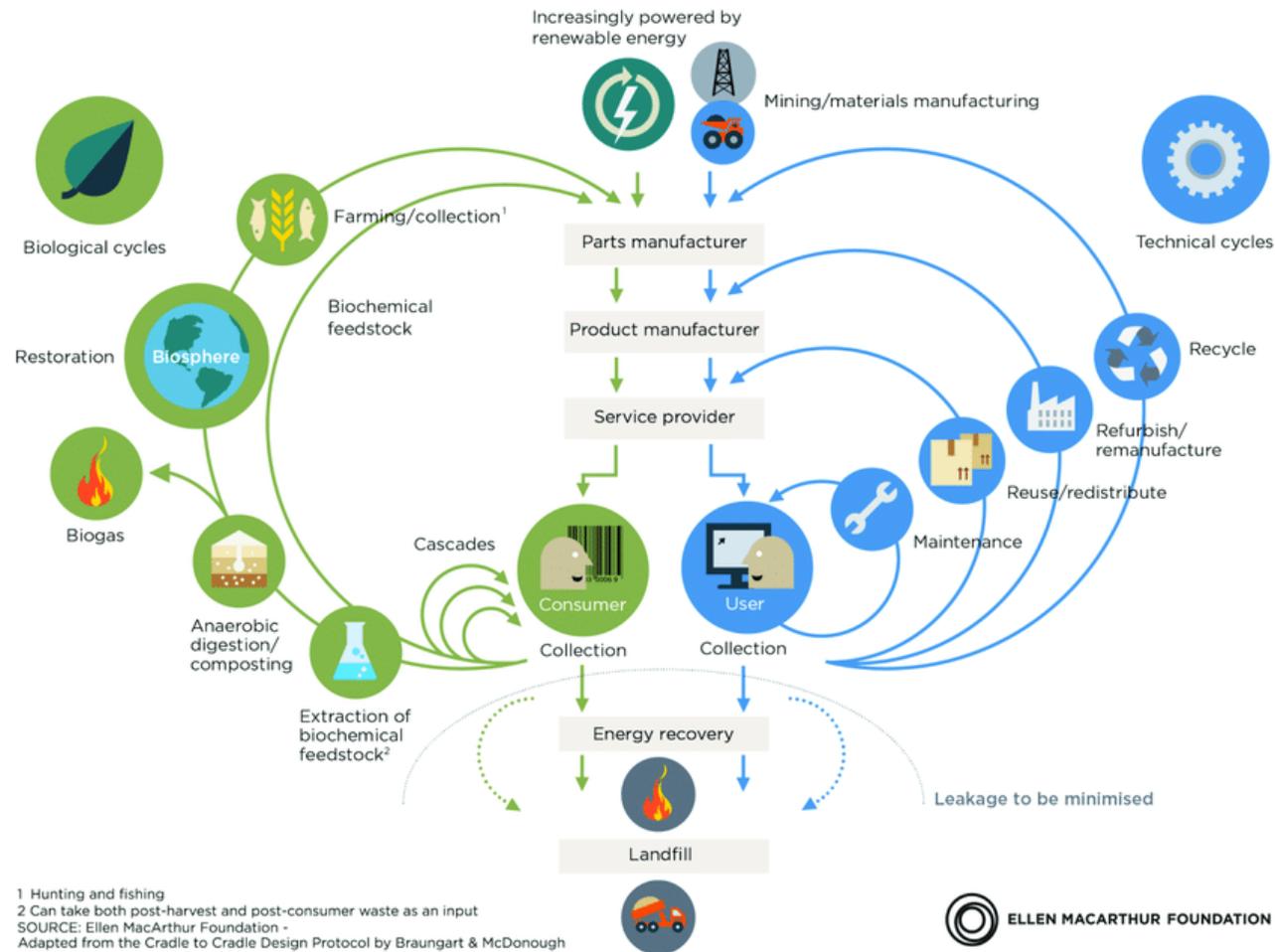
Princípio 3: Estimular a eficácia do sistema, revelando e excluindo externalidades negativas desde o início. Ou seja, estabelecer a redução de danos a sistemas e áreas, como entretenimento, moradia, mobilidade, saúde e alimentação; além de externalidades como uso de recursos naturais, poluição sonora e liberação de substâncias tóxicas (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015).

2.4.3 OS DOIS CICLOS

Segundo Ellen Macarthur Foundation (2015), a economia circular é composta por dois tipos diferentes de ciclos: biológico e técnico. Com o consumo apenas existindo no ciclo biológico, por exemplo, o algodão e a madeira retornam ao sistema para regenerar o solo, pelo qual fornecem recursos renováveis para a economia. Os ciclos técnicos recuperam e restauram produtos, componentes e materiais através de estratégias como reutilização, reparo, remanufatura e reciclagem.

McDonough; Braungart (2002) explicam que os nutrientes biológicos são produtos ou materiais que podem retornar ao ciclo biológico pois são desenvolvidos para tal efeito, ou seja, eles representam nenhuma ameaça aos sistemas vivos e podem ser utilizados para fins humanos. Um nutriente técnico é um material ou produto que é desenvolvido para retornar ao ciclo industrial, que por sua vez, geralmente são materiais sintéticos ou minerais, que tenham o potencial para permanecer em sistemas fechados de ciclo de fabricação, recuperação e reutilização, mantendo seu nível mais alto de valor e utilidade ao longo de muitos ciclos de vida.

Figura 7 — Diagrama da Borboleta.¹³



Fonte: Ellen Macarthur Foundation, 2012.

¹³ Ellen Macarthur Foundation — Towards the Circular Economy. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf> Acesso em 17 de março de 2020.

A cascata é o primeiro passo dentro do ciclo biológico e deve ser priorizado sempre que possível, pois, nessa fase, o consumidor pode usar os materiais como nutrientes. O segundo ciclo refere-se ao uso de matérias-primas bioquímicas, de onde o fabricante entra, já que não pode mais ser utilizado pelo consumidor. No terceiro ciclo, o material é reinserido regenerativamente no ambiente, ou seja, absorvido como nutriente e não causa problemas ambientais. Essas ações podem ocorrer com ou sem intervenção humana, por processos como compostagem e digestão anaeróbica, por exemplo (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2015).

Suárez-Eiroa et al., (2019) fazem a diferença entre os ciclos biológico e técnico. Para eles, há a necessidade de uma intervenção humana para reincorporar os itens do ciclo técnico no sistema econômico, pois eles não são biodegradáveis, como no ciclo biológico em que a reincorporação pode ocorrer sem intervenção humana.

Existem quatro ciclos técnicos, de acordo com a Ellen Macarthur Foundation¹⁴: a) manutenção; b) reutilização / redistribuição do produto usado; c) remanufatura e, d) reciclagem. Sehnem; Pereira, (2019) explicam que, os ciclos mais curtos permitem reter o valor mais alto do produto, afinal ele pode ser usado com mais frequência de acordo com sua finalidade original; enquanto o valor residual do produto é menor nos ciclos mais longos (SEHNEM; PEREIRA, 2019).

Segundo Suárez-Eiroa et al. (2019), o uso do diagrama de borboleta é útil apenas no nível macro, pois seu alto nível de detalhe dificulta o uso nos níveis micro e meso, uma vez que elementos-chave como educação e reprojeto, que são muito importantes, não foram incluídos neste modelo.

Dessa forma, para que as organizações cumpram os requisitos de circular, Wit et al. (2018) fizeram um esforço para identificar 7 elementos-chave a serem cumpridos entre mais de 20 organizações, quais sejam:

1. Priorizar Recursos Regenerativos (recursos renováveis, reutilizáveis, não tóxicos);
2. Preservar e ampliar o que já foi feito (manter, reparar e atualizar recursos - maximizar a vida útil, a segunda vida e as estratégias de recuperação);

¹⁴ Circular Economy System Diagram

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept/infographic> Acesso em 20 de abril de 2020.

3. Usar resíduos como recurso (recuperar resíduos para reutilização e reciclagem);
4. Repensar o modelo de negócios (criar novas oportunidades entre produtos e serviços);
5. *Design for the Future* (empregar os materiais certos, prolongando sua vida útil);
6. Incorporar a tecnologia digital (otimizar o uso de recursos e as conexões entre os atores da cadeia de suprimentos por meio de plataformas e tecnologias digitais, on-line);
7. Colaborar para criar valor conjunto (cooperação entre as partes interessadas, em toda a cadeia de suprimentos, dentro das organizações e com o setor público) (Wit et al., 2018).

Assim, para desenvolver a economia circular, é muito importante alcançar alguns ou todos os requisitos acima citados. Nesse sentido, mudando para um modelo mais sustentável ajudaria na necessidade de reduzir ou eliminar a quantidade de resíduos que é depositada nos aterros, também fazendo uso eficaz e eficiente dos recursos, melhor projetando produtos, aumentando a conscientização, aumentando a responsabilidade e a colaboração entre as partes interessadas.

2.4.4 O PAPEL DOS *STAKEHOLDERS* NA ECONOMIA CIRCULAR

Um *stakeholder* pode ser definido como "qualquer grupo ou indivíduo que possa afetar ou é afetado pela consecução dos objetivos da organização" (LIU et al., 2015) (FREEMAN, 2015). No contexto gerencial, a participação e o engajamento das partes que tenham interesses são avenidas significativas, consideradas como um processo transacional para acomodar as preferências de seus vários grupos de partes interessadas (*stakeholders*). De acordo com Clarkson, (1994) os *stakeholders* investiram capital financeiro ou humano, e por isso, Nuti (1997) afirma que detêm juro legítimos com participações substanciais nas operações de uma empresa.

Miles, (2017) fez uma revisão abrangente da bibliografia existente sobre a teoria dos *stakeholders* e chegou a quatro maneiras para classificá-los, a saber: 1) influenciador, 2) requerente, 3) destinatário e 4) colaborador em relação ao seu papel. Qualquer decisão de negócios pode ser influenciada (influenciador) ou pode impactar as partes relacionadas (destinatário). Pode existir uma reivindicação para as partes

interessadas por motivos morais e éticos (requerente) ou eles podem participar ativamente na geração de valor (colaborador) ((MILES, 2017). Em todos os casos, existe um conceito central de “relacionamento” entre as partes envolvidas (WACKER, 1998).

Além disso, os *stakeholders* podem ser classificados como internas ou externas a uma organização, com ambas as funções de significado. Além disso, os *stakeholders* externos são consideradas fontes essenciais de inovação que levam os gerentes a explorar como as organizações podem ecoar sua estratégia competitiva com essas transformações (WEST et al., 2014).

Phillips; Freeman; Wicks, (2017) apresentam os *stakeholders* como sendo normativos e derivativos. Os classificados como normativos são aqueles com os quais a organização tem uma obrigação moral direta com o seu bem-estar (por exemplo, acionistas, funcionários, clientes, fornecedores e comunidades locais). Derivativos, por outro lado, são aqueles que a organização não tem obrigação moral direta, mas podem beneficiar ou causar danos à organização (por exemplo, concorrentes, ativistas e a mídia).

Clarkson (1995) separa os *stakeholders* em dois grupos: primário e secundário. O primário, é o grupo dos *stakeholders* essencial para a sobrevivência e a lucratividade da empresa, como a comunidade, funcionários, acionistas, fornecedores, clientes e governo. Sendo os *stakeholders* secundários aqueles que, embora possam afetar e serem afetados, não são essenciais para a sobrevivência da empresa, como a mídia.

Os *stakeholders* relevantes para o modelo circular podem ser divididos em três grupos, de acordo com Tyl et al., (2015):

- *Stakeholders* internos (acionistas, investidores, diretores, supervisores da alta administração, clientes internos, gerente, equipes, executivos, funcionários, subcontratados, trabalhadores terceirizados, funcionários, departamentos, fundos de serviços internos, processos);
- *Stakeholders* de uma cadeia de valor (canais de distribuição; atacadistas; varejistas; fornecedores de fornecedores; fornecedores de matérias-primas, tecnologia e serviços; clientes; usuários; usuários; recicladores; cooperativas);
- Os *stakeholders* em uma cadeia de valor estendida (fontes externas de capital; parceiros; concorrentes; agências governamentais; inspeção; agências

reguladoras; sindicatos; ambientalistas; líderes comunitários; comunidade; sociedade; mídia; bairro; academia; universidades; pesquisadores).

Os governos desempenham um papel central na colaboração que fechará os *loops* de recursos. Ao definir o cenário, eles podem direcionar a economia para um futuro circular, por exemplo, introduzindo uma nova regulamentação tributária, incluindo impostos mais altos sobre produtos insustentáveis para mitigar seu impacto negativo e impostos mais baixos sobre mão-de-obra para promover serviços de reparo. Eles também podem introduzir requisitos de rotulagem para permitir que os consumidores julguem a sustentabilidade dos produtos que compram. Além de orientar a participação do público por meio da aplicação de regras, os governos também podem formular políticas, como gerenciamento de resíduos, de maneira mais eficaz, estimulando a participação do público, desenvolvendo processos de tomada de decisão de baixo para cima, nos quais as políticas são construídas em conjunto com a participação do público (BULKELEY et al., 2005).

Se a economia circular funcionará, vai depender em grande parte dos consumidores. Eles precisam mudar seu comportamento e parar de comprar coisas que realmente não precisam e jogar fora produtos que ainda servem. É um grande desafio em uma sociedade focada no consumo, onde as tendências de moda têm de vida curta, e os produtos são de substituição rápida. Poucos consumidores poderão dar esse passo por conta própria, mas novas iniciativas para ajudá-los estão surgindo. Serviços como reparos e reformas estão crescendo, oferecendo opções alternativas à substituição de bens de consumo quebrados ou desatualizados.

Embora governos, empresas e consumidores estejam todos inter-relacionados, é igualmente importante lançar um olhar para os consumidores. O papel desempenhado pelo consumidor é importante para o desenvolvimento da economia circular, embora as escolhas feitas pelos consumidores possam ajudar a apoiar ou dificultar as iniciativas da economia circular, é importante ressaltar que a possibilidade de influência dos consumidores é de alguma forma limitada pelo escopo de possibilidades oferecidas a eles (NITA, et al., 2017). Nesse sentido, essas escolhas são estabelecidas pelas informações às quais os consumidores têm acesso, que podem ser reforçadas por políticas e regras, por exemplo, ou por meio de rótulos e reivindicações ambientais.

Além disso, é importante acrescentar que o processo de tomada de decisão faz parte de um sistema complexo, influenciado por aspectos racionais e irracionais, portanto, pode-se dizer que não é linear, racional e técnico. Assim, de acordo com Bulkeley et al. (2005), a implementação e o progresso do desenvolvimento sustentável e da economia circular, bem como de tecnologias específicas, não são apenas processos técnicos ou econômicos, são influenciados por aspectos sociais, econômicos, culturais e políticos. Além disso, fazem parte as barreiras enfrentadas durante esses processos de tomada de decisão, não os obstáculos que surgem depois para dificultar sua implementação.

Nesse sentido, Wit et al. (2018) e Ellen Macarthur Foundation, (2017) concordam que as partes interessadas da economia circular, incluindo iniciativas empresariais e formuladores de políticas em todos os níveis (cidade, nacional e regional), devem envidar esforços para melhorar as seguintes áreas, a fim de permitir que a economia circular prospere:

- 1- Definir a direção da transição (objetivos e metas),
- 2- Remover barreiras políticas,
- 3- Facilitar a cooperação e a inovação ao longo da cadeia de valor,
- 4- Criar plataformas de diálogo e cooperação,
- 5- Melhorar a conscientização sobre a economia circular e suas oportunidades.

Ellen Macarthur Foundation (2017) e Bulkeley et al. (2005) concordam que é necessária uma abordagem mais holística para a implementação de iniciativas como a economia circular. Portanto, o engajamento das partes interessadas, formando redes que envolvam instituições, empresas e governos, é essencial para a criação de planos de ação, que idealmente devem conter metas e objetivos, estabelecendo orientações e passos estratégicos para alcançá-los. Além disso, para ter sucesso, esse plano deve incentivar a cooperação entre os atores da cadeia de valor e apoiar ainda mais parcerias público-privadas, em particular por meio de plataformas on-line, que permitem o intercâmbio de boas práticas entre as partes interessadas.

2.5 RESPONSABILIDADE ESTENDIDA DO PRODUTOR

2.5.1 DEFINIÇÃO, OBJETIVO E HISTÓRIA

Muitos governos do mundo todo adotaram a Responsabilidade Estendida do Produtor (REP) para ajudar resolver o problema crescente do resíduo eletrônico, uma vez que o tal resíduo não pode ser descartado junto com os resíduos domésticos comuns. De acordo com a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE 2001¹⁵), a Responsabilidade Estendida do Produtor (REP) é uma estratégia para adicionar os custos ambientais associados a um produto durante seu ciclo de vida ao seu preço de mercado. Em parceria com empresas locais na criação da infraestrutura necessária para a coleta e a reciclagem, muitos governos implementaram as leis e as políticas de REP com sucesso e passaram para os fabricantes uma maior responsabilidade pela reutilização, reciclagem e descarte de seus próprios produtos no fim de vida útil.

O conceito de Responsabilidade Estendida do Produtor na Europa Ocidental nasceu em meados da década de 1990 na Europa, em um contexto de extrema dificuldade para criação de novos aterros e o custo crescente na gestão de resíduos. O conceito surge como resultado de revisões de políticas ambientais por parte dos governos europeus que compreenderam a necessidade de aplicar novos instrumentos para resolução dos problemas ambientais e, principalmente, optando pela transferência da responsabilidade na fase de pós-consumo de alguns produtos para os produtores (MILANEZ; BÜHRS, 2009; OCDE, 2001). Existem registros relacionados a esse conceito que datam das décadas de 1970 e 1980, que expressam a necessidade de incluir os fabricantes no processo de desenvolvimento de soluções para resíduos pós-consumo (LINDHQVIST, 2000). A OCDE define o REP como uma abordagem de política ambiental em que a responsabilidade física e/ou financeira para um produto por um produtor é estendida até o pós-consumo do ciclo de vida do mesmo produto (OCDE, 2001).

Uma interpretação ainda mais ampla vem de Lindhqvist (1990) que afirmam que o REP é "uma estratégia de proteção ambiental para atingir um objetivo ambiental de redução do impacto ambiental total de um produto, tornando o fabricante do produto responsável por todo o ciclo de vida do produto e especialmente para a devolução, reciclagem e disposição final do produto".

¹⁵ OCDE. Extended Producer Responsibility. <https://www.oecd.org/env/tools-evaluation/extendedproducerresponsibility.htm> Acesso em 19 de julho de 2020

De acordo com Johnson; Mccarthy (2014), a legislação de Responsabilidade Estendida do Produtor é o norteador para a adoção de iniciativas de remanufatura visto que "foca no tratamento no fim de vida útil dos produtos de consumo e tem como objetivo principal, o aumento da quantidade e o grau do produto recuperado e para minimizar o impacto ambiental dos resíduos".

O sucesso do REP deve-se às duas principais diretrizes que tenta integrar. A primeira é a transferência da responsabilidade (física e/ou financeira, total ou parcial) pelos resíduos gerados do produto para o produtor, retirando assim a responsabilidade das autoridades locais e do público em geral. Essa diretriz foi adotada devido à falta de infraestrutura de coleta para determinados produtos que contêm materiais perigosos, e também, devido aos altos custos para as prefeituras em arcam com a prestação desses serviços de coleta. A segunda é encorajar e incentivar os produtores a adotarem o design ecológico, que consiste em pensar em designs que não sejam nocivos ao meio ambiente na fase inicial dos produtos, pelos quais o REP promove a inovação na tecnologia de reciclagem.

Lindhqvist (2000) afirma que "todos os produtos, mais cedo ou mais tarde, se tornam resíduos, então faz muito mais sentido para os produtores, já na fase de design e seleção de materiais, e durante a fabricação de produtos, se preocupem com a questão de descarte de produtos ou materiais após sua vida útil". Se implementado de forma eficaz, podem ajudar a reduzir os impactos de determinado produto ou grupo de produtos e auxiliar em promover os objetivos ambientais compartilhados pelos estados membros da OCDE: prevenção e redução de resíduos, maior uso de materiais reciclados na produção e maior eficiência de recursos (OCDE, 2001).

2.5.2 INSTRUMENTOS POLÍTICOS

Como estratégia ambiental, o REP pode ser implementado usando diferentes instrumentos de política ou uma variante de acordo com Forslind, (2005) e existem 3 principais instrumentos: administrativo, econômico e informativo, conforme mencionado por Langrova (2002); Lindhqvist, (2000) e Walls, (2006). Mas outros autores como Nnorom; Osibanjo, 2008, OCDE (2001, 2004) e Widmer et al. (2005) mencionam quatro abordagens diferentes: programas de devolução de produtos, abordagens regulatórias, práticas voluntárias da indústria e instrumento econômico. A maioria dos estados membros da OCDE adotou a abordagem obrigatória de

devolução do produto e os instrumentos econômicos para tornar o REP um sucesso, conforme discutido por Nnorom; Osibanjo (2008).

1. O programa de devolução do produto é composto do seguinte:

A devolução obrigatória de produtos torna mandatória para os fabricantes e/ou varejistas a receber seus produtos em fim de vida útil e define metas de reciclagem específicas. Esses requisitos são frequentemente atendidos pela formação de uma Organização de Responsabilidade do Produtor (PRO), um esforço coletivo da indústria para cumprir as obrigações que o REP coloca as empresas membros (WIDMER et al., 2005). Um PRO é uma organização terceirizada que coleta e processa os materiais ou produtos. Com um PRO, os produtores não aceitam fisicamente o produto, mas apoiam o processo financeiramente. Com isso, a responsabilidade pela gestão de resíduos passa do governo para a indústria privada, obrigando produtores, importadores e/ou vendedores a adicionar os custos de gestão de resíduos nos preços de seus produtos e garantir o manuseio seguro de seus produtos.

O programa de retoma voluntário requer uma abordagem puramente espontânea para a retomada, sem penalidades por não cumprimento das metas. De acordo com Widmer et al., (2005) essas são a forma preferida para a implementação de estratégias de REP, que visam principalmente evitar a promulgação de regulamentações nacionais.

2. Os instrumentos econômicos oferecem um incentivo financeiro para os atores implementá-los e incluem o seguinte:

I. Taxa Avançada de Reciclagem (*Advanced Recycling Fee*) ou Taxa de Depósito Avançado (*Advanced Deposit Fee*), que impõe impostos sobre a venda do produto para cobrir o custo da reciclagem de produtos em seu fim de vida útil. As taxas são avaliadas por unidade do produto e são cobradas no ponto de venda separadamente ou avaliadas por montante pelos produtores e incorporadas ao preço de varejo. Isso também pode ser baseado no potencial da toxicidade do produto.

II. O sistema de reembolso de depósitos (DRS) combina o imposto sobre o consumo do produto com o desconto ou reembolso quando o produto em seu fim de vida útil é devolvido para reciclagem ou descarte ecologicamente correto. O depósito é a soma do custo comercial do produto e do custo ambiental associado à reciclagem. O mecanismo incentiva a redução e o reaproveitamento dos materiais e garante o fluxo de materiais para reciclagem e recuperação.

III. Taxa de reciclagem combinada com o subsídio de reciclagem: que usa a receita gerada pela taxa de reciclagem avançada ou taxa de reciclagem pós-consumo para subsidiar o processo de reciclagem. A receita gerada pode ser usada de várias maneiras. É usado para subsidiar a atividade do produtor a montante de reciclar os resíduos ou para o custo de gestão dos resíduos, incluindo o custo da infraestrutura.

IV. Dois tipos de impostos: (i) Impostos sobre materiais — são impostos especiais cobrados sobre a utilização de materiais potencialmente maléficos e difíceis de reciclar. Isso incentiva o produtor a usar menos material dessa natureza. Os impostos são fixados em um nível em que seu custo marginal é igual ao custo marginal do tratamento. (ii) Combinação montante de um Imposto e subsídio: é o imposto pago pelos produtores que é então usado para subsidiar o tratamento de resíduos (OCDE 2001).

3. Práticas voluntárias da indústria:

Leasing (locação do produto): neste sistema, o produtor continua sendo o dono do produto fornecido, onde ao final da locação (ou vida útil) o produto retorna ao produtor. Muitas empresas apoiam essa prática porque têm controle sobre o ciclo de vida de seus produtos e permitem que reparem e reutilizar componentes. No entanto, não é viável para produtos com vida útil muito curta.

Prestação de Serviço (transição da venda de um produto para a oferta de um serviço): estratégia para vender a seus clientes a função de seus produtos e não apenas sua forma física. Isso vai além de garantias estendidas e leasing para se redefinir como um fornecedor de serviços, reconstruindo sua estrutura de custo e lucro com base na função. Por exemplo, um montador de carro passar a oferecer um serviço de aluguel

de carros ao invés de vender seus carros. Assim, passar de montador de carro a um locatário do mesmo.

Estes instrumentos podem ser implementados pelos governos como políticas obrigatórias ou de forma voluntária pelos próprios produtores. Eles podem ser aplicados de forma simultânea e a escolha do conjunto destes instrumentos deverá ser feito com base nas prioridades políticas, no contexto social, econômico, jurídico e cultural de cada local (OCDE, 2014).

4. Abordagem regulatória

Inclui a aprovação, controle e proibição dos produtos que são colocados no mercado. A agência reguladora pode definir a quantidade mínima de material reciclado por produto. Que encorajará a reciclagem ou reutilização de produtos.

