



A PROBLEMÁTICA DO DESCARTE INADEQUADO DE MEDICAMENTOS DE USO DOMICILIAR: UM ESTUDO SOB A ÓTICA DA ECONOMIA E O DESIGN CIRCULARES

THE PROBLEM OF INADEQUATE DISPOSAL OF MEDICINES FOR HOME USE:

A STUDY FROM THE PERSPECTIVE OF CIRCULAR ECONOMY AND DESIGN

ALINE RODRIGUES DA FONSECA, Mestranda em Design | UEMG

RITA DE CASTRO ENGLER, PhD | UEMG

ARMINDO DOS SANTOS DE SOUSA TEODÓSIO, PhD | PUC MINAS

RESUMO

A economia circular é uma área que vem ganhando força atualmente. É um conceito que vem atraindo cada vez mais estudiosos e praticantes, seja no ambiente acadêmico ou empresarial, por ser vista com uma possível solução para os problemas decorrentes do modelo econômico linear. Diante do exposto, este estudo pretende analisar a aderência entre os princípios e blocos de construção, que formam a ideia de economia circular, propostos pelo Instituto Ellen McArthur Foundation, e a problemática do descarte de medicamentos de uso domiciliar vencidos ou em desuso. Trata-se de um estudo de natureza exploratória, fazendo uso da ferramenta da pesquisa bibliográfica em fontes como a base de dados da CAPES, legislações, normas técnicas, relatórios de órgãos de classe, dentre outros. A partir do estudo foi possível estabelecer ligações entre os princípios e blocos de construção que formam o conceito de economia circular com a problemática do descarte de medicamentos de uso domiciliar. O intuito foi analisar o problema em si, seus impactos no meio ambiente e as iniciativas existentes para a problemática do descarte de medicamentos de uso domiciliar dentro destes pressupostos, além de apontar o design como parte importante para a formação de soluções.

PALAVRAS-CHAVE

Economia circular; Design circular; Medicamentos de uso domiciliar; Descarte.

ABSTRACT

The circular economy is an area that is currently gaining traction. It is a concept that has been attracting more and more scholars and practitioners, whether in the academic or business environment, as it is seen as a possible solution to the problems arising from the linear economic model. Given the above, this study intends to analyze the adherence between the principles and building blocks, which form the idea of circular economy, proposed by the Ellen McArthur Foundation Institute, and the issue of discarding expired or out-of-date household medications. This is an exploratory study, making use of the bibliographic research tool in sources such as the CAPES database, legislation, technical standards, reports from professional bodies, among others. From the study, it was possible to establish connections between the principles and building blocks that form the concept of circular economy with the issue of disposal of medicines for household use. The aim was to analyze the problem itself, its impacts on the environment and the existing initiatives for the issue of disposal of medicines for home use within these assumptions, in addition to pointing out design as an important part of the formation of solutions.

KEY WORDS

Circular economy; Circular design; Medicines for home use; Disposal.

1. INTRODUÇÃO

O modelo econômico atual, denominado como linear, está entrando em colapso em termos de recursos naturais. A crença que o Planeta Terra iria oferecer recursos de forma ilimitada já caiu por terra há alguns anos. O fato é, que o modelo econômico linear (extrair – fabricar- distribuir – consumir) é insustentável e compromete a sobrevivência das espécies futuras. Há mais 40 anos, as necessidades da humanidade por recursos naturais ultrapassam a capacidade de reposição do planeta, que não se regenera na mesma velocidade (PLANETA VIVO, 2014).

Para além da questão da escassez, tem-se o acúmulo em grande quantidade de resíduos que excede a capacidade do sistema para seu gerenciamento. Por ano são produzidas cerca de 2 bilhões de toneladas de resíduos em todo mundo (ONU HABITAT, 2018), que, em sua maior parte vão parar no aterro sanitário. Outro atenuante para esta situação é a rapidez de transformação dos produtos em resíduos. Em média, os produtos consumidos se tornam resíduos antes de completar seis meses (ONU HABITAT, 2018), deixando evidente como a sociedade do consumo aposta na vida breve dos produtos, colocando-se no mercado produtos que são consumidos e descartados rapidamente, para serem substituídos por outros cada vez mais frágeis e perecíveis (VELLOSO, 2008).

O acúmulo de resíduos e sua ingerência pode trazer severos danos ao meio ambiente e à saúde pública. No caso dos resíduos de medicamentos de uso domiciliar vencidos ou em desuso, estes podem, por exemplo, contaminar rios e solos, comprometendo todo o ecossistema, se descartados de maneira inadequada. Muitos estudos, comprovam a presença de fármacos no meio ambiente (BILA; DEZOTTI, 2003), (HIRSCH *et al.* 1999), (UNIVERSITY YORK, 2019), e acredita-se que esta contaminação irá causar milhões de mortes até 2050 (WHO, 2019). O fardo das doenças infecciosas em humanos pode ser agravado, em partes, pelo descarte inadequado de medicamentos pelo consumidor (WHO, 2019), que na maioria das vezes o faz pelo lixo comum ou vaso sanitário (FALQUETO; KLIGERMAN, 2013).