2.5.3 A EVOLUÇÃO DO REGULAMENTO E O CASO DE ESTUDO DE ALGUNS PAÍSES.

A primeira discussão sobre o estabelecimento de regulação específica sobre a REP foi em 1991 na Alemanha. No entanto, nenhuma regra específica de responsabilidade estendida do produtor foi implementada. Entretanto em 1992, a Suíça foi o pioneiro e iniciou as primeiras iniciativas de REP na área de reciclagem de REEE com o estabelecimento de um sistema voluntário de devolução e reciclagem de refrigeradores. Além disso, a coleta e a reciclagem de equipamentos de tecnologia de informação (TI) e telecomunicações sob a responsabilidade estendida do produtor foram realizadas na Suíça em 1994. Essas iniciativas foram seguidas por um decreto governamental em 1998 (ORDEE¹⁶) para definir claramente as responsabilidades de produtores, importadores, varejistas e consumidores. Entre 1997 e 1999 houve o aumento de interesse na área e por isso, a preparação, estabelecimento e implementação de REP para resolver o problema de REEE pelas autoridades ambientais nos Países Baixos, Bélgica, Noruega e Suécia. Em cada um desses países, foi escolhida uma abordagem colaborativa para organizar os sistemas de

¹⁶ A Devolução, Retorno e Descarte de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos. Tradução livre do autor

coleta. Essa abordagem trouxe vantagens de economias de escala e organização de sistemas mais fácil.

As instituições da UE iniciaram discussões sobre uma diretiva europeia para a gestão de REEE sob o REP, originalmente como uma diretiva conjunta com as estipulações hoje conhecidas como diretiva de restrição de substâncias perigosas (ROHS). A versão final da Diretiva 2002/96/EC do Parlamento Europeu e do conselho sobre Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos foi lançada em 27 de janeiro de 2003 e foi publicada no jornal oficial da UE em 13 de fevereiro, entrando em vigor. Os Estados-Membros foram obrigados a pôr em vigor as disposições legislativas, regulamentares e administrativas necessárias para cumprir a diretiva até 13 de agosto de 2004 (Artigo 17).

Alemanha: O primeiro programa REP de grande escala surgiu na Alemanha com a 'Portaria para Evitar Resíduos de Embalagem' em 1991 (KIBERT, 2004; MCKERLIE; KNIGHT; THORPE, 2006; NAHMAN, 2010; NNOROM; OSIBANJO, 2008; WALLS, 2006). A lei alemã de embalagens exige que os produtores se juntem ao Sistema Duales Deutschland (DSD), um PRO ou recebam individualmente seus resíduos de embalagens (MCKERLIE et al., 2006). Uma taxa anual de autorização é paga pelos produtores ao DSD para poderem usar o rótulo que informa aos consumidores que eles podem usar o sistema de coleta DSD para descartar seus resíduos de embalagens. Os produtores e varejistas são responsáveis por garantir altas taxas de reciclagem. O tipo e peso do material determina a taxa a ser paga pelos produtores. Esse sistema de taxas diferenciadas, com taxas baixas para materiais altamente recicláveis como lata ou papel, influencia diretamente na escolha do material para embalagem pelo produtor. O incentivo promove a redução no uso de recursos e inovação no design de embalagens, um dos principais objetivos do sistema REP. O sistema do uso do rótulo, resultou em redução significativa de resíduos. A Alemanha alcançou uma redução anual de 3% nas embalagens entre 1991 e 1997, em comparação com um aumento anual de 2% a 4%, antes da implementação do decreto (GUPT; SAHAY, 2015).

Índia: A regulamentação sobre o resíduo eletroeletrônico do país entrou em vigor em 1 de maio de 2012¹⁷. A regulação baseia-se principalmente nos princípios do REP, em que o produtor tem a responsabilidade física e financeira pela gestão do REEE. As outras principais partes interessadas incluem os centros autorizados coleta, os desmontadores e recicladores. Os Conselhos Estaduais de Controle da Poluição (SPCB) / Comissão de Controle da Poluição (PCC) são responsáveis pela implementação das normas nos seus respectivos estados e indicam as metas de coleta para os produtores. A etapa mais importante é a coleta do resíduo eletrônico realizada por centros autorizados de coleta. Este centro autorizado de coleta pode ser uma sociedade registrada ou uma agência designada, uma empresa ou uma associação registrada no SPCB.

No entanto, essa regra não leva em consideração o papel principal da reciclagem informal de REEE. A falta de fornecimento aos centros autorizados de REEE devido à presença de reciclagem informal é o maior problema enfrentado pelo sistema. Na presença de um produtor desconhecido e no funcionamento de um mercado ilegal, é difícil identificar e detectar os produtores. Em tais casos, um mecanismo de *front-end* não é aplicável e tais produtos podem ser considerados como produtos abandonados. Além do REEE produzido domesticamente, uma grande quantidade de REEE é importada ilegalmente na Índia (GUPT; SAHAY, 2015). A existência de mercados cinzentos torna difícil para o programa REP abordar diretamente o movimento transfronteiriço ilegal. Além disso, as instalações de tratamento autorizadas não conseguem competir com o setor informal e recebem REEE muito abaixo de sua capacidade de reciclar.

¹⁷ Ministry of Environment and Forests Notification.
https://www.meity.gov.in/writereaddata/files/1035e_eng.pdf Acesso em 23 de agosto de 2020

3. OS TRATADOS INTERNACIONAIS E O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS: ESTUDO DE CASO SOBRE A REALIDADE GANESA, ÁFRICA

RESUMO

Com o mundo passando por um grande crescimento populacional nas cidades devido à urbanização, e para a maioria dos países africanos e asiáticos estarem digitalmente conectados, eles precisam importar grandes quantidades de equipamentos eletrônicos e elétricos usados que, na maioria das vezes, estão no final de vida útil e, como tal, tornando-se REEE, por falta de peças necessárias para colocá-los novamente em funcionamento. Gana, como a maioria dos países em desenvolvimento, tornou-se um destinatário de grandes volumes de equipamentos elétricos e eletrônicos usados, que gozam de um subsídio fiscal devido ao impacto do governo em algumas políticas para ajudar a eliminar a lacuna digital entre os ricos e os pobres. O presente artigo examina o impacto da lei local sobre a gestão de resíduo eletrônico no país de Gana e sugere maneiras de como a lei pode se tornar abrangente incluindo o setor informal de resíduo eletrônico que está marginalizado. O arcabouço jurídico vigente (convenções de Basileia e Bamako) que rege o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento é analisado. Foi realizado um estudo de caso e, dentre os instrumentos para coletar e analisar dados qualitativos fizemos entrevistas com: a) o diretor responsável por Resíduos Sólidos na Assembleia Metropolitana de Accra, b) o responsável do resíduo eletrônico na empresa Zoomlion Ghana Limitede e, c) os revendedores desses equipamentos. Além disso, foram realizadas pesquisas documentais. Conclui-se que, para que a legislação local atinja todo o seu potencial para ajudar a erradicar o problema dos EEEs em Gana, é necessário incorporar melhor o setor informal e é necessário aumentar a conscientização para alertar o cidadão sobre a destruição iminente do meio ambiente.

Palavras chave: Movimento transfronteiriço de resíduos eletrônicos; gerenciamento de resíduo eletrônicos; trabalho informal; setor informal resíduos eletrônicos; Geração de emprego para o setor informal

ABSTRACT

With the world undergoing a massive urban population growth due to urbanization, and for most African and Asian countries to be digitally connected, they are obliged to import large quantities of used electronic and electrical equipment which most of the time, are at the end of their useful lifespans and as such, becoming waste due to the lack of the necessary parts to put them back to working order. Ghana like most developing countries has become a recipient of large volumes of used electrical and electronic equipment which enjoy a tax subsidy due to the government impacting some policies to help close the digital divide between the rich and poor. The present article examines the impact the local law has on the management of e-waste in in the country of Ghana and suggest ways as to how the law can become comprehensive by including the marginalized informal e-waste sector. The prevailing legal framework (Basel and Bamako conventions) governing the transboundary movement of

hazardous residues between the developed and developing countries are analyzed. A case study approach was used to collect and analyze qualitative data using various data collection methods and selection techniques. Formal interviews with the director responsible for Solid waste at the Accra Metropolitan Assembly as well as his colleague at Zoomlion Ghana Limited were held. The dealers in these equipments were interviewed as well. Also, documental researches were undertaken by the author. It is found that in order for the local law to achieve its full potential in helping eradicating the EEEs problem in Ghana, there is the need to better incorporate the informal sector and strong awareness has to be raised to alert the citizen of the impending disaster.

Keywords: Transboundary movement of electronic waste; electronic waste management; informal work; informal sector electronic waste; Informal employment generation.

3.1 INTRODUÇÃO

O mundo está passando por um acelerado crescimento populacional, com destaque para o aumento da população urbana, impulsionado pela globalização. Desde os anos 1990, percebemos uma mudança na geografia global, na qual vemos que a maioria das pessoas dos chamados países em desenvolvimento, agora, vivem em cidades.

Atualmente, a África é o continente menos urbanizado, contudo tem uma taxa de crescimento urbano acelerada, estimada em torno de 4,0% em 1950 para 13,0% em 2018 e é projetado para triplicar entre 2018 e 2050 (dados das Nações Unidas, 2018¹⁸). Mais ainda, apesar do índice, esse crescimento não é completo, pois não é acompanhado pelo desenvolvimento econômico (geração de empregos, poder de compra) ou da valorização de setores estratégicos (saúde e educação).

O contexto é pouco favorável, mas incentivador de iniciativas do campo da sustentabilidade. Como exemplo, nesse texto analisamos a forma pela qual ocorre o gerenciamento de resíduos eletrônicos (em inglês, *e-waste*) em Gana.

Grande parte dos equipamentos eletroeletrônicos (EEE) produzidos no mundo não são reciclados ou tratados em sua área de produção, embora isso seja exigido pela Convenção de Basileia¹⁹, que fundamentalmente indica sua circulação, distribuição e comercialização.

¹⁸ United Nations World Urbanization Prospects the 2018 Revision

¹⁹ De acordo com a explicação fornecida na página no Ministério do Meio Ambiente do Brasil, temos que: A Convenção de Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, foi concluída em Basileia, Suíça, em 22 de março de 1989. Ao aderir à convenção, o governo brasileiro adotou um instrumento que considerava positivo, uma vez que

A Convenção de Basileia, realizada na Suíça em 1989, é o fórum mais importante criado para regular e controlar o movimento internacional de resíduos perigosos; isso inclui o resíduo eletrônico. Outras convenções como a Convenção de Bamako (Mali, 1991), a Convenção de Roterdã (Holanda, 1998) e a Convenção de Estocolmo (Suécia, 2001) também visam reduzir e controlar o fluxo de resíduos entre os países (Programa Ambiental das Nações Unidas, 2015).

De acordo com o informativo do Ministério do Meio-Ambiente do Brasil²⁰:

Um dos objetivos da convenção de Basileia é promover o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos perigosos e outros resíduos internamente nos países parte, para que com isto possa ser reduzida a sua movimentação. Nesse sentido diretrizes sobre o gerenciamento ambientalmente adequado de alguns tipos de resíduos são elaboradas e publicadas, servindo de guia para os países.

Além disso, medir o fluxo de resíduo eletrônico — feito principalmente por agências de pesquisa da ONU, ONGs e ambientalistas independentes — devido à existência de diversas maneiras pelas quais um objeto descartado pode ser classificado é um processo difícil.

Sobre esses objetivos, traçando um perfil da política em Gana, Schluep et al., (2011) estimou que em 2009, 70% das 215.000 toneladas métricas de EEE importadas para o Gana estão em um estado de deterioração total. Trata-se de 984.000 toneladas de dispositivos eletrônicos em circulação, compreendendo principalmente dispositivos reconicionados que tem uma vida útil mais curta.

A maioria desses equipamentos elétricos e eletrônicos novos e/ou usados (EEEU) que chegam a Gana são originários principalmente da Europa Ocidental e da América do Norte (GRANT, 2018), correspondendo a outra externalidade criada pelo grande capital das indústrias de tecnologia. De fato, a globalização transforma cidadãos em consumidores de outras espacialidades, na medida que possibilita (com

estabelece mecanismos internacionais de controle desses movimentos, baseados no princípio do consentimento prévio e explícito para a importação, exportação e o trânsito de resíduos perigosos. A convenção procura coibir o tráfico ilegal e prevê a intensificação da cooperação internacional para a gestão ambientalmente adequada desses resíduos.

²⁰ Ministério do Meio Ambiente. Convenção de Basileia. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/convencao-de-basileia.html> Acesso em 21 de março de 2020

limitações) o acesso a produção externa, sobretudo, no que tange ao setor da tecnologia. Para o consumidor há demasiado valor em ser portador da alta tecnologia.

O REEE é normalmente importado para o país, pelas empresas importadoras de Gana (ASANTE *et al.*, 2012), localizadas principalmente na capital Acra. Elas possuem representantes em importantes cidades portuárias da Europa Ocidental e da América do Norte, das quais partem as remessas de equipamentos eletroeletrônicos usados que chegaram ao porto de Tema. Os EEEs importados podem ser divididas em dois grupos: 1. EEEs com potencial de reutilização dentro da funcionalidade original e que são vendidos nos mercados locais como produtos de segunda mão e 2. EEEs sem potencial de reutilização dentro da original funcionalidade para a qual eles tentam repará-los para reutilização e quando todas as tentativas falham, acabam se tornando *e-waste* passível de exploração.

Com a criação de uma política aduaneira nacional que reduziu a zero os impostos de importação de produtos eletrônicos (OTENG-ABABIO, 2012), o Gana, além de ser um importador tradicional de produtos industrializados, também se tornou importador de EEEs de segunda mão (AMOYAW-OSEI *et al.*, 2011; OTENG-ABABIO, 2012), como parte de um fluxo internacional maciço e ilegal de resíduos. Essa política era para permitir à população pobre do país - 44% dos ganenses a ter acesso ao chamado mundo digital, através do consumo de tecnologias da informação e comunicação (TIC). Com as implementações das iniciativas “Um laptop por criança” e “Um laptop por família” em meados dos anos 2000, o governo de Gana abriu o caminho para a importação em massa de EEEs de segunda mão (GRANT; OTENG-ABABIO, 2013; OTENG-ABABIO; OWUSU; CHAMA, 2016). *E-waste*, como computadores (desktops e laptops), tablets, telefones celulares, aparelhos de telefone fixo, aparelhos de som, impressoras e copiadoras, monitores (LCD, LED e CTR), carregadores em geral, unidades, estabilizadores, filtros de linha, fios eletrônicos e cabos, fontes, HD, hubs, roteadores, switches, mouses, teclados, placas eletrônicas e painéis de controle estavam sendo disfarçados dessa forma para driblar as leis vigentes (AMOYAW-OSEI *et al.*, 2011; OTENG-ABABIO, 2012). Oteng-Ababio *et al.* (2014) calculam que as atividades de *e-waste* em Gana geram o montante de US\$ 105 milhões a US\$ 268 milhões anualmente.

O termo reciclagem é usado nesse contexto para compreender a eliminação de materiais; desmontagem e classificação manual; e recuperação de componentes valiosos.

Assim, este artigo tem por objetivo examinar o impacto que o arcabouço legal local tem sobre o gerenciamento de resíduo eletrônico em Gana e propor maneiras para aperfeiçoar as leis, tornando-as abrangentes, incluindo o setor informal marginalizado de e-waste. Em seguida, é discutida a estrutura legal vigente que rege o movimento transfronteiriço da EEEU, que torna ilegal o comércio de e-waste perigoso para os Países Menos Desenvolvidos (PMD). A análise subsequente introduz a realidade de como a lei, mesmo sendo ótima, não é sustentável ou aplicável à realidade ganense. Conforme o exposto, não correspondem às ações locais que ocorrem na vida das pessoas comuns e conclui fornecendo recomendações que podem contribuir para maior sucesso e o desenvolvimento sustentável da eliminação que os resíduos necessitam.

3.2 RESÍDUO DE EQUIPAMENTO ELETROELETRÔNICO E O GERENCIAMENTO

O resíduo eletrônico é um termo genérico que abrange o fim da vida útil do *EEEs*, como computadores, televisões, telefones celulares, eletrodomésticos etc. que não têm mais valor para o proprietário (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2012). Os acordos da convenção vêm de encontro com a prosperidade do setor da Tecnologia de Informática e Comunicação (TIC), que se apoia mais e mais no conceito de obsolescência, uma das marcas do mundo globalizado de hoje, em que a utilidade de produtos tornou-se diminuída²¹. O crescente uso das TIC – propositalmente pouco duráveis – estimulou a geração de resíduos eletrônicos, o que coloca desafios de gerenciamento para muitas autoridades, e Gana não é exceção (AMANKWAA, 2013; OTENG-ABABIO; AMANKWAA; CHAMA, 2014).

Por sua vez, essas indústrias, estimulam a obsolescência programada de seus produtos e a divulgação de seu consumo, não demonstrando comprometimento com a produção de resíduos. A globalização mesma que possibilita acessos, promove uma propaganda que altera os valores reais dos produtos eletrônicos. Note-se, por exemplo, que um telefone, por exemplo, não tem mais só a utilidade da comunicação, mas agrega em si conceitos de *status*, luxo, moda e capital cultural na medida em que

²¹ Embora falemos do uso do conceito de utilidade para o campo da tecnologia, poderíamos considerar, de forma complementar, a presença e força daquilo que o sociólogo polonês Zygmunt Bauman identificou como liquidez para designar a perda da *durabilidade* das relações de consumo e das relações interpessoais. Ver: (BAUMAN, 2016)

é produzido em séries e cada modelo se encontra, na verdade, próximo do anterior por meses de diferença.

Segundo o Bandyopadhyay (2010) os resíduos eletrônicos têm uma complexa mistura de metais preciosos como prata (Ag), ouro (Au), paládio (Pd) e platina (Pt), metais de base como; cobre (Cu), alumínio (Al), níquel (Ni), estanho (Sn), zinco (Zn) e ferro (Fe), metais perigosos como; mercúrio (Hg), berílio (Be), chumbo (Pb), cádmio (Cd), cromo hexavalente (Cr(VI)), arsênio (As), antimônio (Sb) e bismuto (Bi), halogênios e combustíveis (plásticos e BRFs), - sendo muitos deles tóxicos. Os dois primeiros grupos (metais preciosos e metais de base) despertam interesse pelos seus valores de revenda e o uso de ferramentas especiais e o máximo de cuidado são necessários para reciclá-los da melhor maneira possível. A especificidade do e-waste reside no fato de que ele pode ser extremamente prejudicial à saúde humana e ao meio ambiente, se não for armazenado e processado adequadamente (AMANKWAA, 2013; CARAVANOS *et al.*, 2011; CAZABON *et al.*, 2017; DAUM; STOLER; GRANT, 2017) por meio de infraestrutura de reciclagem, os quais não são acessíveis na sua maioria pelo alto custo de operação.

De acordo com o PNUMA²² (2019), menos de 20% do e-waste é formalmente reciclado, com 80% acabando em aterros sanitários ou sendo reciclados por recicladores informais em condições não ideais, usando ferramentas manuais e rudimentares, e esses informais se concentram na extração de cobre, chumbo, aço e alumínio (ASANTE *et al.*, 2012; ASANTE; AMOYAW-OSEI; AGUSA, 2019; LABBAN, 2014; OTENG-ABABIO; AMANKWAA; CHAMA, 2014). Além disso, em 2017, o valor gerado na prática do e-waste foi de US\$ 62,5 bilhões - maior que o PIB da maioria dos países africanos e subdesenvolvidos e equivalente a mais de 44 milhões de toneladas equivalendo o peso total das aeronaves comerciais já construídas.

3.2.1 A REALIDADE DOS TRATADOS, E AÇÃO LEGISLATIVA LOCAL DE E-RESÍDUOS SIGNIFICATIVA

A Convenção de Basileia, 1989, sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, é um dos esforços mais significativos adotados em nível internacional como uma medida para regularizar e

²² **UN report: Time to seize opportunity, tackle challenge of e-waste.**

<https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/un-report-time-seize-opportunity-tackle-challenge-e-waste> Acesso em 13 de maio de 2020

controlar o fluxo de resíduos perigosos dos países industrializados, a fim de proteger países em desenvolvimento e cumprir um objetivo mais amplo de garantir práticas globais ambientalmente saudáveis na gestão de resíduos perigosos. Depois do aumento de "acordos ilícitos" na década de 1980 entre várias indústrias da Europa Ocidental e países em desenvolvimento que foram vazados para a atenção do público, a necessidade de regular esse tipo de comércio levou os governos a iniciar negociações para um tratado ambiental multilateral que regulamentaria transferências internacionais de substâncias perigosas.

A Convenção de Basileia foi adotada em 22 de março de 1989, com o objetivo de limitar os "danos à saúde humana e ao meio ambiente causados" pela "ameaça crescente ... representada pelo aumento da geração ... e pelo movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos" e propor "a redução de sua geração ao mínimo em termos de quantidade e / ou potencial de risco"(BASEL CONVENTION, 2014). Tem um total de 187 membros até o momento e entrou em vigor em 5 de maio de 1992.

Como as intenções de diferentes países, por sua vez influenciados por empresas do setor, tiveram que ser levadas em consideração, a proibição total do movimento transfronteiriço de resíduos perigosos não foi alcançada, mas, em vez disso, permitiu-lhes ocorrer em situações muito limitadas e sob condições estritas de notificação descritas na Convenção. Essa flexibilidade resultou em um aumento imediato e drástico das exportações de resíduos perigosos para reciclagem e reutilização dos países da Europa Ocidental para os países em desenvolvimento (KHAN, 2016; Krueger, 2001).

Em 1997, a proibição total de todas as exportações de resíduos perigosos — para reciclagem, valorização e descarte — foi implementada para impedir a transferência de substâncias precárias da OCDE, da UE e do estado de Liechtenstein para os outros membros em desenvolvimento da Convenção de Basileia.

Basicamente, a Convenção exige ações locais destinadas a impedir o comércio ilegal de resíduos perigosos além-fronteiras, a menos que essas transferências sejam reguladas por acordos bilaterais ou regionais especiais que não violem as disposições do texto ou violem as obrigações das partes quanto a gerenciar e descartar os mesmos resíduos de maneiras ambientalmente saudáveis. O tratamento e a disposição dos resíduos perigosos têm que ser feitos o mais próximo possível de sua origem, bem como a prevenção e minimização da geração de resíduos perigosos e

seus movimentos internacionais como afirmam os objetivos da Convenção, no sentido de proteger a saúde humana e o meio ambiente, tornando os resíduos perigosos não comercializáveis livremente como bens comerciais comuns.

Embora os resíduos eletrônicos sejam classificados como perigosos de acordo com o Anexo VIII da convenção, foi criada uma isenção para equipamentos elétricos e eletrônicos usados destinados à reutilização direta nos termos do Anexo IX (BASEL CONVENTION, 2014).

Normalmente, a transferência desses equipamentos teria que ser combinada por ambas as partes. O mesmo artigo sugere ainda, em sua nota de rodapé, que “a reutilização pode incluir reparo, reforma ou atualização, mas não remontagem principal”.

E atualmente, a maioria das partes da Convenção Basileia não classifica a EEEU para reutilização direta como resíduo e a regulamentação de resíduos perigosos não é feita por todos e são apenas alguns que implementaram mecanismos regulatórios (KHAN, 2016). É evidente que a isenção de reutilização foi incorporada na Convenção de Basileia para que os controles de resíduos perigosos não atrapalhassem o acesso dos países em desenvolvimento a tecnologias validas ou de segunda mão, que, alias, continuam a ser um fator essencial para o crescimento econômico e avanço digital e social destes países.

3.2.2 ESPECIFICIDADE DA SITUAÇÃO AFRICANA

De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA 2007), devido à pobreza e instabilidade política, “alguns governos ou grupos africanos podem recorrer à aceitação de resíduos perigosos em troca de dinheiro, armas ou outras necessidades”, e esse é outro problema significativo que anda de mãos dadas com a degradação ambiental, a violência e a corrupção política no continente africano²³.

Além de brechas que estavam sendo aproveitadas para mover materiais perigosos, havia a necessidade de o continente africano criar seu próprio regulamento após o fracasso da Convenção de Basileia em proibir o comércio de resíduos

²³ Shipwreck may hold radioactive waste sunk by mafia off Italian coast. Disponível em <https://www.theguardian.com/world/2009/sep/16/shipwreck-waste-mafia-italy> Acesso em 28 de junho de 2020.

perigosos para países menos desenvolvidos (PMD). Fracasso, pois é notória ausência de iniciativas entre os participantes, sobretudo, após incidentes como a descoberta de resíduos industriais e nucleares da Nigéria em 1988 no quintal de um morador local que recebeu US\$ 100 por mês em aluguel pela omissão em relatar a situação. A população local sofreu queimaduras químicas, paralisia, nascimentos prematuros e outras mortes devido ao uso de barris contaminados para armazenar água (LADAPO, 2013). Mencionamos também o caso de resíduo tóxico encontrado na Somália após o fechamento de um “contrato” de US\$ 80 milhões em 1982.