Diante do exposto, este estudo justifica-se por sua relevância ambiental, social e econômica, visto que, contribui para formar entendimentos a respeito da problemática do descarte de medicamentos de uso domiciliar vencidos ou em desuso e suas relações com a economia circular. Apresenta como objetivo analisar a aderência entre os princípios e blocos de construção que formam o conceito de economia circular, propostos pelo Instituto Ellen McArthur Foundation com a problemática do descarte de medicamentos de uso domiciliar vencidos ou em desuso.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Do berço a cova: o modelo econômico linear

Desde a primeira Revolução Industrial os recursos naturais têm sido explorados com maior intensidade. De certo modo, a Revolução Industrial nunca foi planejada. Foi um movimento que foi tomando forma pouco a pouco, à medida que industriais, engenheiros e designers buscavam resolver os problemas e tirar vantagem competitiva daquilo que chamavam de oportunidade (MCDONOUGH; BRAUGART, 2008).

A Revolução Industrial não foi planejada, mas não deixa de ter uma razão de ser. No fundo, foi uma revolução econômica, conduzida pelo desejo de adquirir capital. Os industriais quiseram fazer produtos com o máximo possível de eficiência, de forma a obter o maior volume de bens para o maior número de pessoas. Na maioria das indústrias, isso implicou a mudança de um sistema de trabalho manual para um de mecanização eficiente (MCDONOUGH; BRAUNGAR, 2008).

Ao capturar tais oportunidades, pouca atenção foi dada a questão da preservação dos recursos naturais. E como afirmam McDonough e Braungar (2008), naquela época, tinha-se a crença que as indústrias contavam com uma oferta aparentemente infinita de capital natural. Segundo os autores as metas de design dos primeiros industriais eram específicas, limitavam-se ao prático, lucrativo, eficiente e linear. Os profissionais não refletiam sobre a dimensão de

suas criações como pertencentes a um sistema maior, além de um sistema econômico. “Os recursos pareciam imensuravelmente vastos. A própria natureza era vista como a “mãe-terra”, que, por ser perpetuamente regeneradora, absorveria todas as coisas e continuaria a crescer” (MACDONOUGH; BRAUGAR, 2008).

Na contemporaneidade, a concepção de natureza finita mudou radicalmente. E apesar de muitos estudos evidenciarem a vulnerabilidade dos sistemas naturais, indústrias modernas ainda operam dentro deste paradigma linear. O problema se torna ainda maior, quando se observa que questões relacionadas à saudabilidade do meio ambiente ainda são desconsideradas na agenda do projeto industrial.

Nem a saúde dos sistemas naturais nem a consciência de sua delicadeza, complexidade e interconectividade têm feito parte da agenda do projeto industrial. Na sua base mais profunda, a infraestrutura industrial que temos hoje é linear: concentra-se em fazer um produto e em obtê-lo para um cliente de maneira rápida e barata, sem muitas outras considerações (MACDONOUGH; BRAUGAR, 2008).

O modelo econômico do Berço a Cova, como conceituado por McDonough e Braungar (2008), opera na ordem da extração – fabricação – consumo e descarte, ou seja, os recursos são extraídos, modelados em produtos, vendidos e ao final do ato de consumo são eliminados em uma espécie de sepultura, denominada como aterro sanitário. Em todo ciclo da cadeia produtiva, há o consumo de recursos para a entrega de produtos. De acordo com Ayres e Neese (1983) citados por McDonough e Braungar (2008), mais de 90% dos recursos extraídos para elaboração de bens duráveis, transformam-se em lixo quase que imediatamente. Como afirmam os autores “um produto possui em média 5% das matérias primas envolvidas em seu processo de elaboração e distribuição” (MACDONOUGH; BRAUGAR, 2008).

O modelo econômico industrial linear do Berço à cova prevalente desde a primeira revolução industrial avançou pouco em termos de sustentabilidade. Esta questão vem alimentando uma preocupação global em relação a exploração dos recursos naturais do Planeta Terra. A década de 70 é um importante marco para a sustentabilidade, visto que, é onde começa-se a perceber a incapacidade de renovação dos recursos do planeta, dos quais a Humanidade depende para sua sobrevivência e manutenção de suas espécies de modo sustentável (WEETMAN, 2019). De acordo com EMF (2012), em relação a extração de matéria prima virgem, em 2010 estimava-se, em termos de volume, uma demanda de cerca de 65 bilhões de toneladas de matéria prima em uso pela economia industrial, prevendo-se um aumento de 30% para os dias atuais, o que representa cerca de 82 bilhões de toneladas.