Diante disso, é construída a Convenção de Bamako, que trata sobre a Proibição de Importação na África e o Controle de Movimentos Transfronteiriços e Gerenciamento de Resíduos Perigosos na África. É um tratado de nações africanas que proíbe a importação de qualquer resíduo perigoso (incluindo radioativo) na África, negociado por doze membros da União Africana (anteriormente conhecida como Organização da Unidade Africana) em Bamako, Mali, em 30 de janeiro de 1991 na Conferência Pan-Africana de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável na África e entrou em vigor em 22 de abril de 1998, sendo ratificada por 28 países a partir de 14 de janeiro de 2019. Com o objetivo de “(...) reconhecer a soberania dos Estados de proibir a importação e o trânsito através de seu território, (...)” e com “(...) a crescente mobilização na África para a proibição de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e sua disposição (...)”, que deve ser “(...) compatível com uma gestão ambientalmente saudável e eficiente dos Estado onde foram gerados (...)”(BAMAKO CONVENTION, 1991)²⁴.

Com a pretensão de reciclar resíduos perigosos sendo uma das principais brechas usadas para a importação desses resíduos na África, a Convenção de Bamako atua como um bloqueio ao proibir completamente todas as importações de resíduos perigosos na África e também cria uma proibição (que é limitada, evidentemente) quanto a transferência de resíduos perigosos dentro das conexões das nações africanas.

Seu foco principal, no entanto, não é a exportação de resíduos perigosos da África, mas sim a suspensão das importações para o continente. A Convenção de Bamako foi criada para abordar os crescentes problemas duplos das nações industrializadas que usam a África como depósito de lixo e a contínua incapacidade

²⁴ Convenção da Bamako n 1 a 17.

da África de lidar adequadamente com esses resíduos. Assim, seu objetivo é proteger a África de se tornar um depósito de lixo de um país industrializado.

Embora a Convenção de Bamako devesse preencher o vazio deixado pelas omissões feitas na Convenção de Basileia, em parte nenhuma foi levantada a questão da EEEU. Assim, a nova convenção parte do entendimento que os EEEUs não impedem, mas ajudam no desenvolvimento dos PMDs na África, tendo acesso a essas tecnologias de segunda mão, que continuam sendo um fator essencial no crescimento socioeconômico e no avanço digital dos países.

Da mesma forma, os países africanos ainda não adotaram uma abordagem regional para a regulamentação dos movimentos transfronteiriços de resíduo eletrônico. Embora várias nações tenham adotado instrumentos internacionais e regionais que tornam ilegal a importação de resíduos perigosos para a região (a Convenção de Basileia, a Emenda à Proibição de Basileia e a Convenção de Bamako), esses acordos não foram colocados dentro da legislação nacional em nenhum país africano.

3.3 MÉTODOS DE PESQUISA

Partindo da metodologia qualitativa e do trabalho de campo, buscando compreender a prática social do consumo²⁵, foi realizada coleta e análise de dados, analisados em campo quando das visitas realizadas pelo pesquisador nos meses de janeiro e março de 2020, na dinâmica cidade de Acra, capital e o coração tecnológico de Gana, um país da África Ocidental localizado ao longo do Golfo da Guiné. Com uma população estimada em 2.514.005 habitantes. Acra é uma cidade diversificada moldada por pessoas de diferentes origens, tradições locais e pela globalização de hoje, mais frequentada por especialistas na questão do *Global South*.

Para entender melhor a economia de resíduo eletrônico e interagir com os principais “*players*” do setor de *e-waste*, foram realizadas entrevistas e levantamento de dados. Os pedidos formais de entrevista foram enviados aos participantes do setor formal de gerenciamento de resíduos e uma data e hora foram acordadas para as entrevistas. Houve uma entrevista informal, mas bastante informativa, com um funcionário do Departamento de Gerenciamento de Resíduos (DGR) da Assembleia

²⁵ Uma sugestão metodológica encontrada desde os primeiros passos da *virada linguística* da antropologia norte-americana, sobretudo, em Clifford Geertz (1926-2006).

Metropolitana de Acra (AMA) que ocorreu enquanto eu aguardava nos escritórios da DGR em Kaneshie. Uma entrevista semiestruturada foi realizada com o gerente da DGR da AMA e outra entrevista semiestruturada foi com a Divisão de Resíduos Eletrônicos da *Zoomlion Ghana Limited*.

Outros atores importantes quando o assunto de *e-waste* é considerado em Gana são os revendedores de equipamentos eletroeletrônicos de segunda mão ou EEEU. Havia uma necessidade de identificar como eles gerenciavam equipamentos descartados ou irreparáveis e o quão cientes estavam em relação a mudança no cenário de *e-waste* no país. Eles foram localizados usando anúncios de jornais, referências de pessoas e a visita das lojas.

Foi feito um esforço consciente para obter revendedores em vários locais da cidade. Em todos os casos, os participantes foram recrutados visitando sua loja e pedindo para falar com a gerente responsável pela loja. Foram realizadas oito entrevistas de 15 a 20 minutos: uma no bairro de La Wireless, duas próximas ao Nkrumah Circle, uma em Old Fadama, duas em Osu, uma no Trade Fair e uma em Lartebiokorshie. Os moradores dessas áreas variam entre os muito pobres de Old Fadama e os relativamente ricos de Osu.

Foram realizadas entrevistas adicionais com pessoas chaves, como os proprietários de lojas de reparo de EEE, e outros funcionários públicos, como da Environmental Protection Agency de Gana, o Ministério do Comércio e Indústria (MoTI) e Customs Excise and Preventive Service (CEPS) o responsável para recolhimentos aduaneiros do país em Accra. Além disso, foram realizadas cinco entrevistas aleatoriamente com os coletores de *e-waste* usando carrinhos móveis e outras cinco conversas com os comerciantes de sucata. Essas conversas geralmente duravam entre 5 e 15 minutos, pois estavam sempre ocupados cuidando dos negócios. Todos os participantes — coletores usando carrinho móvel e comerciantes de *e-waste* — eram homens, e suas idades variaram de uma faixa etária de 19 a 39.

3.4 A EXPERIÊNCIA SUÍÇA

A Suíça apresenta população estimada em apenas 8,6 milhões de pessoas, contudo, estima-se que tenha entre oito e dez milhões de smartphones inativos em residências. No entanto, apesar dos números elevados, a Suíça é um país que notavelmente pode ser considerado um bom exemplo ao lidar com a crescente

questão ambiental de resíduos eletrônicos. Embora seja um dos maiores produtores de resíduo eletrônico do mundo (em 2015, obteve a marca de 134 quilo-toneladas), cerca de 75% dos materiais foram coletados e reciclados. Em 2018, 95% dos resíduos digitais, abrangendo telefones celulares e outros dispositivos, foram reciclados no país.

O primeiro sistema eletrônico de reciclagem de resíduos na Suíça foi implementado em 1991, começando com a coleta de geladeiras antigas. Ao longo dos anos, todos os outros dispositivos elétricos e eletrônicos foram gradualmente incluídos no sistema. Como tal, o país se tornou o primeiro no mundo a introduzir uma legislação sobre o gerenciamento de resíduo eletrônico em 1998 na forma de uma Portaria intitulada em inglês “*The Ordinance on the Return, Taking Back and Disposal of Electrical and Electronic Equipment*” (ORDEE)²⁶. Sob essa Portaria, todos os importadores, varejistas e fabricantes passaram a ser obrigados a recuperar, sem custo adicional, os aparelhos EEE do tipo que eles normalmente têm em estoque. Os consumidores também são obrigados a devolver aparelhos em fim de vida útil e não podem descartá-los por meio de lixo doméstico ou na coleta de itens volumosos. O regulamento abrange todos os tipos de dispositivos eletroeletrônicos, incluindo equipamentos de TI e telecomunicações.

Dois sistemas separados de reciclagem de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) operam na Suíça: a Fundação Suíça para a Eliminação de Resíduos (SENS), fundada em setembro de 1995 e a Associação Suíça de Informação, Comunicação e Tecnologia Organizacional (SWICO, em inglês), criada em dezembro de 1993. A SWICO é uma associação de fabricantes e importadores de eletrônicos de escritório e equipamentos de TI na Suíça e a SENS é uma organização sem fins lucrativos que opera soluções de recuperação em nome de fabricantes, importadores e varejistas. A SWICO gerencia “produtos de uso doméstico”, como eletrônicos de escritório, equipamentos de TI, telefones celulares, equipamentos utilizados na indústria gráfica, sistemas de telefones e centrais telefônicas, eletrônicos de consumo e equipamentos odontológicos. Já a SENS trata de “mercadorias brancas”, ou seja, geladeiras, máquinas de lavar, fornos, ferramentas elétricas, equipamentos de construção, jardinagem e hobbies, brinquedos elétricos e eletrônicos, bem como equipamentos de iluminação.

²⁶ A Devolução, Retorno e Descarte de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos. Tradução livre do autor

Os Laboratórios Federais Suíços para Teste e Pesquisa de Materiais (EMPA), que é o Corpo de Controle Técnico (Technical Control Body, em inglês), agem como a ponte entre os dois sistemas por serem membros de ambas as organizações. Uma das suas principais responsabilidades é a coleta de dados anuais e a coleta de dados em relação à entrada e à saída de material de todas as empresas de reciclagem licenciadas.

Em 2019, havia mais de 600 pontos de coleta oficiais da SWICO e SENS na Suíça, além das milhares de locais de varejo que precisam recuperar equipamentos antigos gratuitamente, independentemente da marca ou ano de fabricação, facilitando assim o descarte pelos consumidores de seus resíduos eletrônicos em locais apropriados. Dessa forma, tornam sua aceitação e escopo em nível nacional um dos principais recursos do sistema.

Tanto o SWICO quanto o SENS são sistemas bem estabelecidos na Suíça, e gerenciam o resíduo eletrônico por meio do uso da responsabilidade prolongada do produtor (REP) e têm mais de uma década de experiência com base nos princípios deste programa de resíduo eletrônico. Lindhqvist (2000), um dos pioneiros da REP, define-a como:

“Estratégia de proteção ambiental para atingir um objetivo ambiental de menor impacto total de um produto, responsabilizando o fabricante do produto por todo o ciclo de vida do produto. e especialmente para a devolução, reciclagem e destinação final do produto”²⁷ Tradução livre do autor

Por ter pontos de coleta comuns, a SWICO e a SENS conseguem gerenciar melhor a logística, se beneficiar de economias de escala e fornecer uma solução abrangente e amigável ao consumidor. Vale destacar que os fabricantes e importadores também se beneficiam com a atuação da SWICO e da SENS, pois poupam gastos com descarte adequado de seus produtos, haja vista que os fabricantes possuem responsabilidade física e financeira pelo descarte ambientalmente correto de seus produtos em fim de vida útil.

Todos os dispositivos coletados pelos operadores SWICO e SENS devem ser reciclados na Suíça - pelo menos esse é o objetivo do sistema SWICO. Os componentes que não podem ser reciclados no país por razões técnicas (como vidro

²⁷ “an environmental protection strategy to reach an environmental objective of a decreased total impact from a product, by making the manufacturer of the product responsible for the entire life cycle of the product and especially for the take back, recycling and final disposal of the product”

de monitor e placas de circuito impresso) são transferidos para países vizinhos, como Alemanha ou Suécia, para uma reciclagem ambientalmente segura. Os controles rigorosos também impedem a importação e exportação ilegal de resíduo eletrônico da Suíça. O Artigo 9 da Seção 3 do ORDEE lista as disposições para a exportação de aparelhos para descarte. Pede que um exportador forneça evidência documental de que a disposição final de resíduo eletrônico será feita de maneira ambientalmente aceitável e tem o consentimento prévio do país importador. Como signatária da Emenda à Proibição da Convenção de Basileia, ela não permite a exportação de resíduo eletrônico para países não pertencentes à Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Um dos principais pilares do sistema SWICO e SENS é o financiamento garantido da coleta e reciclagem por meio de uma Taxa Antecipada de Reciclagem (ARF) cobrada em todos os novos aparelhos. O ARF é usado para pagar a coleta, o transporte e a reciclagem dos aparelhos descartados. O ARF pode variar de um mínimo de 1 francos suíços (CHF) para os itens pequenos, como secadores de cabelo e barbeadores ecléticos, até 28 CHF para TVs de 70 polegadas ou 56 CHF para geladeiras e aparelhos de ar condicionado. No total, as despesas de cobrança e logística representaram quase 23% da ARF recebida em 2018.

3.5 A LEI DO RESÍDUO ELETRÔNICO E A REALIDADE GANESA

Embora a adoção e ratificação das convenções indiquem um acordo global e regional sobre o combate a essa atividade ilegal, esses dois instrumentos provaram ser insuficientes para conter o problema do movimento transfronteiriço de resíduos perigosos. Os Estados que são partes desses instrumentos são incentivados a desenvolverem e adaptarem suas políticas nacionais para efetivar o conteúdo desses instrumentos, um processo que pode levar anos para ser realizado. Além disso, deve-se conscientizar sobre as perigosas consequências desses materiais perigosos para a vida e a saúde humanas e para o meio ambiente.

Embora Gana tenha ratificado a Convenção de Basileia em 30 de maio de 2003, e sendo um signatário da Convenção de Bamako, isso não foi demonstrado na legislação nacional até a aprovação da Lei de Controle e Gerenciamento de Resíduos Perigosos e Eletrônicos em 2016. Planos para este projeto de lei foram divulgados no Fórum Pan-Africano sobre Resíduo Eletrônico, com Gana sendo uma das 20 nações

africanas participantes além dos órgãos governamentais e não-governamentais interessadas e apresentou o Projeto de Lei de Controle e Gerenciamento de Resíduos Eletrônicos e Perigosos, que estabeleceu uma posição de promover o desenvolvimento da regulamentação de resíduo eletrônico no país.

A Lei de Controle e Gerenciamento de Resíduos Perigosos e Eletrônicos de 2016 é “um ato que prevê o controle, gerenciamento e disposição de resíduos perigosos, resíduos elétricos e eletrônicos (...)”²⁸ em Gana. Essa lei proíbe as pessoas de importar ou exportar “equipamentos elétricos ou eletrônicos sendo usados ou descartados”.

No entanto, uma exceção pode ser concedida se o importador ou exportador estiver registrado junto com a Agência de Proteção Ambiental (EPA) de Gana. Assim, obter uma licença e pagar um imposto ou taxa ecológica (*Advanced Eco Levy*). O imposto ecológico cobrado em relação aos fabricantes ou importadores de novos EEEs é diferente dos da EEEU. Além disso, a agência pode conceder uma licença para a importação de equipamentos elétricos ou eletrônicos usados ou descartados para fins de reciclagem, sem a necessidade do pagamento do imposto ecológico.

A lei não estabelece os requisitos ou as instalações necessárias para que uma licença seja concedida. A questão que se coloca agora é que, até que ponto eles protegerão isso de serem abusados usando as interferências políticas, o que é um grande problema em toda a África Subsaariana ou estão confiando nas pessoas para fazer sempre as coisas certas. O problema agora será a interpretação desse artigo na lei. De acordo com os entrevistados designados aqui como Trabalhador 1 (T1) e Trabalhador 2 (T2):

(T1) na DGR da AMA, (...) não estamos aderindo à convenção devido à interferência política, porque os mesmos chefes são os que trazem esses bens. São as mesmas pessoas que têm o dinheiro para trazer os bens usados, como geladeiras, TVs para ganhar dinheiro e criar empregos para suas famílias. Então, de certa forma, são as mesmas pessoas que assinam essas políticas, mas no final do dia são as mesmas pessoas que as violam. Eles são dois lados da mesma moeda”.

(T2) (...) O trabalhador da Zoomlion disse que “(...) as parcerias em Gana não estão funcionando devido à confiança”. A única maneira de descobrir será quando essa lei for implementada e está sendo cumprida por todos.

Embora a lei fale sobre o estabelecimento de um fundo que teria como principal fonte os impostos ecológicos cobrados aos EEEs que entraram no mercado ganense

²⁸ Hazardous and Electronic Waste Control and Management Act 2016

e explica como esse fundo seria desembolsado, havia uma falta de como o aspecto prático deveria ser realizado. O setor informal, com anos de trabalho na indústria de resíduo eletrônico, acumulou uma vasta experiência e conhecimento quanto à operação, coleta e reciclagem desse “produto” em Gana e, como tal, deveria ter sido incluído quanto o sentido prático da lei. Além disso, o setor informal de resíduo eletrônico preencheu um vazio na economia e sua atividade é de vital importância para aliviar as pressões impostas as autoridades da cidade e as empresas de gestão de resíduos nos custos de gestão de EEEU, que de outra forma não seriam capazes de lidar com a demanda por conta própria.

A nova lei impõe aos fabricantes, distribuidores e revendedores de produtos eletrônicos o dever de recuperar seus equipamentos vendidos no final de sua vida útil e obriga as pessoas a descartar seus produtos de maneira responsável ecológica. Essa nova disposição ignora a dinâmica real do mercado no Gana, uma vez que o setor informal é responsável pela maior parte da coleta e reciclagem de e-waste no país. Estima-se que 95% do resíduo eletrônico gerado em Gana seja gerenciado pelo setor informal. Isso se deve ao valor monetário atribuído à EEEU, incentivando a maioria da população e revendedores de bens em segunda mão a vender seus dispositivos em fim de vida a catadores de resíduo eletrônico. O **trabalhador 1** da DGR da AMA atestou dizendo

T1 “(...) Atualmente, na AMA, o setor informal é aquele que vai de casa em casa, bate à porta e compra laptops antigos, TVs, equipamentos elétricos, paga algo pequeno e os traz para o centro de coleta, eles têm um em Agbogbloshie (...)”.

Existem apenas alguns participantes no setor formal de reciclagem de resíduo eletrônico e eles coletam principalmente seus materiais nos seus centros de coleta propriamente estabelecidos e das indústrias com os quais mantêm parcerias. Com o enorme custo envolvido em suas operações e a necessidade de obter lucro, eles preferem ter um limite para os resíduos que coletam, a fim de facilitar seus requisitos logísticos e operacionais.

De acordo com o **Trabalhador 1** da Zoomlion:

T1“(...) então, o que fazemos agora é que as empresas nos chamam para coletar seus resíduos eletrônicos. Aqueles em que podemos trabalhar,

trabalhamos. Aqueles que são problemáticos e que ainda não temos capacidade ou máquinas, nós os armazenamos em nosso armazém (...)”.

Um dos objetivos do fundo criado pela lei é “(...) *educar o público sobre o descarte seguro de resíduos elétrico e eletrônico e os efeitos negativos do e-waste (...)*”. Com um programa público de conscientização muito limitada sobre resíduo eletrônico, no momento, não seria financeiramente e operacionalmente econômico para as empresas de coleta de resíduo instalarem esses centros de coleta para que a população envie seu EEEU, sendo que a coleta dos grandes geradores do resíduo eletrônico é sua escolha preferida por enquanto, até que exista um programa de conscientização mais detalhado para educar a população.

De acordo com o **Trabalhador 2** da Zoomlion

T2 “(...) não temos um programa de conscientização sobre resíduo eletrônico, o motivo é que o negócio de e-waste ainda é novo quando se trata do setor formal. Mas para o setor informal, você sabe que já existe há muito tempo ... [sendo implementadas] pelas agências doadoras (...)”.

Além disso, a população não gostaria de pagar as taxas que lhes seriam impostas, uma vez que a maioria prefere deixar seus aparelhos quebrados com os reparadores se o problema estiver além dos reparos para adquirir novos, contribuindo para o crescimento do lixão de EEE de Agbogbloshie e a predominância do setor informal.

O **trabalhador 2** da DGR resume bem a situação dizendo

“(...) porque no momento nas casas, quando você tiver algum problema com o seu EEE, você o entregará a eles [os reparadores de elétricos] e, eventualmente, ele não voltará para a casa acaba no lixão e assim eles geram mais resíduo e também têm moradores locais que os procuram [os reparadores] e compram deles para levar a Agbogbloshie”.

A maioria dos revendedores da EEEU em Gana obtém a maioria de seus produtos dos contatos ganenses, que podem ser parentes da família ou apenas parceiros de negócios. Esses associados com seus conhecimentos sobre o funcionamento dos mercados da EEEU, adquirem esses produtos e enviam de volta para os revendedores em Gana. As frequências com as quais as mercadorias são

enviadas dependem principalmente da rapidez com que conseguem obter a quantidade necessária.

Embora a nova Emenda à Proibição de Basileia obriga os testes obrigatórios na fonte de todos os EEEU enviados dos países do OCDE, UE e Liechtenstein com o objetivo de apoiar o avanço dos países menos desenvolvidos, isso não elimina a quantidade de produtos ou equipamentos não utilizáveis que são enviados juntamente com os bens. Durante uma entrevista com um revendedor ele disse que:

“(...) foram aprovadas regras para testar o equipamento na fonte, de modo que a maioria dos produtos está em boas condições de funcionamento ... para nossos produtos, ele [o associado] seleciona dentre eles, teste alguns e depois coloque adesivos neles antes de não incorrer em custo ..., então acho que 80 ou 90% de nossos produtos são reutilizáveis (...).”

Ao fazer uma pergunta em relação ao que eles fizeram com os bens inutilizáveis de 10 a 20% aos revendedores, a maioria deles respondeu dizendo

“(...) nós [os revendedores] tentamos reparar os itens não utilizáveis até que não possamos mais, vendemos os não reparáveis para os revendedores de escarpas de Agbogbloshie.”

Segundo um dos trabalhadores da Departamento de Gerenciamento de Resíduos da Assembleia Metropolitana de Acra (AMA),

“(...) a AMA tem planos futuros de combater o fluxo de resíduo eletrônico no país. Tivemos uma reunião com a EPA e demos a eles um terreno para a construção de uma instalação, mas, até o momento, não sei o que está acontecendo (...).”

portanto, com a falta de novas instalações prometidas pela lei para ajudar o setor formal para lidar com o crescente número de resíduo eletrônico, a maioria dos revendedores da EEEU não tem escolha a não ser vender os bens não utilizáveis aos coletores informais de e-waste, já que as poucas empresas formais de gerenciamento de resíduos não estão bem capacitadas para o manuseio e gerenciamento desses resíduos.

De acordo com o **Trabalhador 1** da Zoomlion

“(...) a Zoomlion tem um plano maior para coletar resíduo eletrônico de todos os cantos e recantos do Gana (...) e se não for rentável, não faria

muito sentido investir fortemente nisso. Mas há planos e ainda estamos olhando para a economia (...)”.

3.6 DISCUSSÃO

Dois cenários diferentes dos sistemas de gerenciamento de resíduo eletrônico podem ser observados nos estudos apresentados: o caso suíço e o caso ganês. Devido às naturezas distintas, é difícil comparar os dois sistemas, pois o gerenciamento de resíduo eletrônico na Suíça é operado com sucesso nas últimas duas décadas, enquanto o sistema ganês é relativamente novo.

Assim, é recomendável a realização de uma comparação qualitativa com base em alguns aspectos dos dois sistemas. Se examinarmos o cenário de resíduo eletrônico e outras informações relacionadas como a geração de emprego, iniciativa legislativa e política, níveis de emissões tóxicas e sistemas de coleta e reciclagem, é possível que se obtenha uma comparação adequada dos dois sistemas.

3.6.1 GERAÇÃO DE EMPREGO

Analisando o aspecto de geração de emprego de ambos os sistemas, pode-se observar que o sistema ganense gera muito mais empregos do que o sistema suíço, devido ao número de pessoas empregadas no setor. Toda a atividade de reciclagem é baseada em uma rede existente entre coletores, comerciantes e recicladores, onde cada um desempenha uma parte do processo de reciclagem. Esse ciclo agrega valor e possibilita empregos em todos os pontos da cadeia. Portanto, o setor de reciclagem de resíduo eletrônico, embora informal, emprega muitos trabalhadores não qualificados ou semiquilificados. Embora ainda não haja dados nacionais disponíveis, as estimativas mostram que pelo menos 10.000 pessoas estejam envolvidas apenas nas operações de reciclagem em Agbogbloshie. O investimento inicial necessário para iniciar uma operação de resíduo eletrônico no lixão de Agbogbloshie é baixo, o que torna o negócio muito atraente para os pequenos empreendedores. Assim, esse negócio tem um potencial significativo de emprego nas condições ganenses. O número seria muito maior se toda a cadeia de operações - coletores, transportadores e intermediários - fosse incluída. Comparativamente, o gerenciamento de resíduo eletrônico na Suíça é altamente mecanizado e emprega muito menos pessoas.

3.6.2 NÍVEL DE EMISSÃO TÓXICA

O nível de substâncias tóxicas liberadas no meio ambiente é outro aspecto a ser considerado. Verificou-se que o nível é muito mais alto no setor informal de Gana e os sucateiros de resíduo eletrônico correm um risco à saúde muito maior devido à emissão descontrolada de tóxicos perigosos de suas atividades de resíduo eletrônico. Algumas das razões para isso podem ser atribuídas a (i) o baixo nível de conscientização dos trabalhadores quanto aos perigos dos produtos químicos contidos nos REEE aos quais estão expostos; (ii) às medidas mínimas de proteção e segurança que eles são obrigados a respeitar; (iii) a falta de diretrizes formais, bem como uma aplicação negligente das leis ambientais existentes; (iv) a inexistência de um sistema de auditoria que possa ser usado como os freios e contrapesos para o setor.

Além disso, devido às ferramentas e aos processos rudimentares intensivos em mão-de-obra usados para a recuperação de materiais, os riscos à saúde causados por vapores, cinzas e produtos químicos prejudiciais afetam não apenas os trabalhadores que entram em contato com o lixo eletrônico, mas também o ambiente associado à reciclagem operações.

Em contrapartida, o sistema suíço impõe altos padrões de segurança e emissão e enfatiza a implementação de controles e monitoramento regulares em todas as etapas do fluxo material e financeiro através do sistema. Os auditores externos realizam pelo menos uma auditoria anual em cada recicladora e, a menos que os padrões sejam cumpridos, a licença do reciclador é revogada. Esse monitoramento fomenta que os recicladores de lixo eletrônico permaneçam dentro dos rígidos limites de emissão da Suíça.

3.6.3 INICIATIVAS LEGISLATIVAS E POLÍTICAS

O ORDEE suíço determina que não é permitido o descarte conjunto de resíduos sólidos residenciais comuns e resíduo eletrônico, com o último descartado de maneira ambientalmente correta por meio das agências criadas para esse fim com pontos de coleta espalhados por todo o país. Além disso, a Suíça, como deve ser mencionado, é um país reconhecido pelo uso de uma quantidade substancial de seus

resíduos sólidos na produção de energia elétrica pelo uso de instalações de incineração de resíduos.

Economias de escala são um fator importante para a operação sustentável de reciclagem de resíduos eletrônicos e, sem considerar os aparelhos pequenos como os rádios portáteis no fluxo de resíduo eletrônico, será um desafio para os recicladores do setor formal de Gana sobreviverem no futuro próximo.

Além disso, supõe-se que uma grande quantidade de itens pequenos continuará sendo direcionada para os aterros, uma vez que os consumidores em Gana não apresentam disposição de levar seus aparelhos que estão no fim de vida útil aos pontos de coleta que poderiam ser designados. A lei não leva em consideração a situação real na qual a maioria das pessoas em Gana prefere vender seus REEEs aos coletores de resíduo eletrônico e, em troca, receber uma quantia em dinheiro por qualquer produto específico. Isso é completamente oposto ao sistema suíço, onde existe uma regra estabelecida para retornar os REEEs a um ponto de coleta designado especificamente para isso.

3.6.4 COLETA E RECICLAGEM

O modo de coleta e o transporte são questões críticas em um cenário de gerenciamento de resíduos. No sistema suíço, SWICO e SENS compartilham os mesmos pontos de coleta e os consumidores podem descartar qualquer tipo de REEE, independentemente da marca. Isso cria um sistema de devolução amigável ao cliente, bem como as dificuldades de logística de coleta são evitadas em grande parte pelo compartilhamento de pontos de coleta comuns entre os produtores e fabricantes, tornando possível a Economia Circular no país.

A reciclagem de resíduo eletrônico em Gana é uma indústria crescente e atualmente impulsionada pelo mercado. O ciclo de reciclagem no país se inicia com os empurradores de carrinho de mão ou coletores de lixo de triciclo que pagam aos consumidores um preço por seus aparelhos obsoletos. E sua parte final envolve o produto final sendo enviado à indústria de construção local ou sendo exportado ilegalmente para outros países. Contudo, uma falha crucial na lei de Gana é que essa não prevê nenhum ponto de coleta e não designa agência que seria responsável pela estruturação e implementação de tal sistema. A falta dos pontos de coleta é uma grande desvantagem para o sucesso de qualquer sistema.

3.7 CONCLUSÃO

Este artigo examina como o problema do resíduo eletrônico ainda é predominante em Gana, mesmo após a ratificação de duas convenções internacionais e a promulgação de uma lei local para ajudar a resolver esse mesmo problema.

O artigo analisou e identificou as flexibilidades concedidas pelas duas convenções e como, ao fazer isso, a flexibilização não interrompeu o fluxo de EEEU da OCDE, da UE e do Liechtenstein para os outros países membros em desenvolvimento da convenção de Basileia.

A lei que rege os resíduos perigosos e o resíduo eletrônico no Gana deve ser forte e robusta, esclarecendo e cobrindo todos os aspectos da situação dos EEE em Gana, sem deixar de fora as brechas que podem ser exploradas. Não há como negar o fato de que a economia de Gana está integrada à produção e consumo global de EEE e há a necessidade de um plano de ação detalhado sobre como minimizar o efeito dos processos em andamento de geração, importação, reciclagem de REEE. E a disposição, uma vez que são inevitáveis.

Para que a lei local alcance todo o seu potencial para ajudar a erradicar o problema da EEEU no Gana, é necessário incorporar melhor o setor informal. Como o aspecto do resíduo eletrônico da gestão de resíduos é novo no Gana, e a maioria das empresas ainda está avaliando a possibilidade de entrar, deve haver esforços conscientes e inovadores para aproveitar as oportunidades que o setor informal traz pois é o trabalho nessa economia informal que permite que os trabalhadores com os resíduos eletrônicos forneçam algumas necessidades básicas para si e as necessidades dos parentes de longa distância.

E esses trabalhadores informais devem ser vistos como uma grande chance depositada pela globalização para os atores estatais regularizarem o setor, em vez de vê-los como ocupantes de um espaço urbano injusto. Como tal, a lei deve ser mais abrangente, levando em consideração todos os aspectos da economia da REEE do que estar preocupada com os ideais de transformação usando apenas o setor formal. Isso pode ajudar bastante na gestão de resíduo eletrônico no Gana.

Finalmente, deve-se aumentar a conscientização para educar as pessoas com relação à cultura de “desperdiçar rápido”, de trocar os aparelhos ainda bons, na busca interminável de “updates” de alta tecnologia. Assim, a maioria dos consumidores

apaixonados por aparelhos substituí dispositivos ainda funcionais por versões aprimoradas muito antes de seus componentes eletrônicos se tornarem disfuncionais ou apenas para evitar o custo do reparo que é exorbitante devido à falta de peças de reposição nos países em desenvolvimento.

3.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMANKWAA, Ebenezer Forkuo. African Studies : Livelihoods in risk : exploring health and environmental implications of e-waste recycling as a livelihood strategy in Ghana Livelihoods in risk : exploring health and environmental implications of e-waste recycling as a livelihood strat. [S. l.], p. 551–575, 2013.

AMOYAW-OSEI, Y. *et al.* Ghana e-waste country assessment. **SBC e-waste Africa Project**, [S. l.], n. March, p. 1–123, 2011.

ASANTE, Kwadwo Ansong *et al.* Multi-trace element levels and arsenic speciation in urine of e-waste recycling workers from Agbogbloshie, Accra in Ghana. **Science of the Total Environment**, [S. l.], v. 424, p. 63–73, 2012.

ASANTE, Kwadwo Ansong; AMOYAW-OSEI, Yaw; AGUSA, Tetsuro. E-waste recycling in Africa: risks and opportunities. **Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry**, [S. l.], v. 18, p. 109–117, 2019.

BAUMAN, Zygmunt. **Liquid Modernity Revisited**. [S. l.: s. n.]. *E-book*.

CARAVANOS, Jack *et al.* Assessing Worker and Environmental Chemical Exposure Risks at an e-Waste Recycling and Disposal Site in Accra, Ghana. **Journal of Health and Pollution**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 16–25, 2011.

CAZABON, Danielle *et al.* Structured identification of response options to address environmental health risks at the Agbogbloshie electronic waste site. **Integrated Environmental Assessment and Management**, [S. l.], v. 13, n. 6, p. 980–991, 2017.

DAUM, Kurt; STOLER, Justin; GRANT, Richard J. **Toward a more sustainable trajectory for e-waste policy: A review of a decade of e-waste research in Accra, Ghana**. [S. l.: s. n.]

GRANT, Richard. The " Urban Mine " in Accra , Ghana Author (s): Richard Grant Source : RCC Perspectives , No . 1 , OUT OF SIGHT , OUT OF MIND : The Politics and Culture of Published by : Rachel Carson Center Stable URL : <https://www.jstor.org/stable/26241341>. [S. l.], n. 1, p. 21–30, 2018.

GRANT, Richard; OTENG-ABABIO, Martin. Mapping the Invisible and Real " African " Economy : Urban E-Waste Circuitry. [S. l.], n. October 2014, p. 37–41, 2013.

KHAN, Sabaa Ahmad. E-products, E-waste and the Basel convention: Regulatory challenges and impossibilities of international environmental law. **Review of European, Comparative and International Environmental Law**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 248–260, 2016.

LABBAN, Mazen. Deterritorializing Extraction: Bioaccumulation and the Planetary Mine. **Annals of the Association of American Geographers**, [S. l.], 2014.

LADAPO, Oluwafemi Alexander. The Contribution of Cartoonists to Environmental Debates in Nigeria : The Koko Toxic- Waste-Dumping Incident Author (s): Oluwafemi Alexander Ladapo Source : RCC Perspectives , No . 1 , Eco-Images : Historical Views and Political Strategies Stable URL : [S. l.], n. 1, 2013.

Organization of African Unity: Bamako Convention on the Ban of the Import into Africa and the Control of Transboundary Movement and Management of Hazardous Wastes within Africa. **International Legal Materials**, [S. l.], 1991.

OTENG-ABABIO, Martin. When necessity begets ingenuity: E-waste scavenging as a livelihood strategy in accra, Ghana. **African Studies Quarterly**, [S. l.], v. 13, n. 1–2, p. 1–21, 2012.

OTENG-ABABIO, Martin; AMANKWAA, Ebenezer Forkuo; CHAMA, Mary Anti. The local contours of scavenging for e-waste and higher-valued constituent parts in Accra, Ghana. **Habitat International**, [S. l.], v. 43, p. 163–171, 2014.

OTENG-ABABIO, Martin; OWUSU, George; CHAMA, Mary. Intelligent enterprise: wasting, valuing and re-valuing waste electrical and electronic equipment. **Geographical Journal**, [S. l.], v. 182, n. 3, p. 265–275, 2016.

SCHLUEP, M., MANHART, A., OSIBANJO, O., ROCHAT, D., ISARIN, N., MUELLER, E. Where are WEee in Africa? Findings from the Basel Convention -Waste Africa Program. Secretariat of the Basel Convention. **Secretariat of the Basel Convention**, [S. l.], 2011.

UNEP; BASEL CONVENTION. **The Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous. Secretariat of the Basel Convention**, [S. l.: s. n.] Disponível em: <https://doi.org/10.2307/24114136>

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420)*. New York: United Nations.

4 A INFORMALIDADE NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETRO ELETRÔNICOS E A INSERÇÃO SOCIAL DOS SEUS CATADORES EM AGBOGBLOSHIE, ACCRA.

RESUMO

O resíduo de equipamento eletroeletrônico (REEE) é reconhecido como o de maior fluxo crescente de resíduos perigosos no mundo atualmente. Os trabalhadores do setor informal desempenham um papel central nessa cadeia na qual tais resíduos são coletados, reciclados e/ou comercializados. Este artigo tem por objetivo analisar a inserção social dos catadores de REEE e a informalidade deste setor, em Agbogbloshie, Acra-Gana, onde encontra-se o maior lixão de REEE do mundo que, a partir de importação e da Cooperação Internacional recebe computadores e aparelhos EEE de segunda mão, de nações desenvolvidas e ONGs. Esses EEEs têm vida útil muito curta e acabam sendo descartados como REEE. Como metodologia para este trabalho utilizou-se a pesquisa exploratória, descritiva e como instrumentos aplicou-se um questionário a 30 catadores no lixão de Agbogbloshie e, entrevistas semiestruturadas: com 10 coletores de sucata, 5 revendedores de sucata, 1 coordenador responsável da Divisão de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Assembleia Metropolitana de Acra e, 1 coordenador responsável pelos REEE da empresa Zoomlion Ghana Limited. A omissão dos governos, em dar condições de trabalho e o reconhecimento aos catadores dos REEE gera risco de saúde e de subsistência no lixão. Os REEEs têm metais altamente valiosos, materiais secundários que podem ser recuperados através da mineração urbana, mas tem substâncias tóxicas perigosas que contaminam os trabalhadores e o meio ambiente, por isso a sua regulamentação é muito importante para buscar o bem-estar dos trabalhadores da linha de frente. Conclui-se que os catadores estão incluídos no sistema dos REEE, mas de maneira perversa, no elo mais frágil da cadeia produtiva. Eles atuam nas diferentes atividades dessa cadeia, impulsionando o mercado da reciclagem dos REEE e a economia, mas, socialmente, estão excluídos dos programas sociais como a educação, a saúde, a moradia e a previdência social.

Palavras-chave: Economia informal; Resíduo de Equipamento Eletroeletrônico; Reciclagem; Mineração Urbana no Lixão de Agbogbloshie-Acra

INFORMALITY IN THE MANAGEMENT OF E-WASTE AND THE SOCIAL INSERTION OF ITS SCAVENGERS IN AGBOGBLOSHIE, ACCRA.

ABSTRACT

Electronic waste is recognized as having the highest growth rate amongst all the hazardous waste in the world today. Informal sector workers play a central role in this chain where such waste is collected, recycled, and/or traded. This article aims to analyze the social insertion of e-waste collectors and the informality of this sector, in

Agbogbloshie, Accra-Ghana, where the largest e-waste dump in the world is located and facilitated by International Cooperation and the importation of second-hand electrical and electronic equipment from developed nations and NGOs. These EEEs have a very short life-cycle and end up being discarded as e-waste. As a methodology for this work, exploratory and descriptive research was used and a questionnaire was applied to 30 e-waste collectors at the Agbogbloshie e-waste dump and semi-structured interviews: with 10 scrap collectors, 5 scrap dealers, the coordinator responsible for Solid Waste Management of the Accra Metropolitan Assembly and, the coordinator in charge of e-waste at Zoomlion Ghana Limited. With governments failing to provide good working conditions and the necessary recognition to informal e-waste scavengers, they shoulder a very high health and wellbeing risk at the dump. E-wastes have highly valuable metals and other secondary materials that can be recovered through urban mining, but they also have dangerous toxic substances that contaminate workers and the environment, so their regulation is very important which seeks the welfare of these informal frontline workers. A conclusion is drawn that, these scavengers are included in the e-waste system at the most fragile point in the production chain and in a perverse way. They operate in the different activities of this chain, boosting the e-waste recycling market and the economy, but, socially, they are excluded from the social programs such as education, health, housing and social security.

Keywords: Informal Economy; Electronic Waste; Recycling; Urban Mining at Agbogbloshie E-waste dump.

4.1 INTRODUÇÃO

Devido à urbanização, globalização e falta de oportunidades de empregos formais ou adequados, as pessoas procuram o setor informal para sobreviver (Simatele et al. 2017). A informalidade é uma condição humana estabelecida e consiste geralmente de todos os indivíduos que trabalham para os outros não serem formalmente empregados por eles. Embora sejam considerados informais, sua ligação com a economia formal não pode ser desconsiderada. As leis trabalhistas nunca incorporam as contribuições feitas pelo setor informal. Embora os informais assumam uma parte intensa da economia, os trabalhadores informais não são protegidos socialmente nas leis trabalhistas, nem considerados como parte do mundo do trabalho. Esse isolamento evoluiu para uma importante preocupação de justiça social na agenda de governança global.

A coleta e reciclagem de REEE, em Agbogbloshie em Acra, Gana, é uma dessas estratégias informais de subsistência. Devido à abundância de mão-de-obra barata, criaram-se muitas oportunidades de geração de renda para milhares de jovens

de diferentes classes sociais. O lixão de resíduo eletrônico em Agbogbloshie é uma consequência da construção de uma ponte para encerrar a “divisão digital” entre o Norte e o Sul global, por meio da concessão de acesso a computadores pessoais, Internet e outros equipamentos de alta tecnologia. Com a falta de fábricas ou empresas locais adequadas, o que ofereceria uma maneira conveniente e menos dispendiosa para as pessoas obterem equipamentos eletroeletrônicos (EEE), a única maneira de diminuir a lacuna tecnológica é importar EEE de segunda mão, já que a maioria dos cidadãos não dispõe de condições financeiras, renda, para adquirir novos EEE, importados, para o país.

Embora eles representem uma pequena fração de toda a crise mundial sobre o resíduo eletrônico, os catadores informais são considerados em Acra, atores polêmicos na cadeia produtiva, porque para eles retirarem as partes recicláveis dos EEE trabalham com ferramentas rudimentares causando danos à saúde e poluindo o meio ambiente. Essa cadeia inclui exportadores e importadores de EEE de segunda mão, consumidores, empresas de coleta de lixo, comerciantes, fabricantes, revendedores internacionais de sucata e empresas de fundição de ferro.

Na cadeia do resíduo eletrônico, o setor informal representa o lugar mais vulnerável e perverso. É onde o lucro é baixo, onde os riscos à saúde são altos pois faltam os materiais para proteção individual em relação ao trabalho (EPIs).

As importações para Gana são originárias principalmente da Europa e dos Estados Unidos. Por outro lado, as exportações de Gana mostram uma alta concentração na Ásia, com duas pequenas quantidades para a Alemanha e a Bélgica, sendo que são notavelmente ausentes a saída para os Estados Unidos (Grant 2018).

Como sabemos, a maioria dos equipamentos elétricos e eletrônicos (EEE) produzidos no mundo não é reciclada ou tratada em sua área de produção, embora isso seja exigido pelo Acordo da Basileia de 1989, que indica fundamentalmente sua circulação, distribuição e comercialização. O Acordo de Basileia, que é um dos tratados internacionais mais importantes, foi projetado para reduzir o movimento de resíduos perigosos entre nações e, especificamente, para inibir a transferência de resíduos perigosos, incluindo resíduos eletrônicos de países desenvolvidos para países menos desenvolvidos. Mas para não impedir a cooperação internacional entre os países nos dois extremos em relação à transferência de tecnologia, foi criada uma isenção para os equipamentos eletroeletrônicos de segunda mão destinados à

reutilização direta e a maioria das partes deste acordo, como resultado, não classifica corretamente o equipamento que envia aos países em desenvolvimento. Gana é um dos principais receptores desses equipamentos de segunda mão dos países mais desenvolvidos tecnologicamente, mas a maioria desses EEEs tem uma vida útil muito curta, tornando-se REEE muito rápido e, acabam no lixão de Agbogbloshie-Acra.

O lixão de REEE, em Agbogbloshie, Acra é considerado o maior lixão do mundo de EEE²⁹. Dentro dele funciona um centro de reciclagem grande e organizado, que envolve práticas diversificadas de reutilização, reparo e reforma, bem como recuperação de metais e plásticos a partir de descartes eletrônicos. Algumas empresas como os fundidores de ferro e os fabricantes de materiais para construções, e alguns casos de pessoa física obtêm lucro significativo com a reforma e reciclagem de resíduos eletrônicos que são realizadas na região, mas geralmente o trabalhador informal apenas ganha o suficiente para sobreviver. De acordo com Ameyaw-Osei et al. (2011) cerca de 100 milhões de resíduos de computadores são descartados anualmente no local, sendo uma das principais preocupações a queima de cabos embainhados e produtos tóxicos que flutuam na atmosfera (Caravanos et al. 2011)

Em termos ambientais, a coleta, o processamento e a comercialização de resíduo eletrônico contribuem não apenas para a conservação de recursos, como alumínio, ferro, ouro, chumbo, etc. mas também para a redução do uso de matérias-primas primárias, por meio da mineração urbana, disponibilizando materiais valiosos que são recuperados dos descartes para a reutilização. Para a dimensão econômica, a reciclagem de resíduo eletrônico oferece oportunidades de subsistência para as comunidades desprivilegiadas e incentiva a participação socioeconômica e política nas economias e na governança urbana (Oteng-Ababio 2015). Adicionalmente, também oferece possibilidades de acessar as tecnologias necessárias, atualizar ou mudar as habilidades técnicas e os conhecimentos gerais para prolongar a vida útil dos EEEs (Lepawsky 2015).

²⁹ Guardian, The, 2014. Agbogbloshie: the world's largest e-waste dump – in pictures. Disponível em: <https://www.theguardian.com/environment/gallery/2014/feb/27/agbogbloshie-worlds-largest-e-waste-dump-in-pictures> Acesso em: 15 de maio de 2020

Figura 4. 1 — As caixinhas de alumínio dos EEEs que aguardam o transporte.



Fonte: Arquivo do Stephen Edem Gbedemah

Com base nessa realidade o objetivo do presente artigo é analisar a inserção social dos catadores e a informalidade no gerenciamento de REEE, em Agbogbloshie, Acra. Embora sejam os principais trabalhadores e tenham seus trabalhos entrelaçados com a economia formal, eles não usufruem dos benefícios que necessitam devido às restrições e a representação inadequada, pois na maioria das vezes, não são reconhecidos como integrantes nas economias dos países onde eles se encontram. O déficit criado pela incapacidade do setor formal de atender aos requisitos de disposição de resíduos criou um "nicho de mercado" para intermediários e recicladores informais fazendo com que Agbogbloshie (Acra), ganhe notoriedade como um centro de reciclagem de resíduo eletrônico e o maior lixão de EEE do mundo.

4.2 A ECONOMIA INFORMAL E O REEE EM GANA

Segundo a Organização Internacional do Trabalho (2019), mais de seis trabalhadores dentre dez e, quatro dentre cinco empresas no mundo operam na economia informal. O setor informal é frequentemente visto como a única fonte de

subsistência disponível para os trabalhadores informais na busca de um meio de sobrevivência. Devido à globalização e urbanização, a maioria dos trabalhadores informais atuam nas ruas, desempenhando o papel de promotores de bens e serviços da população cada vez mais crescente - das classes média e baixa - nessas cidades emergentes no Sul Global. Bhugra (2010) explica que o setor informal passou por mais processos de produção e troca de bens e serviços devido ao aumento da globalização econômica e essa situação, por outro lado, reconfigurou a dinâmica econômica de muitas cidades.

Castells e Portes (1989) traduzem economia informal, como aquilo que inclui todas as atividades geradoras de renda que não são reguladas pelo Estado em ambientes sociais em que atividades similares são reguladas. O setor informal foi estudado desde o início da década de 1970 pelo antropólogo Keith Hart, quando publicou o primeiro estudo etnográfico sobre a economia informal, em Acra, em 1973. Desde então, a informalidade cresceu em diferentes regiões do mundo e, especificamente, no Sul Global, que tem a maioria de sua força de trabalho contratada na economia informal (ILO, 2002; OCDE, 2009). A informalidade abrange atividades econômicas que deveriam ser declaradas ao Estado para fins tributários, previdenciários e trabalhistas, mas não são (Williams et al. 2013).

Embora tenha havido muitos estudos sobre os funcionamentos da informalidade, eles se basearam principalmente em nível macro, composto pelas atividades econômicas que mantêm o trabalho em nível micro praticamente inexplorado. Muitos estudos mais recentes tentaram preencher essa lacuna revelando que tanto os elementos locais quanto os globais frequentemente determinavam a escolha do trabalho na economia informal, segundo Thieme (2015). Isso permitiu desmistificar suposições comuns sobre o trabalho informal como sendo apenas resultado de escassez, falta de oportunidades formais de trabalho ou planejamento inadequado. Pode-se dizer, sem dúvida, que a economia informal proporciona mais independência, flexibilidade econômica e renda justificável porque compreende melhor a capacidade de recursos, a adaptabilidade e o empreendedorismo dos pobres urbanos (Thieme 2010).

Nos últimos anos, a coleta e a disposição final de resíduos sólidos na maioria dos países em desenvolvimento sofreram alterações significativas, devido em parte a evolução dos contextos ambientais, socioeconômicos, políticos, mudanças técnicas e

administrativas notáveis. Em particular, o caso de resíduos eletrônicos, -em Gana, emergiu como uma questão ambiental nacional. Com a falta de fábricas ou empresas locais adequadas, o que ofereceria uma maneira conveniente e menos dispendiosa para as pessoas obterem EEE e, a única maneira encontrada para diminuir a lacuna tecnológica foi importar EEE de segunda mão, já que a maioria dos cidadãos não dispõe de condições financeiras para adquirir novos EEE, importados, para o país.

4.3 MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa exploratória e descritiva apresenta um diagnóstico sobre os catadores de REEE no maior lixão de EEE, na cidade de Acra, Gana. Numa abordagem quantitativa foi aplicado um questionário para 30 catadores no lixão de Agbogbloshie, escolhidos aleatoriamente, cujo objetivo foi identificar o perfil (idade, sexo, escolaridade, estado civil), renda, religião, moradia, tempo de trabalho no lixão, tipo de atividades realizadas no lixão e, uso e o tipo de EPIs.

A aplicação do questionário teve a duração de 10 a 15 minutos, pois os catadores estavam sempre ocupados cuidando dos trabalhos. Todos os participantes são homens, e sua faixa etária variou de 18 a 50 anos. Os procedimentos estatísticos dos dados, pós aplicação do questionário foram transferidos e processados através do *software* estatístico do programa de computador IBM SPSS (*International Business Machine Statistical Package for the Social Sciences*).

Com uma abordagem qualitativa, foram realizadas: a) 10 entrevistas informais com os coletores de sucata itinerantes abordados enquanto percorriam as ruas comprando os resíduos eletrônicos de revendedores de EEE de segunda mão e, em domicílios; b) 5 revendedores de sucata (intermediários) que tem seus postos de trabalho nos arredores do lixão, c) 1 diretor da Divisão de Gerenciamento de Resíduos da Assembleia Metropolitana de Acra (AMA, corresponde a Prefeitura) e, d) 1 coordenador da empresa Zoomlion Ghana Limited.

Os dados do questionário foram analisados e complementados com os dados qualitativos das entrevistas para descrever as principais características do lixão e o papel dos recicladores informais dos REEE, em Agbogbloshie. Foi utilizada também a observação participante, dentro do Lixão, durante uma semana com o objetivo de observar a realidade local e o trabalho desenvolvido.

4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS DADOS

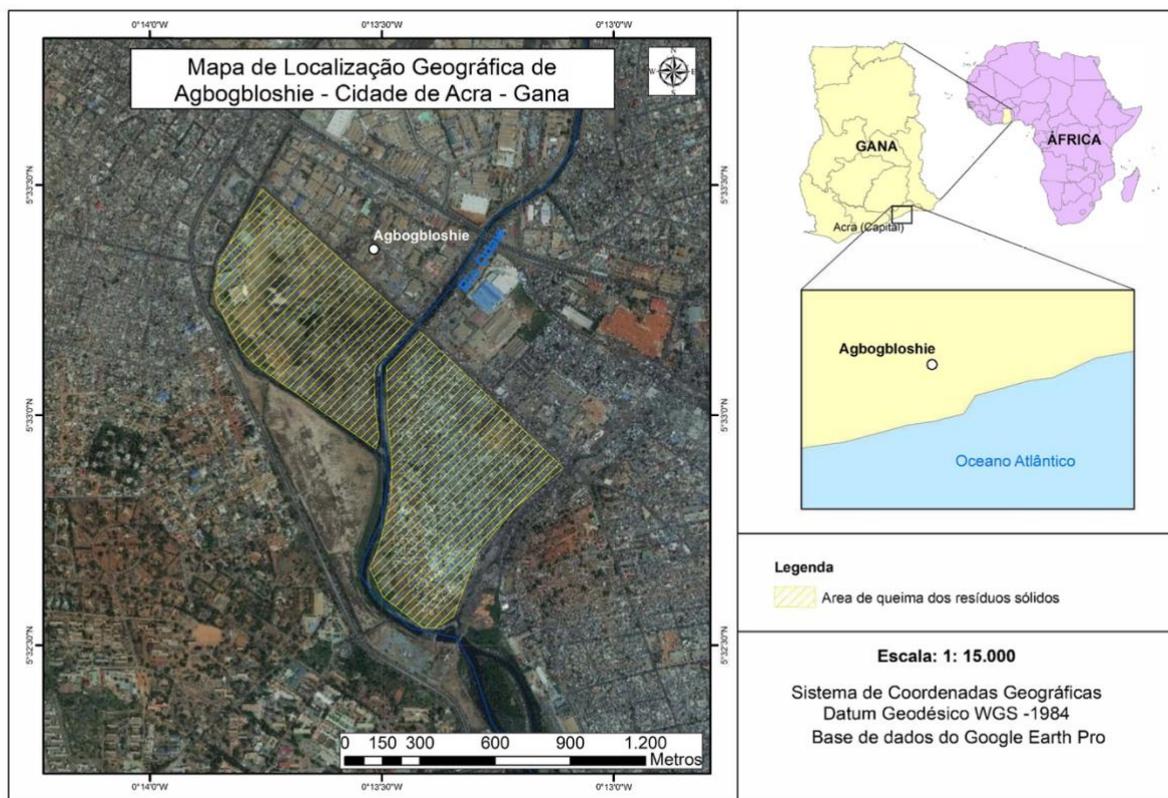
Gana é um país relativamente pequeno no Golfo da Guiné, na África Ocidental. De acordo com o “*Ghana Statistical Service*” (2012), em 2010, o país tinha uma população de aproximadamente 25 milhões, dos quais 50,9% vivem em áreas urbanas. Segundo o Banco Mundial (2015), a maioria dos residentes dessas áreas urbanas em Gana vivem e trabalham informalmente (cerca de 70% em Acra). Na medida em que as cidades em Gana evoluem em forma e escala, elas enfrentam vários problemas com o gerenciamento de seus resíduos sólidos e líquidos. A responsabilidade do gerenciamento dos resíduos em Gana, cabe as assembleias municipais e distritais: 254 no total.

Em Acra, a Assembleia Metropolitana de Acra (AMA) é responsável pela coleta e destinação final dos resíduos acima mencionados. Existem dois meios principais pelos quais a coleta de resíduo municipal ocorre em Acra: 1) coleta de porta em porta em bairros mais ricos e, 2) através do uso de contêineres públicos em áreas menos abastadas. Embora exista uma pequena taxa para descarte em contêineres públicos, o custo do serviço porta a porta é maior. A AMA subloca essa atividade para algumas empresas terceirizadas como a *Zoomlion Ghana Limited*, *Asadu Royal Waste* e *Mlarsen Waste Ghana Limited*.

Agbogbloshie, em Acra, é um bairro de cerca de 16 km², onde vivem cerca de 80 mil habitantes (*Housing the Masses*, 2010), consistindo principalmente de migrantes da parte norte de Gana ou imigrantes de países vizinhos como Nigéria, Burkina Faso, Togo e Costa do Marfim. É uma cidade dinâmica moldada por muitas características: fortes costumes locais, reassentamento regional, comércio internacional, colonialismo e a globalização de hoje. A área foi um pantanal na década de 1960 e tornou-se um abrigo nos anos de 1980 para os cidadãos que escapavam da guerra de Konkomba-Nanumba na parte norte do país³⁰. Com uma população de cerca de 79,684 habitantes (*Housing the Masses*, 2010), é geograficamente situado no coração da cidade de Acra.

³⁰ Peace FM, 2009. Time up for Sodom and Gomorrah. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20110715060318/http://news.peacefmonline.com/news/200909/25988.php> Acesso em: 12 de maio de 2020

Figura 4. 2 — Mapa de Localização Geográfica de Agbogbloshie.



Fonte: Arquivo do Stephen Edem Gbedemah

O reconhecimento do lixão foi realizado por meio de observação participante feita pelo pesquisador durante uma semana com o objetivo de observar pessoalmente a diversidade dos meios de subsistência e a intensidade de trabalho. Por exemplo, foi observado: a desmontagem de alguns resíduos eletrônicos, a recuperação de peças que podem ser revalorizadas e utilizadas, a incineração a céu aberto dos cabos e a recuperação de subprodutos. Existem três (3) categorias de recicladores informais de resíduos eletrônicos: 1) os coletores que utilizam carrinho móvel, 2) os revendedores ou intermediários que são encontrados com balanças industriais nas principais ruas de Acra e, 3) os catadores no lixão em Agbogbloshie.

Foi observado que existem mulheres no lixão de Agbogbloshie, mas elas desempenham outro papel, por exemplo, são prestadoras de serviços de vendas de roupas, comidas, água etc.

Devido à abundância de mão-de-obra barata, a economia de reciclagem de resíduo eletrônico criou muitas oportunidades de geração de renda para milhares de jovens, predominantemente na região norte do país - a maioria desses jovens não

foram capazes de dar continuidade aos estudos além do ensino médio em função de fatores externos, e pessoas além das fronteiras de Gana. Também foi demonstrado que a coleta e reciclagem informal de resíduo eletrônico não se resume apenas aos pobres urbanos ou aqueles que deixaram a escola, mas também engloba outras classes sociais, como funcionários do setor formal, que fazem da triagem dos REEE, sua fonte de renda extra.

4.4.1 RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO

Neste item vamos apresentar e discutir os dados referentes ao questionário aplicado aos trinta catadores do lixão.

4.4.1.1 PERFIL DOS ENTREVISTADOS

Os trinta respondentes que compuseram esta amostra são aqui apresentados de acordo com a idade, estado civil, religião, nível de escolaridade, se é residente do Agbogbloshie e o tempo médio de residência. Procurou-se, ainda, identificar quantas pessoas residiam em domicílio e, se o domicílio era próprio ou alugado.

De acordo com a Lei de Crianças de Gana, de 1998, a idade mínima para admissão de crianças no emprego é de 15 anos e a idade mínima para envolvimento de pessoas em trabalhos perigosos é 18. Embora crianças de até 12 anos tenham sido vistas trabalhando no lixão, elas não puderam ser entrevistadas devido aos requisitos legais do conselho de ética da Universidade de Brasília. Portanto, somente pessoas em idade legal para trabalhar com resíduos perigosos, de acordo com a lei, poderiam ser entrevistadas, ou seja, acima de 18 anos.

Quadro 4. 1 — Entrevistados, em relação à faixa etária em porcentagem.

ID³¹	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	35	39	S ³²	T
F³³	2	4	1	1	2	5	4	1	2	2	3	1	1	1	30
%	6,7	13,3	3,3	3,3	6,7	16,7	13,3	3,3	6,7	6,7	10,0	3,3	3,3	3,3	100

³¹ ID = Idade

³² S – Sem responder à questão no questionário

³³ F – Frequência

Por ser um trabalho que exige muita força física, a maioria dos entrevistados são relativamente jovens, na faixa etária entre 18-29 anos, que corresponde ao percentual total de 90%. Um dos entrevistados deixou de responder a pergunta sobre a faixa etária. Já os componentes na faixa etária de 30 a 39 correspondem a 6,6%. No decorrer das visitas ao lixão e por meio do contato com os intermediários, constatou-se que a maioria dos trabalhadores tendem a mudar de área de trabalho conforme acumulam experiência e dinheiro. Os trabalhadores que estão na faixa etária acima dos 30 anos buscam iniciar seus próprios negócios como recicladores e empregam os mais novos.

Quadro 4. 2 — Entrevistados, em relação ao estado civil em percentagem.

Estado Civil	F	%
Solteiro	14	46.7
Casado	15	50.0
Divorciado	1	3.3
Total	30	100.0

No que se refere o estado civil, 50% dos catadores entrevistados são casados, seguido pelos solteiros em segundo lugar correspondendo a 46.7% dos entrevistados. Por último, o percentual dos divorciados de 3.3%. Ressalto que a pesquisa foi realizada com homens de idade igual ou superior 18 até 39.

Quadro 4. 3 — Entrevistados em relação à religião em percentagem.

Religião	F	%
Cristã	8	26.7
Muçulmana	20	66.7
Tradicionalista	2	6.7
Total	30	100.0

O lixão é localizado em Agbogbloshe, próximo ao centro da capital Acra, região onde se encontram muitos imigrantes do norte do país e onde a população é predominante muçulmana, por este motivo, foi constatado que 66.7% dos catadores entrevistados são da religião muçulmana. A religião cristã, que é a maior do país,

corresponde a 26,7% dos entrevistados, o que significa que dentre este grupo menos da metade são cristãos porque são imigrantes e, por última, a religião tradicionalista ou outras religiões que correspondem a 6.7%.

Sobre o nível de escolaridade, 36,7% dos catadores entrevistados responderam ter o ensino fundamental completo. Os entrevistados com ensino superior aparecem em segundo lugar, com 26,7%. Em seguida são os entrevistados que possuem apenas o ensino primário, com 20%, 13,3% abrangem os que possuem alguma especialização e, por fim, 3,3% que engloba os trabalhadores sem nenhuma educação formal. Podemos aferir que 60% dos entrevistados tem baixa escolaridade o que os faz buscar o trabalho informal no lixão, uma vez que eles não têm escolaridade para pleitear outro emprego que exige níveis mais altos de escolaridade.

Quadro 4. 4 — Entrevistados, em relação a nível de escolaridade, em porcentagem

Nível de Escolaridade	F	%
Sem educação formal	1	3.3
Ensino Primária	6	20.0
Ensino Fundamental	11	36.7
Ensino Superior	8	26.7
Outros	4	13.3
Total	30	100.0

O quadro 4.5 mostra sobre a questão do local de residência, 90% dos catadores entrevistados responderam que são residentes em Agbogbloshe e os 10% restantes são moradores de outras regiões de Acra. Relacionado a questão citada acima, basicamente 80% dos entrevistados moram de aluguel, percentual que engloba os residentes e não residentes de Agbogbloshe e a favela próxima chamada Old Fadama. O quadro 4.6 se refere a questão do lugar onde dorme: 60% dos catadores responderam que residem em um quarto alugado, 20% deles dormem em algum quiosque alugado e 20% têm casas próprias.

Quadro 4. 5 — Entrevistados, em relação à residência em porcentagem

Residência	F	%
Não	3	10.0
Sim	27	90.0
Total	30	100.0

Quadro 4. 6 — Entrevistados, em relação ao lugar onde dorme em porcentagem.

Lugar onde dorme	F	%
Quarto alugado	18	60.0
Quiosque alugado	6	20.0
Casa própria	6	20.0
Total	30	100.0

Em relação a questão do tempo no lugar habitual, 43.3% dos catadores entrevistados de Agbogbloshie estão morando no mesmo lugar entre 4 a 5 anos. Em seguida 26.7% são os que estão morando há mais de 5 anos no mesmo lugar. 20,0% possuem um tempo médio de residência de 2 a 3 anos e 10,0%, corresponde a média de 6 meses a 1 ano de residência. Esse quadro demonstra que 70% dos entrevistados moram entre 4 e 5 anos e mais de 5 anos no mesmo lugar.

Quadro 4. 7 — Entrevistados, em relação ao tempo no lugar habitual em porcentagem.

Tempo no lugar habitual	F	%
Entre 6 meses a 1 ano	3	10.0
Entre 2 a 3 anos	6	20.0
Entre 4 a 5 anos	13	43.3
Mais de 5 anos	8	26.7
Total	30	100.0

4.4.2 ALIMENTAÇÃO, TRABALHO E USO DE EPIS

Referente ao lugar de alimentação, conforme demonstrado no quadro 4.8, 60,0% dos entrevistados não costumam se alimentar em domicílio, devido às horas que passam no trabalho ou, no caso dos solteiros, acham mais fácil comer fora do

domicílio, tanto comendo comida encontrada pelas ruas de Acra, quanto as comidas que são vendidas e comercializadas diretamente no lixão, pois o custo é menor e não perdem tempo em cozinhar, eles fazem as refeições no lixão enquanto trabalham. O restante dos catadores, correspondente a 40%, fazem a sua alimentação em domicílio.

Quadro 4. 8 — Entrevistados, em relação ao lugar onde se alimentam em porcentagem.

Se alimenta em casa?	F	%
Não	18	60.0
Sim	12	40.0
Total	30	100.0

O quadro 4.9 expõe sobre as atividades de reciclagem realizada pelos catadores entrevistados, que se dividem entre: queimador de cabos (23,3%), desmontador dos aparelhos (30,0%), coletador (26,7%) e classificador (20,0%). Ao chegar no lixão de REEE, de Agbogbloshe, a maioria dos trabalhadores são designados a realizar uma tarefa específica de acordo com suas características físicas (força), mas depois de ganhar experiência no local, eles podem optar por realizar uma atividade específica que mais se identificam. Não há capacitação para trabalhar no lixão, uma vez que a maioria dos conhecimentos necessários para se manter no trabalho são adquiridos na prática diária.

Quadro 4. 9 — Entrevistados, em relação à atividade de reciclagem realizada em porcentagem.

Atividades	F	%
Queimador	7	23.3
Desmontagem	9	30.0
Coletador	8	26.7
Classificador	6	20.0
Total	30	100.0

Na questão seguinte, foi perguntado para os entrevistados há quanto tempo estão trabalhando no lixão do Agbogbloshe. A maioria das respostas foi na média de

4 a 5 anos, seguido pelas pessoas que trabalham lá de 2 a 3 anos, em média - vale ressaltar que a média foi realizada considerando apenas o tempo em anos completos, em caso de resposta como 3 anos e 9 meses, foi considerado o tempo de trabalho sendo três anos.

Quadro 4. 10 — Entrevistados, em relação ao tempo de atuação neste trabalho em porcentagem.

Tempo de atuação	F	%
Entre 6 meses a 1 ano	3	10.0
Entre 2 a 3 anos	11	36.7
Entre 4 a 5 anos	12	40.0
Mais de 5 anos	4	13.3
Total	30	100.0

Verifica-se na tabela 11 que a maioria (43.3%) dos catadores trabalham entre 7 a 9 horas diárias em média, o que pode ser considerado um turno de trabalho de 9h às 17h. Em seguida, 36.7% dos entrevistados trabalham entre 4 a 6 horas e, por último, 20,0% trabalham mais de 10 horas diárias. Em relação ao número de dias que eles trabalham por semana, a segunda parte da tabela 11 indica que a maioria dos catadores preferem trabalhar por 5 dias na semana, tendo-se como resultados 43,3% do total. Alguns optam para trabalhar além dos 5 dias úteis e não tirar dias de folga para aumentar a sua renda, esse grupo corresponde a 33.3% do total dos trabalhadores entrevistados dentro do lixão. Os 23,4% dos catadores restantes trabalham menos de 5 dias por semana.

Quadro 4. 11 — Entrevistados, em relação às horas trabalhadas por dia, e os dias trabalhados por semana, em porcentagem.

Horas trabalhadas por dia			Dias trabalhados por semana		
	F	%			
			1 dia	1	3,3%
Entre 4 a 6 horas	11	36.7	3 dias	1	3,3%
Entre 7 a 9 horas	13	43.3	4 dias	5	3,3%
Mais de 10 horas	6	20.0	5 dias	13	16,7%
			Entre 6 a 7 dias	10	43,3%
Total	30	100		30	100%

De acordo com o Serviço de Estatística de Gana (GSS, 2017), o salário médio mensal para trabalhadores em todas as profissões é de ₵972 (cerca de US\$175). Os legisladores /gerentes, técnicos e profissionais associados ganham mais do que as pessoas de outros grupos ocupacionais, que ganham em média a renda de ₵1.937, ₵1.284 e ₵1.107, respectivamente.

Trabalhadores artesanais e afins ganhavam em média ₵947 e, aqueles que trabalhavam em ocupações elementares ganhavam a menor renda mensal de ₵597. A situação é ainda pior para os jovens que trabalharam no lixão, pois têm pouco controle sobre a renda que eles recebem do trabalho, pois eles não são realmente reconhecidos como trabalhadores formais e, como tal, os salários geralmente ficam a critério do chefe, abaixo da média dos adultos.

Com relação à pergunta sobre o uso de EPIs, 27 dos entrevistados afirmaram o uso de ao menos um tipo de EPI, o que representa 90% do número total. Dentre os 27 catadores, apenas um dele respondeu afirmativamente sobre o uso de capacetes, 6 catadores responderam afirmativo para o uso de máscaras durante suas atividades diárias, 22 deles confirmaram o uso de luvas de mão e 26 responderam que usam botas de proteção.

Estudos com moradores de Agbogbloshie que estão direta ou indiretamente ligados ao desmantelamento de resíduo eletrônico mostraram altas taxas de morbidade e mortalidade resultantes de uma variedade de condições³⁴, como doenças respiratórias superiores agudas e crônicas, infecções gastrointestinais e de pele, doenças cardiovasculares e gastrointestinais e cânceres³⁵. A maioria desses estudos se concentrou nas consequências diretas e fisiológicas da saúde da exposição aos materiais perigosos contidos em uma variedade de tipos de resíduo eletrônico. Isso inclui metais pesados como mercúrio, cádmio e chumbo, além de retardadores de chama³⁶. A grande maioria dos trabalhadores de resíduo eletrônico em Agbogbloshie não tem acesso a um plano de saúde de qualidade que possa lidar com os tipos de doenças que eles enfrentam nas suas atividades diárias, mesmo que exista um plano de saúde gratuito para a população ganesa usufruir sendo bancado

³⁴ Resource Center Network Ghana, 2020 E-waste business in Ghana – poor workers dying for a living. Disponível em: <https://www.washghana.net/node/312> Acesso em: 11 de junho de 2020

³⁵ Population Reference Bureau, 2020. The Human and Environmental effects of E-Waste. Disponível em: <https://www.prb.org/e-waste/> Acesso em: 11 de junho de 2020

³⁶ Green Science Policy Institute 2020. Flame retardants. Disponível em: <http://greensciencepolicy.org/topics/flame-retardants/> Acesso em: 11 de junho de 2020

pelo governo e a contribuição dos participantes. Mas esse plano de saúde só cobre algumas doenças como por exemplo, Malária, Diarreia, Hipertensão, Diabetes, Asma etc. e não as que os catadores vêm sofrendo por causa do trabalho deles.

Todos os catadores entrevistados responderam negativamente à questão sobre o uso de EPI como óculos de proteção, abafador de ruído e coletes mesmo tendo ciência de que são importantes para a saúde e bem-estar de si próprios. Sabe-se que o fornecimento de EPI aos trabalhadores atuaria como uma medida preventiva contra lesões e inalação de fumaça tóxica. Mas nem todos os EPIs são propícios para todos os climas. Devido ao clima tropical, certos materiais usados na fabricação de EPIs como o Kevlar podem causar sudorese, o que pode levar a erupções cutâneas e coceira no clima tropical, como o de Gana. Assim, fornecendo os trabalhadores com EPIs que seja desconforto, pode levar a iniciativa a fracassa. Além disso, esses trabalhadores podem ter tido uma experiência ruim com o uso de um certo tipo de EPIs, daí suas insatisfações em usá-los.

Quadro 4. 12 — Entrevistados em relação ao uso de EPIs e a porcentagem de cada EPI do número total do uso.

Uso do EPI	Sim = 27 Não = 3	100,0 % de 30	
	Total 27	100% de 27	
Luvas	22	Sim	81,5
	5	Não	18,5
Botas	26	Sim	96,3
	1	Não	3,7
Máscaras	6	Sim	22,2
	21	Não	77,8
Capacetes	1	Sim	3,7
	26	Não	96,3

Os especialistas consideraram a sensibilização dos trabalhadores do resíduo eletrônico e do público em geral como potencial de alto benefício ambiental e alta viabilidade social ou cultural. No entanto, pesquisas mostram que a educação e a conscientização por si só provavelmente não mudarão de comportamento (Yu et al.

2010). Usá-lo juntamente com outras intervenções, como a distribuição de EPI adequados, aumentará a chance de sucesso da intervenção.

Quadro 4. 13 — Entrevistados, em relação à não uso de específico EPIs.

Nome do EPI	F	%	
		Sim	Não
Colete	30	Sim	0,0
		Não	100,0
Óculos	30	Sim	0,0
		Não	100,0
Abafador de ruído	30	Sim	0,0
		Não	100,0

4.4.3 MOTIVOS QUE OS LEVARAM A TRABALHAR NO LIXÃO

A partir deste item serão apresentados os dados obtidos por meio das entrevistas semiestruturadas realizadas com: 10 coletores de sucata, denominados de Grupo 1 [G1], colocados o numero correspondente a ordem de entrevista ficando: G1.1, G1.2 e, assim sucessivamente nas citações; 5 revendedores de sucata denominados Grupo 2 [G2] G2.1, G2.2 e, assim sucessivamente nas citações; 1 coordenador responsável da Divisão de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Assembleia Metropolitana de Acra denominado de entrevistado [E3], nas citações e; 1 coordenador responsável pelos REEE da empresa Zoomlion Ghana Limited, denominado de Entrevistado 4 [E4] nas citações abaixo.

Foi questionado aos entrevistados qual o motivo que os levavam a trabalhar no lixão de Agbogbloshie e eles foram unânimes ao afirmar que o trabalho no lixão lhes permite ganhar uma renda maior do que teriam caso trabalhassem em outro lugar, pois eles não tem qualificação para tal, ou não há demanda para trabalhadores ou salários satisfatórios para os que possuem alguma qualificação. Dentre os trabalhadores no lixão, os queimadores, coletores e desmanteladores encontram-se no escalão mais baixo da hierarquia organizacional do resíduo eletrônico (Amuzu 2018). O cargo mais baixo corresponde aos queimadores, que são principalmente os mais jovens.

Os queimadores ganham em média GH¢15 por dia (no momento do estudo, GH¢5.34 foi o equivalente a US\$1). Embora isso não possa ser comparado de forma alguma à renda do Norte global, é suficiente para os padrões locais de Gana, no momento em que o salário mínimo diário revisado para o ano de 2020 é fixado em GH¢11,82 representando um aumento de aproximadamente 11% sobre o GH¢10,65 em 2019 (Bloomberg Tax, 2019³⁷). De acordo com os catadores entrevistados:

[G1.0] (...) eu trabalhava como cobrador de ônibus e decidi sair, pois posso ganhar mais aqui, o que me ajuda na minha sobrevivência nesta cidade de Acra., [G1.9] (...) não foi possível encontrar algo, então decidi trabalhar aqui. É um trabalho decente que me ajuda a pagar minhas contas e pôr comida na mesa, [G1.25] (...) não consegui terminar o Ensino médio e não tinha outra opção a não ser trabalhar aqui para viver. Para mim, é um trabalho como outro qualquer, que me ajudar a cuidar de mim e de minha família, [G1.28] (...) sem nenhuma educação formal, não consegui encontrar nada melhor e com esse trabalho pago minhas contas.

Alguns dos coletores de *e-waste* (resíduo eletrônico em inglês) preferem trabalhar no lixão por causa da natureza flexível de trabalho, ter mais flexibilidade em negociar os horários e dias com seus chefes, como forma de complementar renda, facilidades que não existem no trabalho formal.

[G1.5] (...) isso me dá a liberdade de não trabalhar de 9 a 17 horas como nos escritórios por dia [G1.18] (...) como não consegui encontrar outro emprego, decidi trabalhar aqui. É um trabalho decente desde que eu não cometa roubos e as pessoas aqui veem assim também [G1.26] (...) faço esse trabalho quando estou fora do meu trabalho principal como auxiliar de fábrica (...)

A migração afeta massivamente a vida de cerca de 272 milhões de pessoas (3.5% da população mundial) migrando internacionalmente em 2019, segundo a Organização Internacional de Migração (2020), e Agbogbloshie não é uma exceção. Ao longo dos anos, Agbogbloshie tem afetado e influenciado a migração, tanto regional quanto mundialmente, e em todos os ciclos de desenvolvimento: na subsistência, socioeconômica, econômica, cultural e política.

[G2.2] (...) migrei da Nigéria para escapar das dificuldades e decidi trabalhar aqui para ganhar o pão do dia. É um trabalho decente, mas o pior é que as pessoas não dão seu valor (...) [G1.15] (...) eu costumava trabalhar com alguns vendedores de cebola quando cheguei do Norte do país, mas decidi

³⁷ Bloomberg Tax, 2019. Ghana to raise daily minimum wage for 2020. Disponível em: <https://news.bloombergtax.com/payroll/ghana-to-raise-daily-minimum-wage-for-2020> Acesso em: 23 de maio de 2020

mudar para cá porque tinha alguns amigos aqui no lixão (...) [G1.6] (...) perdi meus pais quando era ainda, digamos, criança e tive que me apressar para sobreviver e, já que brincava por aqui os mais velhos me chamaram para vir ajudar eles aqui. Desde então, aqui estou (...).

Os sucateiros têm consciência de que os trabalhos deles ajudam no processo de reciclagem. A mineração urbana oferece o potencial de transformar os dispositivos que estão no final de vida em um gerenciamento sustentável de resíduos (Labban 2014; Oteng-Ababio et al. 2014). Essa mineração é realizada principalmente no setor informal de Agbogbloshie, porque há uma falta de participação ativa do setor formal no gerenciamento de resíduos eletrônicos. De acordo com dois entrevistados que trabalham no lixão:

[G1.19] (...) fui apresentado por meus amigos e acho que estamos ajudando no processo de reciclagem, já que o setor formal não pode fazer isso sozinho.
[G1.24] (...) encontrar um emprego quando eu sai do ensino fundamental foi difícil, por isso decidi ajudar na reciclagem de peças.

4.5 OS CATADORES INFORMAIS E A NOVA LEI DE RESÍDUOS DE GANA

Embora possua maior habilidade, conhecimento e acesso no que concerne a área de gestão de resíduo eletrônico do que empresas formais e autoridades locais, o setor informal não é reconhecido por seus pontos fortes - que foram desenvolvidos ao longo do tempo e preencheram o vazio deixado pelas autoridades públicas na gestão de resíduos conforme o novo projeto de lei aprovado pelo parlamento do Gana com o objetivo de regular o setor.

A nova Lei sobre o Gerenciamento e Controle de Resíduos Eletrônicos e Perigosos de Gana (*Hazardous and Electronic Waste Control and Management Bill*, 2016), carece de qualquer vínculo coerente com os trabalhadores do setor informal, apesar de eles serem responsáveis pela reciclagem de quase todo resíduo eletrônico gerado no país. Essa nova lei pretende proteger o público em geral e o meio ambiente dos riscos do resíduo eletrônico, mas deixou de se posicionar em relação aos recicladores; não há nada na nova lei que seja direcionado a inclusão social dos trabalhadores informais, nem com a regularização e proteção do setor informal. Ainda que conte com um plano de ação liderado pelo Estado - um projeto que estabelece a criação de um fundo que teria como fonte principal as taxas aplicadas aos EEE que entraram no mercado ganês que seja voltado para os aspectos operacionais, coleta

ou reciclagem, a lei fornece poucas informações a respeito de como tal plano será posto em prática, além de haver a necessidade de inclusão o setor informal no projeto, uma vez que eles têm mais conhecimento prático em relação ao processo de coleta e reciclagem e de dar trabalho a um número expressivo de pessoas.

A nova lei impõe aos fabricantes, distribuidores e revendedores de produtos eletrônicos o dever de recuperar os seus equipamentos vendidos no seu final de vida útil e obriga as pessoas a descartarem seus produtos de uma maneira que seja ambientalmente correta.

Os artigos 30 e 31 da nova lei falam

³⁰Um fabricante, distribuidor ou atacadista de equipamentos elétricos ou eletrônicos deve recuperar equipamentos elétricos ou eletrônicos usados ou descartados fabricados ou vendidos por ele para fins de reciclagem". ³¹ Uma pessoa responsável pelo descarte de um equipamento elétrico ou eletrônico deve garantir que o descarte seja realizado de maneira ambientalmente correta. (GHL, 2016) Tradução livre do autor.

Figura 4. 3 — triciclo motorizado chegando com EEEs ao local de desmontar.



Fonte: Arquivo do Stephen Edem Gbedemah

Esta nova disposição ignora a dinâmica do mercado real de Gana, uma vez que o setor formal de gerenciamento de resíduos não é o responsável pelo domínio da coleta e reciclagem de resíduos eletrônicos no país. Devido ao valor monetário atribuído aos antigos EEEs como monitores CRT (tubo de raios catódicos), cabos, rádios, televisões, etc. a população e os revendedores de bens de segunda mão preferem vender seus aparelhos em fim de vida útil aos catadores de resíduo

eletrônico (Oteng-Ababio et al. 2015) do que esperar pelo setor formal — onde eles precisam pagar pela coleta —, o que contribui para o crescimento do lixão de Agbogbloshe e o predomínio do setor informal.

Figura 4. 4 — Dois jeitos de transportar os EEEs dos Consumidores e Revendedores de EEEs.



Fonte: Arquivo do Stephen Edem Gbedemah

É evidente que a participação da economia informal de resíduo eletrônico seja uma saída para a obtenção de meios de subsistência entre os grupos marginalizados, mas uma vez que há falhas no reconhecimento dessas pessoas como grupo e na participação desses trabalhadores no desenvolvimento de um setor tão grande, o que pode levá-los ao lugar de invisibilidade social e que expõem essas pessoas a condições que ameaçam suas vidas e o meio ambiente. Essa nova estrutura mantém o setor informal de resíduo eletrônico em uma posição obscura e vulnerável na estrutura social, o que legitima ainda mais a perseguição a esses coletores, que já estão sujeitos a assédio, hostilidade e apreensão constantes pelas autoridades municipais.

4.6 O PAPEL DA ASSOCIAÇÃO DE REVENDEDORES DE SUCATA DA GRANDE ACCRA: (GREATER ACCRA SCRAP DEALERS ASSOCIATION) — GASDA

Os catadores do resíduo eletrônico, contudo, parecem ter encontrado uma voz na Associação de Revendedores de Sucata da Grande Accra (*Greater Accra Scrap*

Dealers Association, GASDA), sediada no lixão de Agbogbloshie e que possui pelo menos 3.000 recicladores individuais, metade dos quais trabalha na reciclagem de resíduo eletrônico, a outra metade no desmantelamento e recuperação de automóveis. A GASDA tem o objetivo de promover a Agbogbloshie como um centro de conhecimento em reciclagem, estabelecendo um modelo de tratamento de sucata eletrônica que protege os meios de subsistência, minimizando os riscos à saúde e ao meio ambiente decorrentes da eliminação e exposição a substâncias tóxicas. Além disso, oferece à força de trabalho, que é muito vulnerável, uma rede social e algum grau de proteção social, atuando como um intermediário que funcionaria como uma voz unificada entre os recicladores.

Com poucas literaturas sobre as atividades da GASDA emergindo, uma de suas principais tarefas é cobrar mensalidade de seus membros, representá-los em disputas (Grant & Oteng-Ababio 2013) como a ação de retirada forçada do local pelas autoridades locais³⁸ e transferir taxas em nome dos membros para a Assembleia Metropolitana de Accra (AMA), A Autoridade Nacional da Juventude (*National Youth Authority* em Inglês — NYA) e o Ministério da Tecnologia e Infraestrutura (MoTI) garantindo seu direito de operar em terras pertencentes ao governo.

A reciclagem informal de resíduo eletrônico preencheu um vazio no mercado e sua atividade é de vital importância para aliviar pressões para as autoridades da cidade e para empresas de gerenciamento de resíduos de custos da gestão de REEE, que de outra maneira, não conseguiriam dar conta da demanda por conta própria. Embora existam empresas formais encarregadas de realizar as atividades de reciclagem, elas não possuem as ferramentas prontas e os recursos necessários disponíveis ou estão estudando a importância de ingressar nesse empreendimento. Por serem empresas privadas com fins lucrativos, o investimento na coleta e reciclagem de resíduo eletrônico passa por análise de potencial lucrativo como qualquer outro empreendimento. Como disse o entrevistado da Zoomlion Ghana Limited:

[E4] (...) não temos um programa de conscientização sobre resíduo eletrônico, o motivo é que o negócio de resíduo eletrônico ainda é novo quando se trata do setor formal (...) A Zoomlion tem um plano maior para

³⁸ GoodElectronics Network, 2015. Forced evictions of thousands of residents of Accra recycling community. Disponível em: <https://goodelectronics.org/forced-evictions-of-thousands-of-residents-of-accra-recycling-community/> Acesso em: 11 de maio de 2020

coletar os resíduos eletrônicos de todos os cantos de Gana. A Zoomlion é uma empresa privada e, se não for rentável, não faria muito sentido investir pesadamente nisso. Mas existem planos e ainda estamos contemplando a economia.

O Departamento de Gerenciamento de Resíduos da AMA por não ter a capacidade financeira nem de mão de obra para o gerenciamento do resíduo eletrônico no momento, reconhece o esforço e trabalho que o setor informal está fazendo. O entrevistado do Departamento de Gerenciamento de Resíduos disse:

[E3] (...) atualmente, na AMA, o setor informal é aquele que vai de casa em casa, bate à porta e compra laptops antigos, TVs, equipamentos elétricos, paga pouco e os leva pro centro de coleta, eles têm um em Agbogboshie e o setor informal, sem nenhuma tecnologia científica, os trituram e separam o cobre, o alumínio, o chumbo em suas diversas composições. Mais tarde, eles os pesam e empacotam. Os compradores vêm e compram deles (...).

O comércio de materiais de resíduo eletrônico recuperados entre os catadores do lixão e as fábricas locais, ou para exportação geralmente envolve os intermediários, que têm a capacidade de conectar os pequenos empreendedores ao mercado global.

Como os catadores do lixão não têm a habilidade de lidar competidamente com as pessoas fora do lixão, esses intermediários, geralmente compram os materiais eletrônicos recuperados pelos catadores do lixão, os pesam e estabelecem o preço a ser pago aos catadores, dependendo do tipo de material recolhido. Em seus armazéns, os intermediários acumulam os materiais em fardos, até atingirem uma quantidade suficiente para serem vendidos posteriormente às indústrias locais ou aos agentes exportadores. Alguns desses intermediários, também são contratados pelos catadores do lixão, para ajudá-los a manter uma posição estrategicamente forte em toda a cidade para comercializar seus materiais recuperados.

Figura 4. 5 — Transporte dos EEEs do lixão para a fábrica.



Fonte: Arquivo do Stephen Edem Gbedemah

Devido ao crescimento do trabalho informal dos catadores de resíduo eletrônico, o Ministério da Tecnologia e Infraestrutura (MoTI) proibiu a exportação de materiais recuperados e, ao fazer isso, o MoTI criou uma relação direta comercial entre os catadores informais e as fábricas locais. Isso alimenta as indústrias locais com as matérias-primas necessárias para permitir a fabricação de materiais de construção, como telhas, pregos, barras de ferro, etc. Apesar da proibição, alguns dos materiais recuperados ainda são enviados para o exterior através da exportação ilegal.

Com a introdução da política governamental para expandir o acesso a tecnologia de informação, os estudos existentes revelaram que cerca de 25% de todos os computadores recebidos nas escolas e famílias beneficiárias, particularmente no norte do país, são reformados ou reparados por reparadores de Agbogbloshie, devido à incapacidade da empresa contratada para cumprir o compromisso nacional do governo (Oteng-Ababio 2012; Oteng-Ababio et al. 2015).

4.7 ECONOMIA INFORMAL DE RESÍDUO ELETRÔNICO

Para os processamentos informais de resíduos eletrônicos em Gana, a rota começa com os consumidores e os revendedores de Equipamentos Eletroeletrônicos usados (EEEU). Uma vez que são a principal fonte de “matérias-primas” necessárias para impulsionar a indústria. Essas “matérias-primas” são coletadas pelos coletores de resíduo eletrônico que ficam andando na busca desses materiais usando carrinhos de mão ou triciclos motorizados. Quando as matérias-primas chegam no lixão de Agbogbloshie, são classificados em uma ordem necessária para que aqueles que precisarão ser desmontados sejam enviados aos dismanteladores e aqueles que precisam ser queimados para recuperar as mercadorias "preciosas" sejam tratados de acordo.

Principalmente, itens grandes, como um refrigerador, precisam ser desmontados para recuperar os motores e outras peças valiosas, com o motor passando por outro processo de desmontagem para retirar os fios de cobre dentro dele, que é o bem final necessário do motor. As mercadorias "preciosas" coletadas são posteriormente vendidas a intermediários que agem como facilitadores dos negócios entre os revendedores de sucata informal e as indústrias locais, tais como os fabricantes de materiais de construção que precisam deles. Caso contrário poderão ser vendidos para agentes de exportação que vendem para indústrias fora do país.

A economia informal de resíduo eletrônico não apenas gera emprego direto, mas também ajuda a apoiar e sustentar outras economias informais (Amuzu 2018). A parceria com os artesãos locais, que dependem dos materiais recuperados para fabricar utensílios de cozinha e ferramentas agrícolas básicas, é um excelente exemplo disso. Com esse tipo de fortes redes e benefícios comerciais, seria injusto atrapalhar a subsistência dos catadores de resíduo eletrônico, fora o impacto em cascata que afetaria diversas áreas de produção que possuem ligação com a atividade de reciclagem informal. As rendas acumuladas dessas atividades atendem às necessidades básicas dos trabalhadores, bem como às necessidades de seus familiares em outras partes do Gana ou nos países vizinhos por meio de remessas. Embora os catadores ajudem no gerenciamento do resíduo eletrônico na cidade, os que empurram os carrinhos de mão pela cidade são ocasionalmente vítimas de insultos e desrespeito durante suas expedições de busca e compra. Na maioria dos

casos, a polícia e a força-tarefa da AMA os impedem de atravessar determinadas ruas públicas.

Pode-se concluir que a economia informal de resíduo eletrônico oferece oportunidades de subsistência à comunidade marginalizada e incentiva a participação econômica na economia urbana de Acra (Oteng-Ababio 2015). No entanto, sua participação econômica é limitada por interesses e conhecimentos divergentes dos atores estatais e governança institucional descoordenada em Accra. Geralmente, não se espera que os níveis de renda sejam distribuídos uniformemente entre os cidadãos urbanos; no entanto, um preço ou uma regulamentação econômica bem implementada no setor de resíduo eletrônico poderia ter introduzido algum nível de equidade.

Figura 4. 6 — Rota dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos em Gana.



Fonte: Elaboração própria Stephen Edem Gbedemah

Um reconhecimento dado a todas as pessoas informará a equidade no processo de tomada de decisão que produz equidade na distribuição dos benefícios. Isso permite que as pessoas realizem seus potenciais de melhorar suas condições de vida e se posicionem mais seguramente na sociedade. Por outro lado, se pessoas ou comunidades estão enfrentando desigualdade, elas não são reconhecidas; são discriminadas e excluídas em uma comunidade. Isso influencia suas capacidades de funcionar e florescer na sociedade que, em grande medida, aprofunda suas desigualdades (Schlosberg 2007).

Localizada perto do local de reciclagem, há uma favela chamada Old Fadama, que acomoda a maioria dos trabalhadores de Agbogbloshe e outros comerciantes informais. Viver na favela é relativamente mais barato para os trabalhadores pobres ou de baixa renda e serve como ponto de entrada da migração rural-urbana (Awumbila & Owusu 2014). Várias tentativas de desocupação compulsório já foram feitas para demolir a favela de Old Fadama usando técnicas tais como “varreduras da madrugada” e negociando com os moradores para inclui-los como participantes na tomada de decisões do futuro do lugar.

Um discurso para acabar com a favela de Old Fadama é que, ela abriga os criminosos marginais que dominam o local e incentivam as atividades fomentando o crime urbano, que é uma ameaça à segurança urbana que deve ser motivo de grande preocupação. O conhecimento injusto e a percepção equivocada sobre os moradores de favelas e os catadores do resíduo eletrônico servem de justificativa para a marginalização desses grupos por parte do Estado.

Figura 4. 7 — Os catadores desmontando os EEEs para recuperar os componentes valiosos.



4.8 CONCLUSÃO

Retomando o objetivo deste artigo que foi analisar a inserção social dos catadores de REEE e a informalidade do setor de resíduo eletrônico em Acra, conclui-se que os catadores estão sim incluídos na cadeia produtiva dos REEE, mas de maneira perversa, pois eles atuam nas diferentes atividades desta cadeia, no elo mais frágil, impulsionando o mercado da reciclagem dos REEE e a economia mas, socialmente, eles estão excluídos dos programas sociais de educação, saúde, moradia e previdência social e, ainda ficam expostos aos materiais perigosos que extraem dos equipamentos.

Na ausência da legislação que os responsabilizem e, amparados por Acordos Internacionais, os governos dos países ricos enviam como doação para Gana os EEE, só que próximos a obsolescência, que irão se tornar REEE, num futuro próximo, no Lixão de Agbogbloshie, tornando-o o maior lixão do mundo em REEE. Deve haver um controle maior destas doações no país de origem e nos países que recebem estes EEE para que, realmente, cumpram os acordos e tratados internacionais e, não simplesmente descartar para os países pobres estes EEE a baixo custo e, se livrar do ônus e da responsabilidade de dar a destinação e disposição final adequados para estes resíduos no país de origem.

A informalidade supre a necessidade do processamento adequado dos REEE, mas por outro lado, propicia a que o Poder Público de Gana se exima da sua responsabilidade de gerenciar estes REEE apoiando os catadores para que tenham condições de trabalho adequadas e condições dignas de vida. Essa estrutura mantém o setor informal de resíduo eletrônico em uma posição obscura e vulnerável na estrutura social, deixando para os catadores na invisibilidade social, expostos a condições que ameaçam suas vidas e o meio ambiente.

4.9 REFERENCIAS

Amoyaw-Osei Y, Agyekum, O O, Pawmang J A, Mueller E, Fasko R, Schlupe M 2011. *Ghana e-waste country assessment*. SBC e-waste Africa Project. p.1–123.

Amuzu D 2018. *Environmental injustice of informal e-waste recycling in Agbogbloshie-Accra: urban political ecology perspective*. Local Environment, p.603–618.

Awumbila M, Owusu G 2014. *Can Rural-Urban Migration into Slums Reduce Poverty? Evidence from Ghana*. Migrating Out of Poverty, p. 1-41.

Banco Mundial 2015. *Rising through Cities in Ghana*. Ghana Urbanization Review Overview Report. 55p

Bhugra D 2010. S. Sassen (2007). *A sociology of globalization*. International Review of Psychiatry, p. 93-94.

Caravanos J, Clark E, Fuller R, Lambertson, C 2011 *Assessing Worker and Environmental Chemical Exposure Risks at an e-Waste Recycling and Disposal Site in Accra, Ghana*. Journal of Health and Pollution, p.16-25.

Grant R 2018. *The " Urban Mine " in Accra, Ghana*. RCC Perspectives, p. 21–30.

Grant R, Oteng-Ababio, M 2013. *Mapping the Invisible and Real " African " Economy: Urban E-Waste Circuitry*. p. 37–41.

Ghana Statistical Service 2017. Ghana Living Standards Survey. Report of the Seventh Round.

Housing the Masses 2010. People's Dialogue on Human Settlements: Final Report on Community-Led Enumeration of Old Fadama Community, Accra-Ghana. Unpublished Report, Accra, Ghana.

International Labour Organisation 2002. Decent Work and the Informal Economy, Report VI, ILO, Geneva.

Labban M 2014. *Deterritorializing Extraction: Bioaccumulation and the Planetary Mine*. Annals of the Association of American Geographers, p. 560-576.

Lepawsky J 2015. *The changing geography of global trade in electronic discards: Time to rethink the e-waste problem*. Geographical Journal, p. 147–159.

Organisation for Economic Co-operation and Development 2009. *Is Informal Normal? Towards more and better jobs in developing countries*, OECD Publishing, Paris.

Oteng-Ababio M 2012. *When necessity begets ingenuity: E-waste scavenging as a livelihood strategy in Accra, Ghana*. African Studies Quarterly, p. 1–21.

Oteng-Ababio M 2015. Rethinking Waste as a Resource: Insights from a Low-Income Community in Accra, Ghana. *In: Urban Development for the 21st Century*, p. 97-127

Oteng-Ababio M, Amankwaa E F, Chama M 2014. *The local contours of scavenging for e-waste and higher-valued constituent parts in Accra, Ghana*. Habitat International, p. 163–171.

Oteng-Ababio M, Owusu G, Chama M 2015. *Intelligent enterprise: wasting, valuing and re-valuing waste electrical and electronic equipment*. The Geographical Journal, p 265-275.

Schlosberg D 2007. *Defining Environmental Justice: Theories, Movements, and Nature*, 237pp.

Sentime K 2014. *The impact of legislative framework governing waste management and collection in South Africa*. African Geographical Review, p. 81-93

Simatele D M, Dlamini S, Kubanza N S 2017. *From informality to formality: Perspectives on the challenges of integrating solid waste management into the urban development and planning policy in Johannesburg, South Africa*. Habitat International, p. 122–130.

Thieme T 2010. *Youth, waste and work in Mathare: Whose business and whose politics?* Environment and Urbanization, p. 333–352.

Thieme T 2015. *Turning hustlers into entrepreneurs, and social needs into market demands: Corporate-community encounters in Nairobi, Kenya*. Geoforum, p. 228–239.

Williams C C, Kedir A, Nadin S, Vorley T 2013. *Evaluating the extent and nature of the informalization of employment relations in South-East Europe*. European Journal of Industrial Relations, p. 91-107.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na sociedade atual, as pessoas usam os equipamentos eletroeletrônicos em seus negócios, na educação e no mundo do entretenimento. Quase tudo o que fazemos em todos os aspectos da nossa vida são afetados pela tecnologia moderna. Isso torna as pessoas obcecadas por esses equipamentos. Há uma dependência fundamental e crescente das tecnologias de informação e comunicação pela sociedade. Isso, juntamente com a obsolescência programada, com os rápidos avanços tecnológicos e com o consumo exacerbado levaram a aumentos dramáticos na produção de novos produtos eletrônicos.

O caso da dependência é observado quando se realiza a busca pela melhoria do cotidiano das pessoas que vivem nos países periféricos, a qual acarreta na importação de equipamentos velhos de segunda mão de países mais desenvolvidos que não tenham suas peças disponíveis para satisfazer a necessidades tecnológicas das pessoas que residem nos países em desenvolvimento. A vida útil desses EEEs importados para os países periféricos é muito diminuta, de modo que em um curto período de tempo estes se tornam resíduo eletrônico. Para evitar desastres ambientais, é fundamental que os países em desenvolvimento percebam o controle dado aos EEEs vindo dos países desenvolvidos e estabeleçam medidas de gestão apropriadas para evitar os perigos e os contratempos devido ao mal gerenciamento dos resíduos eletrônicos.

Ao contemplar os objetivos desta dissertação, apresentados na introdução, em relação ao questionamento do cumprimento dos tratados ratificados pelo país de Gana e pela compreensão do papel destes tratados como norteadores do problema de resíduo de equipamento eletroeletrônico (REEE), podemos obter dados sobre a complexa situação e sobre o impacto gerado na economia, na sociedade e nas vidas dos catadores desse REEE.

Para encontrarmos o cerne da conjuntura de Gana, fez-se necessário identificar a relação entre os tratados de Basiléia e Bamako com a legislação local sobre a gestão do resíduo eletrônico no País e desenvolver uma reflexão sobre a perspectiva da realidade dos catadores e como uma cooperação entre os *stakeholders* na área poderia melhorar a condição de trabalho para eles.

Os catadores de resíduo de equipamento eletroeletrônico no lixão de Agbogbloshie são, em sua maioria, homens jovens e dispõem de muita energia para fazer o laborioso trabalho de quebrar os antigos componentes eletrônicos desgastados para recuperar a lucrativa parte dentro deles. Assim, é necessário que o governo os reconheça na cadeia produtiva de *e-waste*, uma vez que são o principal elo dessa cadeia no país, impulsionando a oferta de produtos derivados do *e-waste* para as indústrias locais, como o alumínio para telhas e cobre para fios etc.

Em outras palavras, o setor informal dos catadores fornece as matérias-primas necessárias ao setor formal. Desse modo, é recomendável que o governo reconheça os catadores, o que significa a sua inclusão em programas sociais, a citar: previdência social, assistência social, educação, moradia e saúde. O esforço deve se originar tanto do governo quanto das assembleias metropolitanas, considerando que os catadores não apresentam um pilar de suporte a que recorrer quando chegar a hora de se aposentarem e aproveitarem os frutos de sua juventude.

Conclui-se, então, que a nova lei sobre a disposição de resíduos perigosos de Gana deve ser mais abrangente, aproveitando a oportunidade apresentada e incluindo os catadores informais, dando assim, maior visibilidade ao seu trabalho e facilitando sua entrada no setor formal. É necessário reformular a lei que rege o resíduo eletrônico em Gana para atingir todos os setores da economia de REEE, do setor informal ao formal. Existem muitas oportunidades que foram perdidas por seus formuladores que poderiam ter ajudado a superar a falta de clareza. Ao envolver o setor informal durante suas criações, os catadores itinerantes poderiam ter sido a principal força de trabalho trazendo a matéria-prima, uma vez que possuem o conhecimento logístico de como transportar os materiais até seus locais de desmontagem. Mesmo que um novo local seja escolhido para ser a base da operação, esses catadores construíram um modelo de negócios forte do qual seria difícil viver sem. Não incorporá-los também desemboca em um conflito com essas pessoas, considerando que essa exclusão aumentaria as atividades ilegais de resíduo eletrônico, uma vez que eles têm suas operações comerciais e não gostariam de perder a fonte de renda para cuidar de si e de seus dependentes.

5.1 DIFICULDADES ENCONTRADAS

Uma das dificuldades encontradas durante a pesquisa foi em relação à realização das entrevistas. Como as informações sobre as relações do trabalho tem um cunho pessoal foi preciso estabelecer uma relação de confiança com os catadores que trabalham no lixão de Agbogbloshie para captar os sentimentos presentes nas falas durante as entrevistas. Para garantir que os trabalhadores se sentissem à vontade, nenhuma das entrevistas foi realizada no primeiro encontro. Para quebrar o gelo no início, foi realizada uma conversa informal e não gravada inicialmente.

Outro fator importante foi encontrar um guia que pode auxiliar nas entrevistas, por causa da língua falada entre os trabalhadores do lixão. Muitos deles eram do norte do país, com idioma próprio, que eu mesmo sendo de Gana não tive a habilidade de falar nem compreender. O guia foi, portanto, fundamental em estabelecer a confiança entre os trabalhadores e o autor, porque as falas ou opiniões de muitos deles já foram distorcidas pelos pesquisadores e pela mídia, anteriormente.

Na fase de análise, relacionar as emoções passadas pelos entrevistados e conectá-las com as falas também se mostrou uma tarefa delicada. Foi necessário escutar múltiplas vezes cada uma das entrevistas para familiarizar-se com os dados e poder usá-los com maior segurança, relacionando-os com o referencial teórico. Como as entrevistas continham temas sutis, a interpretação dos mesmos também necessitava de sutileza. Vincular os sentimentos expressados com as variáveis analisadas resultou em um trabalho árduo, mas fortuito e diferenciado.

5.2 PERSPECTIVAS PARA PESQUISAS FUTURAS

Durante a realização da pesquisa, outras perguntas surgiram, principalmente relacionadas ao papel dos países originários dos EEE de segunda mão. Questionou-se se eles realmente seguem os protocolos do Acordo da Basileia, já que ainda passam um número alto de REEE para países que necessitam de tecnologias antigas para poder fechar a lacuna tecnológica. Para responder a essas questões seria necessário realizar estudos nesses países, visitando os locais onde os equipamentos são vendidos e observando em profundidade como os REEEs ainda passam pelo controle e chegam aos países em desenvolvimento.

Outra questão surgida durante a pesquisa foi a relação entre os catadores e a *Greater Accra Scrap Dealers Association*. Os dados acessados não foram suficientes para esclarecer a relação entre elas. Essa relação pode ser aprofundada em futuras

pesquisas, sendo necessário obter acesso aos dados e visitar a associação das duas organizações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. WEST, M. et al. Collective leadership for cultures of high quality health care. **Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance**, v. 1, n. 3, p. 240–260, 2 set. 2014.
- AKINNUSI, A.O. (2001). The Bamako and Basel on the Transboundary Movement and Disposal of Hazardous Waste: A Comparative and Critical analysis. *Stellenbosch Law Review*, 12(2), pp. 306 – 316.
- AMOYAW-OSEI, Y. et al. Ghana e-waste country assessment. **SBC e-waste Africa Project**, n. March, p. 1–123, 2011.
- ASANTE, K. A. et al. Multi-trace element levels and arsenic speciation in urine of e-waste recycling workers from Agbogbloshie, Accra in Ghana. **Science of the Total Environment**, v. 424, p. 63–73, 2012.
- BALDE, K., KUEHR, R., BLUMENTHAL, K., FONDEUR GILL, S., KERN, M., MICHELI, P., HUISMAN, J. **Task Group on Measuring E-Waste**. [s.l: s.n.].
- BENYUS, J. M. Biomimicry: Innovation Inspired by Nature. **Governance International Journal Of Policy And Administration**, 1997.
- BULKELEY, H. et al. Governing municipal waste: Towards a new analytical framework. **Journal of Environmental Policy and Planning**, 2005.
- CARAVANOS, J. et al. Assessing Worker and Environmental Chemical Exposure Risks at an e-Waste Recycling and Disposal Site in Accra, Ghana. **Journal of Health and Pollution**, v. 1, n. 1, p. 16–25, 2011.
- CLAPP, J. **Toxic Exports**. [s.l.] Cornell University Press, 2001.
- CLARKSON, M. B. E. A risk based model of stakeholder theory. In: **Proceedings of the Second Toronto Conference on Stakeholder Theory**. [s.l: s.n.].
- CLARKSON, M. E. A STAKEHOLDER FRAMEWORK FOR ANALYZING AND EVALUATING CORPORATE SOCIAL PERFORMANCE. **Academy of Management Review**, 1995.
- CUI, J.; FORSSBERG, E. Mechanical recycling of waste electric and electronic equipment: A review. **Journal of Hazardous Materials**, v. 99, n. 3, p. 243–263, 2003.
- DE WIT, M. et al. The Circularity Gap Report. An analysis of the circular state of the global economy. **Circle Economy**, 2018.
- DIAS, P. et al. Waste electric and electronic equipment (WEEE) management: A study on the Brazilian recycling routes. **Journal of Cleaner Production**, v. 174, p. 7–16, 2018.
- EGUH, E. C. The Bamako Convention and the first meeting of the parties: A glance at implementation strategies. **Review of European Community and International Environmental Law**, 1998.
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. Circularity Indicators: An Approach to Measuring

Circularity. **Ellen MacArthur Foundation**, 2015.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. The New Plastics Economy: Catalysing Action. **World Economic Forum**, 2017.

EMF - ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Economia Circular, 2015. Disponível em: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular-1/caracteristicas-1>> Acesso em: 14 de dezembro 2015.**

ESPOSITO, M.; TSE, T. DRIVE: The Five Megatrends that Underpin the Future Business, Social, and Economic Landscapes. **Thunderbird International Business Review**, 2018.

FORSLIND, K. H. Implementing extended producer responsibility: The case of Sweden's car scrapping scheme. **Journal of Cleaner Production**, 2005.

FREEMAN, R. E. **Strategic management: A stakeholder approach**. [s.l.: s.n.].

GHISELLINI, P.; CIALANI, C.; ULGIATI, S. A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. **Journal of Cleaner Production**, 2016.

GOLEV, A. et al. Where next on e-waste in Australia? **Waste Management**, v. 58, p. 348–358, dez. 2016.

GRAEDEL, T. E.; ALLENBY, B. R. Industrial Ecology and Sustainable Engineering. **Pearson Education Inc.**, 2010.

GRANT, R. The " Urban Mine " in Accra , Ghana Author (s): Richard Grant Source : RCC Perspectives , No . 1 , OUT OF SIGHT , OUT OF MIND : The Politics and Culture of Published by : Rachel Carson Center Stable URL : <https://www.jstor.org/stable/26241341>. n. 1, p. 21–30, 2018.

GRANT, R.; OTENG-ABABIO, M. Mapping the Invisible and Real " African " Economy : Urban E-Waste Circuitry. n. October 2014, p. 37–41, 2013.

GUARNIERI, P.; SEGER, S. **Capítulo 5 - Elementos Econômicos da Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos**. [s.l.: s.n.].

GUILTINAN, J. Creative destruction and destructive creations: Environmental ethics and planned obsolescence. **Journal of Business Ethics**, v. 89, n. SUPPL. 1, p. 19–28, 2009.

GUPT, Y.; SAHAY, S. Review of extended producer responsibility: A case study approach. **Waste Management and Research**, 2015.

HADI, P. et al. Waste printed circuit board recycling techniques and product utilization. **Journal of Hazardous Materials**, v. 283, p. 234–243, 2015.

IIZUKA, T. An empirical analysis of planned obsolescence. **Journal of Economics and Management Strategy**, v. 16, n. 1, p. 191–226, 2007.

JIANG, B. et al. Impacts of heavy metals and soil properties at a Nigerian e-waste site on soil microbial community. **Journal of Hazardous Materials**, 2019.

JOHNSON, M. R.; MCCARTHY, I. P. Product recovery decisions within the context of Extended Producer Responsibility. **Journal of Engineering and Technology Management - JET-M**, v. 34, p. 9–28, 2014.

KAHHAT, R. et al. Exploring e-waste management systems in the United States. **Resources**,

- Conservation and Recycling**, v. 52, n. 7, p. 955–964, 2008.
- KEBE, M. Waste disposal in Africa. **Marine Policy**, v. 14, n. 3, p. 251–253, 1990.
- KHAN, S. A. E-products, E-waste and the Basel convention: Regulatory challenges and impossibilities of international environmental law. **Review of European, Comparative and International Environmental Law**, v. 25, n. 2, p. 248–260, 2016.
- KIBERT, N. Extended Producer Responsibility: A Tool for Achieving Sustainable Development. **Journal of Land Use and Environmental Law**, 2004.
- KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 127, n. April, p. 221–232, 2017.
- KORHONEN, J.; HONKASALO, A.; SEPPÄLÄ, J. Circular Economy: The Concept and its Limitations. **Ecological Economics**, v. 143, p. 37–46, 2018.
- KRAAIJENHAGEN, Christiaan; VAN OPPEN, Cécile; BOCKEN, Nancy. Circular business: collaborate and circulate. **Chris Bernasco en Lucy Goodchild-van Hilten**, 2016.
- KUMMER, K. P. Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal. Review of European Community and International Environmental Law, v. 7, n. 3, p. 239-242, 2010.
- LADAPO, O. A. The Contribution of Cartoonists to Environmental Debates in Nigeria : The Koko Toxic- Waste-Dumping Incident Author (s): Oluwafemi Alexander Ladapo Source : RCC Perspectives , No . 1 , Eco-Images : Historical Views and Political Strategies Stable URL : n. 1, 2013.
- Langrova, V. Comparative analysis of EPR programmes for small consumer batteries: Case study of the Netherlands, Switzerland and Sweden. IIIIE Report 2002:9. Sweden, Lund: The International Institute for Industrial Environmental Economics, IIIIE, Lund University 2002.
- LINDHQVIST, Thomas. **Extended Producer Responsibility in Cleaner Production**. Policy Principle to Promote Environmental Improvements of Product Systems. Suécia, 2010.
- LIPMAN, Z. (1999). Transboundary Movement of Hazardous Waste: Environmental Justice Issues for a Developing Countries. *Acta Juridica*, pp. 266 – 286.
- LIU, J. et al. Ecological effects of combined pollution associated with e-waste recycling on the composition and diversity of soil microbial communities. **Environmental Science and Technology**, 2015.
- MA, S. H. et al. Mode of circular economy in China's iron and steel industry: A case study in Wu'an city. **Journal of Cleaner Production**, 2014.
- MARTIN GEISSDOERFER et al. The Circular Economy e A new sustainability paradigm? **Journal of Cleaner Production**, 2017.
- MARTINHO, G. et al. Composition of plastics from waste electrical and electronic equipment (WEEE) by direct sampling. **Waste Management**, v. 32, n. 6, p. 1213–1217, 2012.
- MCDONOUGH, W.; BRAUNGART, M. *Cradle to Cradle: Remarking the Way We Make Things*. North Point Press, New York, 2002.
- MCKERLIE, K.; KNIGHT, N.; THORPE, B. Advancing Extended Producer Responsibility in Canada. **Journal of Cleaner Production**, 2006.

- MILANEZ, B.; BÜHRS, T. Extended producer responsibility in Brazil: the case of tyre waste. **Journal of Cleaner Production**, 2009.
- MILES, S. Stakeholder Theory Classification: A Theoretical and Empirical Evaluation of Definitions. **Journal of Business Ethics**, v. 142, n. 3, p. 437–459, 8 maio 2017.
- MUNDADA, M. N.; KUMAR, S.; SHEKDAR, A. V. E-waste: A new challenge for waste management in India. **International Journal of Environmental Studies**, 2004.
- NAHMAN, A. Extended producer responsibility for packaging waste in South Africa: Current approaches and lessons learned. **Resources, Conservation and Recycling**, 2010.
- NITA, V., CASTELLANI, V., SALA, S., *Consumer's behaviour in assessing environmental impact of consumption - State of the art and challenges for modelling consumer's behaviour in life cycle based indicators*, EUR 28886 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017
- NNOROM, I. C.; OSIBANJO, O. Electronic waste (e-waste): Material flows and management practices in Nigeria. **Waste Management**, v. 28, n. 8, p. 1472–1479, 2008.
- NUTI, D. Democracy and Economy: What Role for Stakeholders? **Business Strategy Review**, v. 8, n. 2, p. 14–20, jun. 1997.
- OGUNGBUYI, O. et al. e-Waste Country Assessment Nigeria. **Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (Empa)**, 2012.
- LOWU, D. Environmental governance and the accountability of non-State actors in Africa: a rights-based approach. **South African Yearbook of International Law**, v. 32, p. 261–282, 2007.
- OPOKU, R. A.; AKORLI, P. A. K. The preference gap: Ghanaian consumers attitudes toward local and imported products. **African Journal of Business Management**, 2009.
- OTENG-ABABIO, M.; AMANKWAA, E. F.; CHAMA, M. A. The local contours of scavenging for e-waste and higher-valued constituent parts in Accra, Ghana. **Habitat International**, v. 43, p. 163–171, 2014.
- PACHECO, G. J. Gerenciamento de Resíduos Eletro-Eletrônicos: Uma Proposta para Resíduos de Equipamentos de Informática no Município do Rio de Janeiro. **Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro**, p. 153, 2013.
- PAULI, G. **The Blue Economy 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs**. [s.l.: s.n.].
- PHILLIPS, R.; FREEMAN, R. E.; WICKS, A. C. What stakeholder theory is not. In: **Corporate Social Responsibility**. [s.l.: s.n.].
- PUCKETT, J. et al. Exporting Harm: The High-Tech Trashing of Asia. 25 mar. 2002.
- QUARTERLY, T. A New Perspective on Planned Obsolescence Author (s): Michael Waldman Reviewed work (s): Source : The Quarterly Journal of Economics , Vol . 108 , No . 1 (Feb . , 1993), pp . 273-283 Published by : Oxford University Press. v. 108, n. 1, p. 273–283, 2012.
- ROBINSON, B. H. **E-waste: An assessment of global production and environmental impacts** **Science of the Total Environment**, 2009.
- SABBAGHI, M. et al. The current status of the consumer electronics repair industry in the U.S.: A survey-based study. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 116, p. 137–151,

2017.

SANDS, P.; GALIZZI, P. Documents in International, Environmental Law. 2nd Edition. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

SCHLUEP, M., MANHART, A., OSIBANJO, O., ROCHAT, D., ISARIN, N., MUELLER, E. Where are WEee in Africa? Findings from the Basel Convention -Waste Africa Program. Secretariat of the Basel Convention. **Secretariat of the Basel Convention**, 2011.

SEHNEM, S.; PEREIRA, S. C. F. Rumo à Economia Circular: Sinergia Existente entre as Definições Conceituais Correlatas e Apropriação para a Literatura Brasileira. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, 2019.

SINGH, J.; ORDOÑEZ, I. Resource recovery from post-consumer waste: important lessons for the upcoming circular economy. **Journal of Cleaner Production**, 2016.

STAHEL, W. R. **The Performance Economy**. [s.l.: s.n.].

SU, B. et al. A review of the circular economy in China: Moving from rhetoric to implementation. **Journal of Cleaner Production**, 2013.

SUÁREZ-EIROA, B. et al. Operational principles of circular economy for sustainable development: Linking theory and practice. **Journal of Cleaner Production**, v. 214, p. 952–961, 2019.

TLADI, D. The quest to ban hazardous waste import into Africa: first Bamako and now Basel. **The Comparative and International Law Journal of Southern Africa**, v. 33, n. 2, p. 210–226, 13 set. 2000.

TYL, B. et al. The integration of a stakeholder perspective into the front end of eco-innovation: A practical approach. **Journal of Cleaner Production**, 2015.

WACKER, J. G. A definition of theory: Research guidelines for different theory-building research methods in operations management. **Journal of Operations Management**, 1998.

WALLS, M. Extended Producer Responsibility and Product Design Economic Theory and Selected Case Studies Extended Producer Responsibility and Product Design: Economic Theory and Selected Case Studies. **Resources for the Future**, 2006.

WANG, R.; XU, Z. Recycling of non-metallic fractions from waste electrical and electronic equipment (WEEE): A review. **Waste Management**, v. 34, n. 8, p. 1455–1469, 2014.

WATH, S. B.; DUTT, P. S.; CHAKRABARTI, T. E-waste scenario in India, its management and implications. **Environmental Monitoring and Assessment**, 2011.

WIDMER, R. et al. Global perspectives on e-waste. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 25, n. 5 SPEC. ISS., p. 436–458, 2005.

WITTSIEPE, J. et al. Levels of polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans (PCDD/Fs) and biphenyls (PCBs) in blood of informal e-waste recycling workers from Agbogbloshie, Ghana, and controls. **Environment International**, v. 79, p. 65–73, 2015.

ZENG, X. et al. Innovating e-waste management: From macroscopic to microscopic scales. **Science of the Total Environment**, v. 575, p. 1–5, 2017.

ZHENG, X. B. et al. Halogenated flame retardants in home-produced eggs from an electronic waste recycling region in South China: Levels, composition profiles, and human dietary

exposure assessment. **Environment International**, 2012.

APÊNDICE A:**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM OS VENDEDORES DE EQUIPAMENTO ELÉTRICO DE SEGUNDA MÃO.**

1. De qual país ou países você recebe / compra seus produtos de segunda mão?
2. Quem envia esses produtos de segunda mão para você?
3. Você sabe como essas pessoas conseguem comprar esses produtos de segunda mão?
4. Com que frequência você recebe esses produtos de segunda mão?
5. Em quais condições você recebe os produtos de segunda mão?
6. Dos produtos, qual é a porcentagem reutilizável?
7. O que você faz com aqueles que não são utilizáveis?
8. Para quem você vende seu estoque de itens não utilizáveis?

APÊNDICE B

QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM EMPRESAS NA ÁREA DE RECICLAGEM DE E-RESÍDUOS

1. Qual é a fonte dos produtos REEE que a empresa recicla?
2. Em que condições os EEES usados chegam? Tem porcentagem de reutilizáveis?
3. Pode fazer uma comparação entre os resíduos provenientes do lixão e os produtos comprados dos intermediários?
4. Qual é o mecanismo de processamento e como é feito o manuseio desde a chegada até a reciclagem?
5. Algum uso de equipamento de proteção individual no trabalho?
6. Se sim, quais são usados?
7. O que pode ser feito para melhorar os negócios?
8. A empresa possui colaborações do governo e ONGs?

APÊNDICE C

QUESTIONÁRIO PARA CATADORES DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS.

A. INFORMAÇÃO GENERAL DO PARTICIPANTE

Nome do participante:.....

Date da entrevista:.....

B. INFORMAÇÃO / PERFIL DO PARTICIPANTE

- Idade:
- Sexo: Masculino Feminino
- Estado civil: Solteiro Casado Divorciado Coabitar
- Religião: Cristã Muçulmana Tradicionalista Outra
- Nível de escolaridade: Sem educação formal primária JHS SHS Outros

C: CONDIÇÕES DE VIDA

- Você é residente do lixão de Agbogbloshie? Sim Não
- O lugar habitual que você dorme é? Quarto / bloco alugado Quiosque / loja alugada Espaço aberto (sem paredes e / ou sem teto) Mesquita Casa própria Casa da família Casas de barro
- Há quanto tempo você mora lá? 6 meses - 1 ano 2 -3 anos 4 -5anos 5 anos +
- Onde você mora atualmente, alguém cozinha dentro de casa? Sim Não
- Como as pessoas veem seu trabalho e como você realmente o vê?

D: INFORMAÇÃO OCUPACIONAL

- Por que você trabalha no lixão de Agbogbloshie?

- Quanto você ganha em um dia? Quantas horas você deve trabalhar para ganhar esse dinheiro?
- Para quem, onde e por que você vende a sucata que recebe no depósito?
- Existe alguma empresa que faz a compra exclusiva de um produto? E uma compra individual ou em tonelada do grupo de catadores
- Que tipo de lixo oferece o maior retorno financeiro?
- Renda mensal:.....
- Qual atividade de reciclagem você realiza? Queimador Desmontagem Intermediário Classificador
- Há quanto tempo você está nesse trabalho? 6 meses - 1 ano 2 -3 anos 4 -5 anos 5 anos +
- Quantas horas você trabalha por dia? Menos de 4 horas 4 - 6 horas 7 - 9 horas 10 horas +
- Quantos dias você trabalha por semana? 1 dia 2 dias 3 dias 4 dias 5 dias 6 7 dias
- Você usa / usa algum equipamento de proteção individual (EPI) no trabalho? Sim Não



- Se sim, por favor especifique.....

APÊNDICE D

QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM A DIVISÃO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA ASSEMBLEIA ACCRA METROPOLITANA.

- A assembleia de Acra tem algum programa de conscientização sobre REEE?
- Fale um pouco da história da conscientização e como funciona atualmente?
- Existe um processo de educação ambiental?
- Tem coleta seletiva? Em caso afirmativo, quais são os pontos positivos e negativos?
- Quem são os grandes geradores de resíduos em geral?
- O que está sendo feito para reduzir os impactos negativos dos REEE no meio ambiente?
- Existe algum tipo de conscientização pública sobre a importância do descarte e tratamento adequados de REEE?
- Existe alguma integração entre as empresas e o município na gestão para que o REEE tenha seu destino final adequado?
- O plano municipal de resíduos sólidos possui uma política em vigor sobre esse gerenciamento REEE?
- Como é tratado o material coletado e existe algum local designado para o envio de resíduos eletrônicos?
- Qual é a quantidade de REEE coletada por ano e tem relatórios sobre isso?
- O que acontece com as peças reutilizáveis?
- Se houver uma reciclagem, para onde ela vai?
- Alguma área segura e controlada para depósitos de lixo eletrônico?
- Existe uma política para importação e para desmontagem do REEE?
- Existem planos para reduzir o impacto do REEE na economia?
- Você pode pensar em alguma recomendação sobre como desenvolver um sistema sustentável de gerenciamento de REEE?
- Tem algum plano futuro de como combater a entrada de equipamentos eletro elétricos não utilizáveis?

ANEXO 1 — TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM O RESPONSÁVEL DA DIVISÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA ASSEMBLEIA METROPOLITANA DE ACRA.

Existe uma política ambiental de resíduo eletrônico em termos de coleta, tratamento, transporte e descarte, e está sendo liderada pela EPA (Órgão de Proteção Ambiental de Gana). Eles são as pessoas focais. Está em 5 componentes. 1 é a coleta, 2 é o centro de coleta, 3 é o transporte, 4 são as instalações de tratamento e a última é como deve ser descartada.

Atualmente na AMA, o setor informal é aquele que vai de casa em casa, bate à porta e compra laptops antigos, TVs, equipamentos elétricos e paga algo pequeno e os leva ao centro de coleta, eles têm um em Agbogboshie e o setor informal sem nenhuma tecnologia científica, eles os trituram e separam o cobre, o alumínio, o chumbo em suas várias composições. Mais tarde, eles os pesam e os empacotam. Os compradores vêm e compram deles. Então, acho que há um ano, a EPA veio e montou um outdoor em torno da Estrada Mortuária que eles vão construir uma instalação de reciclagem principalmente para Resíduos eletrônicos, mas desde então, não ouvimos nada deles.

Temos o escritório de saúde pública para metropolitana e eles fazem educação e parte da sua educação é dizer às pessoas como devem lidar com o resíduo eletrônico e sobre o uso de EPIs então eles estão fazendo alguma educação, mas tem que ir até a raiz do setor informal, porque alguns ainda estão lidando com o resíduo eletrônico de maneiras que ainda são prejudiciais. A educação do público em geral está em andamento, especialmente a EPA e, ocasionalmente, as assembleias no nível local também fazem alguma coisa ao respeito, mas a nossa está principalmente na disposição. A maioria após o triturar a borracha, digamos, de uma TV, eles descartam a parte plástica na lagoa, por isso ensinamos isso, mas em termos técnicos, é a EPA que faz isso.

Por enquanto, não temos coleta seletiva de resíduos, exceto nas escolas básicas em que estamos realizando um projeto piloto em que estamos separando resíduos de papel, plástico e os orgânicos. Portanto, a separação está acontecendo em uma pequena escala e ainda está para se expandir para áreas que ainda não estamos fazendo. Assim, o lixo orgânico é entregue em um local de compostagem próximo a Boteiman (um bairro de Accra). E o plástico vai para um comprador para uma reciclagem avançada. Os papéis vão para a fabricação de papelão e outros produtos de papel. Algum esforço está sendo feito, mas não no nível de casa em casa, mas como um projeto piloto.

Honestamente, esse projeto piloto ampliou o conhecimento das crianças, pois seus pais reclamam que as crianças estão separando seus resíduos nas escolas. Por que o mesmo projeto não está sendo realizado nas casas? O que significa que, com recursos adicionais, podemos expandir para as casas. Está causando um impacto no sentido de que as crianças estão dispostas a aderir à versão mais nova do manuseio de resíduos, mas quando chegam em casa, o que veem é que, em vez disso, juntam

todos os resíduos. Mas nas escolas, é uma espécie de um passo na direção certa. Os alunos estão começando a ver mudanças e perceberam que plásticos e papéis se tornaram um recurso e não um desperdício. Assim, alguns separam os plásticos da casa e os entregam às pessoas mediante uma taxa. Eu acho que eles vendem por 50 pesewas (cerca de 30 centavos) um quilo.

Os maiores produtores de lixo eletrônico são os centros de consertos de produtos eletroeletrônicos, porque no ponto da família, quando você tiver algum problema com o seu EEE, você o entregará para um centro de conserto e, eventualmente, quando ele não voltar para a sua casa, ele acaba no lixão. Por isso que eu digo que eles geram mais resíduos e também têm os compradores que procuram os antigos produtos e compram para levar a Agbogbloshie. Então, há momentos em que eles transportam o caminhão Kia ou os motores para as oficinas de reparos e os produtos danificados são levados para triturá-los e recuperar os chumbos, cobres e outros. Mas no sentido da casa, são apenas pequenos itens que são entregues aos caminhões. Os importadores de mercadorias de segunda mão também desempenham um papel porque, quando os trazem, as pessoas compram e usam e acho que quando importam as coisas, cerca de 50% delas estão danificadas e as usam como peças ou componentes de consertar outros aparelhos. Por exemplo, em áreas como Tema (cidade vizinha de Accra onde tem o maior porto de Gana), eles podem trazer um contêiner inteiro de EEE que estão quebrados ou estragados, mas os denominam peças de reposição, mas em Accra aqui não temos isso. É em Tema que eles guardam aqueles diretamente do exterior e em Accra, aqui, são as oficinas.

Geralmente, a AMA está treinando para descartar o resíduo eletrônico às vezes, como eu disse anteriormente, do jeito que eles trituram as partículas e removem o que querem e despejam a parte indesejada na Lagoa Korle. É prejudicial e pode matar a vida aquática na lagoa por causa dos produtos químicos que ela contém. Então, estamos fazendo campanhas educativas com as pessoas que trabalham com resíduos eletrônicos em por que devem parar de jogar na lagoa, então essas são algumas das coisas que estamos fazendo atualmente porque, a partir da lagoa, ela acaba no mar.

Há uma conscientização adequada sendo feita pela EPA sobre como as pessoas devem descartar o lixo eletrônico.

Existe uma colaboração entre a AMA, a EPA e o Ministério do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia. Ocasionalmente, nos reunimos em oficinas e realizamos programas de treinamento para aumentar o conhecimento da poluição ambiental dos resíduos eletrônicos.

Não estamos aderindo à convenção devido à interferência política, porque os mesmos que chefiam são os que trazem esses bens. São as mesmas pessoas que têm o dinheiro para importar para cá bens usados como geladeiras, TVs para loucura e criar empregos para suas famílias. Então, de certa forma, são as mesmas pessoas que assinam essas políticas, mas no final do dia são as mesmas que as violam. Eles têm dois lados, porque são as mesmas pessoas.

A AMA não possui um local ou armazém onde haja um gerenciamento adequado de lixo eletrônico. Depende do setor informal para fazer isso.

A Divisão de Resíduos Sólidos da AMA não coleta nenhum lixo eletrônico, porque as pessoas tendem a vendê-lo para os transportadores de caminhões, por isso, você não o vê diariamente no lixo doméstico.

A AMA, a EPA e o Ministério do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia devem ter uma instalação onde possamos armazenar o lixo eletrônico e tratá-lo adequadamente.

A AMA tem planos futuros de combater a entrada de resíduos eletrônico no país. Tivemos uma reunião com a EPA e demos a eles um terreno para a construção de uma instalação, mas até o momento não sei o que está acontecendo.

ANEXO 2 — TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA COM O RESPONSÁVEL DA DIVISÃO DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS DA ZOOMLION GHANA LTD

1. Não temos um programa de conscientização sobre lixo eletrônico, o motivo sendo que o tratamento de lixo eletrônico ainda é novo quando se trata do setor formal. Mas para o setor informal, você sabe que ele existe há muito tempo. E todos os programas de conscientização implementados, foram de agências doadoras ou do governo, mas os do governo foram patrocinados pelo GIZ ou pela ONU.

2. Sem histórico do programa de conscientização

3. Quando você chega ao ZOOMLION, a educação ambiental é basicamente feita através de 2 unidades. Temos o clube infantil ZOOM e a fundação ZOOM. O clube infantil ZOOM está sob a guarda-chuva maior de zoom, portanto, a fundação faz mais da educação ambiental para as escolas. Sob a Fundação, temos os KIDS (Crianças) e EMBAIXADORES e esqueci o último. Então, eles fazem educação ambiental nesse nível. Há também alguma educação ambiental para as assembleias distritais, aquelas são realizadas pelo departamento de monitoramento e qualidade de serviço da Zoomlion.

4. Portanto, quando se trata de lixo em geral, no momento há algum nível de separação. Às vezes, os plásticos são separados. Em seguida, metais, aqueles metais ferrosos você não os encontrará porque são retirados. Então, basicamente, essas são as duas coisas que você pode encontrar separadas no nível municipal, além disso, o resto é lixo misto. Mas quando você chega ao Zoomlion, o Zoomlion coleta esse resíduo como lixo misto no nível doméstico, mas temos uma fábrica em Korle-Bu, a Usina Integrada de Reciclagem e Adubo. Então lá, quando os materiais são retirados, eles fazem a separação, plásticos, metais etc., então, os materiais que eles recebem, eles os entregam aos compradores. Também temos a UPPR - Universal Plastic Product Recycling (Reciclagem Universal de Produtos Plásticos), então alguns dos materiais vão para essa UPPR onde adicionam materiais virgens para fazer novos plásticos. Eles fazem caixas de lixo e sacos de lixo a partir deles. Os metais são enviados para Tema porque é onde temos a VALCO (Empresa ganesa de alumínio) e outras fundições de metal.

5. Podemos ver os pontos positivos e negativos.

6. Acho que esses dados serão difíceis de fornecer. Quero dizer, acho que os maiores produtores de resíduo EEE serão os importadores, grandes marcas como a Samsung, LG e o restante, porque a lei ainda não foi realmente aplicada. Você dificilmente obtém dados dessas pessoas, elas não fornecem. Tenho certeza de que quando a lei for aplicada para valer e você for a essas pessoas, elas estarão dispostas a fornecer os dados. Porque a razão pela qual eles não estão fornecendo dados é que eles precisam pagar impostos sobre essas coisas e alguns deles estão declarando valores falsos para não dar a quantidade certa. Eu lhe disse anteriormente que o setor formal ainda é muito jovem porque alguns processos de documentação ainda não foram estabelecidos. Quero dizer, os processos não são claros. Mas a Zoomlion ainda está construindo suas instalações na terra da Comissão Atômica de Gana. Então, o que a Zoomlion faz agora é que as empresas nos chamam para coletar seus resíduos EEE.

Aqueles em que podemos trabalhar, trabalhamos. Aqueles que são problemáticos e que ainda não temos capacidade ou máquinas, nós os armazenamos em nosso armazém.

7. Sim, a questão é conscientização pública. Até certo ponto, mas é baixo. Mas o público em geral é por isso que estou dizendo até certo ponto, porque não é muito grande. Mas esses caras dos sectores informais têm esse tipo de treinamento sempre. Portanto, eles estão cientes do impacto negativo, mas, para o público em geral, nem todos estão cientes do impacto negativo. A Zoomlion não participa do treinamento de conscientização.

8. Existem colaborações entre as empresas e os municípios porque você não pode gerenciar os resíduos isolado, por exemplo, mesmo a coleta diário de casa em casa precisa da aprovação dos municípios. Mas com o lixo eletrônico, não há limites para que você possa coletá-los.

9. Pulou.

10. O lixo eletrônico que podemos trabalhar é desmontado, e para os refrigeradores, retiramos o gás.

11. A quantidade varia entre 5 e 10 toneladas por ano.

12. Isso dependem das pessoas que atendemos, porque algumas pedem um descarte completo e outras querem que você devolva certos componentes reutilizáveis.

13. Pulou.

14. A usina que está sendo construído nas terras da Comissão Atômica de Gana estão sendo construídas a partir do zero. Não posso te levar lá, mas vou lhe mostrar umas fotos.

15. Ninguém importa resíduo eletrônico para desmontagem no país. A legislação atual não permitirá a importação de lixo eletrônico. Você só pode importar resíduo eletrônico por meio da convenção de Basileia, mas a lei atual que temos em Gana não permite importar resíduos. Você só pode importar equipamentos usados de segunda mão. E para passar pela convenção de Basileia para importar resíduos, quero dizer que ninguém neste país vai querer experimentá-lo. Você precisa demonstrar que tem capacidade para gerenciá-lo e, no momento, ninguém o possui.

16. A Zoomlion tem um plano maior para coletar lixo eletrônico de todos os cantos do Gana. A Zoomlion é uma empresa privada e, se não for rentável, não faria muito sentido investir pesado nisso. Mas existem planos e ainda estamos analisando a economia.

17. Tantas intervenções estão acontecendo no país com relação ao lixo eletrônico e todas são boas. Deixe-me mencionar algumas. Tenho certeza de que você as conheceu na internet. Eles têm Best of 2 worlds (a melhor abordagem de dois mundos), Nordic Fund project (o projeto do fundo nórdico). Switch Africa Green (Projeto Torna África verde) pelas Nações Unidas e atualmente o GIZ do governo

alemão para o governo do Gana. Que é para instalar uma usina de reciclagem. Eles querem impedir que as pessoas queimem os cabos em Agbogbloshie, para isso construam um grande armazém e incentivem as pessoas do setor informal a não enviar o resíduo eletrônico para Agbogbloshie comprando a um preço maior. Portanto, eles armazenam todos esses itens e, colocam em lotes para leilão para os recicladores comprarem, e para participar no leilão, precisa apresentar sua proposta e demonstrar como fará a reciclagem. A GIZ e o governo de gana deveriam construir a Instalação Nacional de Reciclagem, que fará o processamento secundário, onde eles conseguem o ouro e outros metais pesados. A ideia que eles têm é boa, se puder ser implementada bem, acho que estamos em um bom caminho.

18. Pulou.

19. Pulou.

20. Alguns chegam em boas condições, outros podem ser consertados e, finalmente, os restantes em estado de resíduo mesmo. Então essas são as condições. A Zoomlion não recebe nada de resíduo EEE da coleção diária de lixo pela municipalidade.

21. Pulou.

22. Não estive no chão da usina ou galpão, mas o que me disseram é que eles tentam canibalizar as partes funcionando do equipamento até que resta mais nada. Os itens que recebemos têm as geladeiras e itens de grandes potes como os mais problemáticos, por isso tentamos retirar o gás e os óleos do motor. Removemos as peças de metal e as armazenamos. E não aceitamos lâmpadas porque não podemos processá-las.

23. Claro. Eles são usados pelos trabalhadores. As luvas, botas,

24. Pulou

25. Em Gana, devido à confiança a parceria na maioria das vezes não funciona. E tem a necessidade de investir pesado no processamento secundário. Mas o equipamento necessário para esses processos é caro e isso atrapalha um pouco.

ANEXO 3 — TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS COM O VENDEDORES DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS USADOS

WOFA KISSI

1. Europa na maioria das vezes e de vez em quando dos EUA
2. Na maioria das vezes os ganenses lá são os contatos comerciais.
3. A maioria dos ganenses no Reino Unido vão aos mercados de ar livre de domingo e quinta-feira.
4. Pelo menos toda semana. A gente sempre comprar em La paz. Um bairro de Acra. A venda dos produtos desacelera durante fevereiro a maio, mas a partir de junho e julho, retoma novamente.
5. Alguns dos produtos são novos, outros pouco usados e os restantes são reformados da fabrica.
6. Uma lei foi aprovada para testar os equipamentos antes de mandarem para África, de modo que as mercadorias estão funcionando perfeitamente antes de chegar aqui.
7. Vai para empurradores de carrinho de mão que os usam como sucata lá em Agbogbloshie.
8. Os empurradores de carrinho de mão.

Edem La Paz

1. Reino Unido
2. Um primo meu
3. Ele compra os produtos de pessoas. Alguns de suas casas, outros de armazéns e depósitos de lixo
4. Pelo menos a cada 3 meses
5. Alguns estão em boas condições e estão funcionando, outros são novos, por exemplo são rejeitos de lojas, alguns são pouco usados, outros também não estão funcionando, mas temos uma maneira de repará-los e vendê-los.
6. Para nossos produtos, ele os seleciona, teste alguns antes de não incorrer em custos, então acho que 80 ou 90% de nossos produtos são reutilizáveis
7. Nós os vendemos como sucata os metálicos
8. Para os empurradores de carrinho de mão da Agbogbloshie

Nyamekye

1. Da Holanda
2. Eu mesmo vou lá compra
3. Eu não tenho ideia. Eu não sei como eles conseguem. Eu vou lá e compro deles
4. Eu vou lá a cada 2 ou 3 meses
5. Temos que testá-lo e garantir que tudo esteja funcionando antes que possam sair. Você vê esses adesivos brancos na TV, eles são do ponto de teste.
6. Quase tudo está funcionando. De onde eu trago minhas mercadorias, não é permitido sair sem testá-las. Com respeito aos outros países, eu não conheço.
7. Eu não trato dessa coisa de sucata e quando ela é sucata, ou seja, eu vendo para os revendedores
8. Eu os trago para a loja aqui. É um mercado aberto e qualquer pessoa pode comprá-los.

Sharlom

1. Holanda, Inglaterra e Alemanha. Maioria dos países europeus
2. Eu vou lá e trago as mercadorias.
3. Às vezes no mercado e talvez você chegue lá e a pessoa lhe diga que possui esses produtos e você vai dar uma olhada. Os brancos e árabes lidam com esses negócios também.
4. Às vezes, leva tempo para você obter um número considerável de mercadorias, leva algum tempo para a remessa para o porto de Tema, antes de liberar e vender.
5. Agora eles testam todos os EEE antes que possamos trazê-los para o país. E depois coloque adesivos neles.
6. Bens novos e pouco usados.
7. Nós os jogamos fora
8. Nós os usamos para peças, como no uso dos componentes para reparar outros aparelhos e, às vezes, quando não podem ser usados novamente, eles vão para os revendedores de sucata.

Rock LED

1. Alemanha
2. Meu chefe com quem trabalho.
3. Às vezes, compramos em mercados online como o eBay e outros.
4. Depende do mercado, às vezes 3 ou 4 vezes por ano.
5. Às vezes, alguns têm falhas que reparamos e outros estão funcionando em boas condições e outros novos também.
6. Quando você ver os nossos produtos, às vezes apenas 20% não são reutilizáveis
7. Tentamos reparar os inutilizáveis até não podermos.
8. Vendemos os inutilizáveis para os revendedores de sucata da Agboglobhie.

Red

1. Alemanha, Dinamarca, Holanda e Inglaterra, principalmente da Europa.
2. Os próprios chefes vão lá e trazem as mercadorias.
3. Eles os compram de revendedores nos mercados e, às vezes, nos mercados online
4. Às vezes 2 vezes por ano.
5. Alguns são novos; outros estão em boas condições de trabalho e o restante tentamos reparar antes de vender.
6. Cerca de 85% dos produtos são reutilizáveis.
7. Tentamos repará-los antes de revender.
8. Nós vendemos para sucata em Agboglobhie.

Joe's

1. Dinamarca
2. Tio - Família que mora lá
3. Eles compram em hotéis, mercado de produtos rejeitados e no mercado negro.
4. Sempre que eles conseguem obter muitos produtos.
5. Alguns estão trabalhando e outros não.
6. Eu posso dizer 50/50

7. Nós os vendemos para clientes que removem as peças para reparo.
8. Alguns revendedores passam e os compram.

Alafia

1. Europa, mas principalmente da Alemanha
2. Meu chefe sempre viaja para lá e manda os contêineres.
3. Ele as vezes compra em mercados online e nos mercados físicos.
4. As vezes 3 vezes por ano.
5. Alguns têm falhas que reparamos e outros chegam funcionando perfeitamente.
6. Digo que apenas 20% não são reutilizáveis
7. Tentamos reparar e se n'ao der certo, vira sucata.
8. Vendemos a sucata para os compradores de sucata da Agboglobshie.

Lapaz GCB

1. Dos EUA e Europa
2. Tenho algum cliente que os envia para mim. Eles são ganenses e vivem nesses países.
3. Eles compram em leilões e mercados
4. Recebo esses produtos a cada 2 meses
5. Alguns deles apresentam defeitos e outros são antigos
6. Entre 70 e 80%
7. Nós os descartamos
8. Os negociantes de sucata os procuram.

Lapaz Traffic

1. Do Reino Unido
2. Ganenses baseados lá
3. Ele os compra de empresas
4. A cada 3 a 4 meses
5. Eu compro principalmente discos rígidos e produtos testados.
6. Quase todos os meus produtos são reutilizáveis
7. Sucata
8. Os revendedores de Agboglobshie

Kaneshie 1

1. Reino Unido e Alemanha
2. Meus familiares que moram lá
3. Eles compram os produtos de pessoas que tenham nas suas casas e querem vender, outros de armazéns.
4. Mais ou menos cada 3 meses.
5. Alguns estão em boas condições, outros são novos, mas rejeitos de lojas, alguns são pouco usados, outros também não estão funcionando, mas tentamos repará-los e vendê-los.
6. Digo que 80 ou 90% de nossos produtos são reutilizáveis
7. Nós os vendemos como sucata.
8. Para os compradores de sucata da Agboglobshie

Tesano

1. As vezes da Holanda ou Alemanha.
2. Eu viajo lá para comprar.
3. vou lá nos mercados de domingo e as vezes tem vendedores online.
4. 4 meses então 3 vezes por ano.
5. Faço testes para garantir que todos estão funcionando. Aí coloco os adesivos brancos para poder passar no porto.
6. Digo que 80% da mercadoria.
7. Usamos para consertar outros aparelhos, mas quando não der mais vendemos como sucata.
8. Compradores de sucata do Agboglobhie.

Bubiashie

1. Alemanha, Dinamarca, Holanda e Inglaterra, principalmente da Europa.
2. Os próprios chefes vão lá e trazem as mercadorias.
3. Eles os compram de revendedores nos mercados e, às vezes, nos mercados online
4. Às vezes 2 vezes por ano.
5. Alguns são novos; outros estão em boas condições de trabalho e o restante tentamos reparar antes de vender.
6. Cerca de 85% dos produtos são reutilizáveis.
7. Tentamos repará-los antes de revender.
8. Nós vendemos para sucata em Agboglobhie.

Forward Ever Enterprise.

1. Principalmente dos países da Europa e as vezes dos EUA
2. Tenho contatos que trabalham com a compra e venda dessa mercadoria.
3. Eles os compram de hotéis, lojas e mercados próprios para essas mercadorias.
4. 3 ou 4 vezes por ano.
5. Alguns são novos; outros estão em boas condições de trabalho e o restante tentamos reparar antes de vender.
6. Cerca de 80% dos produtos são reutilizáveis.
7. Tem algumas pessoas que vem e compram os defeituosos e tentam repara-los.
8. Sucateiros de Agboglobhie.

Boat Ventures

1. Dos EUA.
2. Tenho irmãos que me mandam os produtos.
3. Eles os compram nos mercados online e, às vezes, dos almoxarifados
4. Depende da quantidade que conseguem por ano, mas variar entre 2 a 4 vezes.
5. Temos novos e seminovos.
6. Digo que 90% dos produtos são reutilizáveis.
7. Reutilizamos as peças para consertar outros aparelhos.

8. Vendemos a sucata para os compradores de sucata da Agbogloboshie.

ANEXO 4 — ALGUMAS FOTOS TIRADAS NO CAMPO.

Figura Anexo 1 — Cabos e pequenos EEE a serem queimados.



Figura Anexo 2 — Pequenos objetos a serem quebrados e retiradas os fios.



Figura Anexo 3 — A venda de EEEUs sendo negociada na rua de Acra.



Figura Anexo 4 — Os EEEUs empilhados no lixão depois de chegar da rua.



Figura Anexo 5 — Cartaz avisando sobre os perigos de chamar resíduo eletrônico.



Figura Anexo 7 — Maquinha usado para separar os cobres dos fios de cabos.



Figura Anexo 6 — A capa do revestimento de cabo sendo empilhado depois de retirar os cobres.



Figura Anexo 8 — Um catador pausando a atividade para almoçar.



Figura Anexo 9 — Uma loja de Equipamentos Eletroeletrônicos Usados (EEEUs).

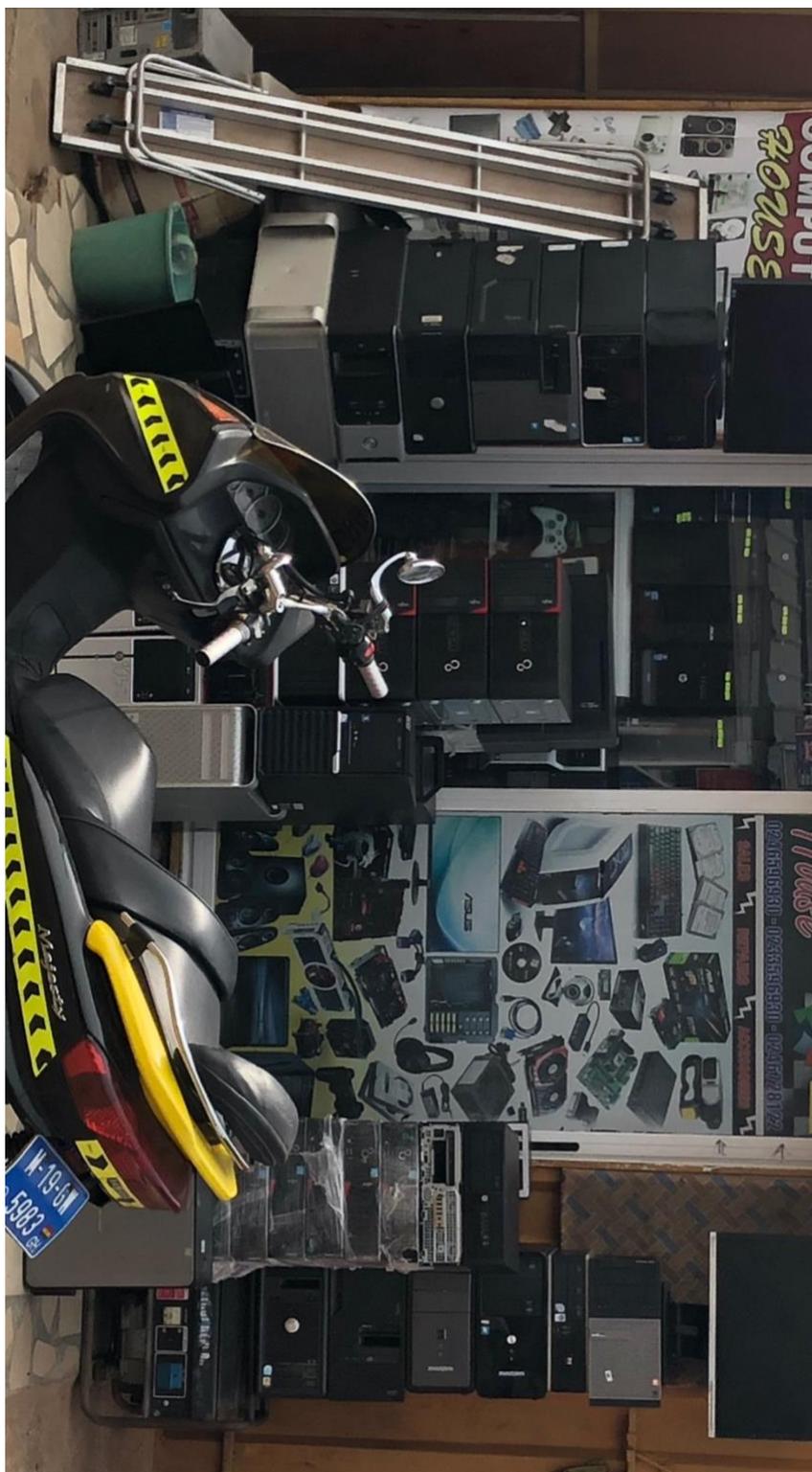


Figura Anexo 10 — Um catador abrindo os motores de refrigeradores.



Figura Anexo 11 — O cobre dentro dos motores.



Figura Anexo 12 — O cobre dos motors sendo ensacado para vender.



Figura Anexo 13— Os notebooks usados sendo consertados para vender.



Figura Anexo 14— Os computadores empilhados dentro de uma loja de EEEUs.



Figura Anexo 15— A balança de um revendedor de EEE na rua de Acra.



Figura Anexo 16 — Refrigeradores estradados deixados fora da loja de EEUUs.



Figura Anexo 17 — *Transportação de EEEUs para o lixão de Agbogbloshie.*



Figura Anexo 18 — Um tempo para o catador itinerante descansar.



Figura Anexo 19 — TVs e Tela de computadores usados para vender.



Figura Anexo 20 — Eletrodomésticos anunciados para vender.