O sistema industrial vigente ainda é deficitário em termos de gestão dos resíduos em toda a cadeia produtiva, o que contribui ainda mais para o agravamento do problema. As organizações já perceberam que é preciso trazer mais eficiência para os processos produtivos, a demanda da humanidade ultrapassa a capacidade de reposição de recursos e nossa capacidade de gerenciar resíduos ainda é incipiente. Como consequência, há uma diminuição dos recursos naturais e uma acumulação de resíduos que ultrapassa a capacidade das organizações para absorção e reciclagem (PLANETA VIVO, 2014).

Esta escassez de recursos coloca em evidência a fragilidade do modelo linear e compromete a capacidade de fazer negócios das empresas. Dos elementos químicos que compõem a tabela periódica, alguns já se apresentam próximo do esgotamento em um período breve (CNI, 2018). Em termos de recursos naturais, como pode ser observado na Figura 1, já se vivencia o risco de esgotamento dos recursos minerais nos próximos 50 anos.

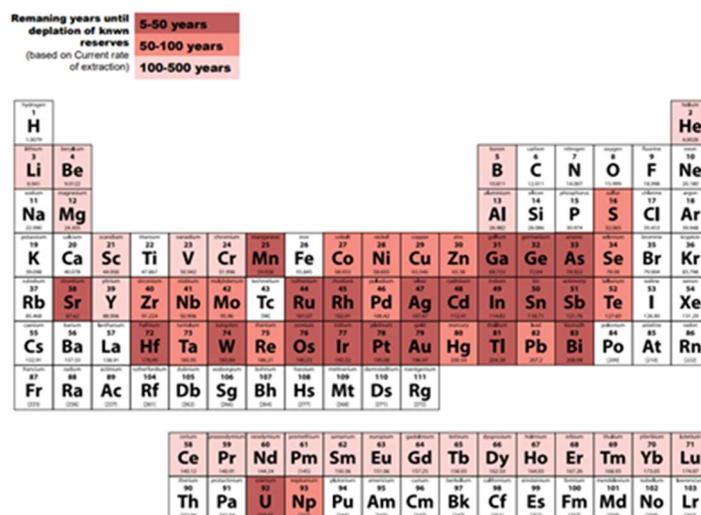


Figura 1: Recursos e previsões de esgotamento breve. FONTE: CNI (2018).

2.2. Princípios da economia circular propostos pelo Ellen McArthur Foundation

O conceito de economia circular tem ganhado corpo desde sua introdução quase meio século atrás (Boulding, 1966) e vem ganhando adeptos tanto no ambiente acadêmico quanto no empresarial (Kirchherr *et al*, 2017) O instituto Ellen McArthur Foundation é uma instituição britânica que tem auxiliado na difusão deste conceito por todo o globo. Segundo Weetman (2019) esta organização sem fins lucrativos que trabalha ao lado de governos, empresas privadas e instituições educacionais pode ser vista como protagonista na difusão da economia circular. O EMF preconiza três princípios que podem ser chamados de base para uma economia circular. São eles: (1) Eliminar resíduos e poluição desde o princípio; (2) Manter produtos e materiais em uso; (3) Regenerar sistemas naturais. O quadro 2 apresenta os três princípios propostos pela instituição (EMF, 2015).

Princípio	Proposição
Princípio 1: Preservar e aprimorar o capital natural controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis	Este princípio tem por base a desmaterialização de produtos e serviços, ou seja, sua entrega virtual sempre que aplicável. Também preconiza o uso de tecnologias e processos que priorizem o uso de recursos renováveis ou que apresentem desempenho melhor. O foco é o aprimoramento contínuo do capital natural, estimulando um fluxo circular de nutrientes dentro do ecossistema, criando condições que favoreçam a regeneração.
Princípio 2: Otimizar o rendimento de recursos fazendo circular produtos, componentes e materiais no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tanto no ciclo técnico quanto no biológico.	Este princípio orienta o design para a remanufatura, a renovação e a reciclagem, de modo que, componentes e materiais técnicos continuem num fluxo circular, que podemos denominar de ciclo técnico. Várias estratégias podem viabilizar este princípio: <ul style="list-style-type: none"> (1) Menores circuitos internos com foco na preservação de energia e outros tipos de valor existentes nos materiais ou componentes. (2) Maximização do número de ciclos e/ou ciclo de vida do produto, estendendo a vida útil e incentivando a reutilização. (3) Compartilhamento de produtos que amplia a utilização, fazendo uso do tempo ocioso que um produto pode apresentar. (4) Reintrodução de nutrientes biológicos na biosfera de modo que venham a se decompor, transformando-se em matérias primas para novos ciclos.
Princípio 3: Estimular a efetividade do sistema revelando e excluindo as externalidades negativas desde o princípio.	O terceiro princípio preconiza a redução de danos aos sistemas naturais, dando ênfase à áreas como a da alimentação, mobilidade, habitação, educação, saúde e entretenimento, auxiliando no gestão das externalidades negativas, como o uso da terra, ar, água e poluição sonora e da liberação de substâncias tóxicas.

Quadro 1: Princípios da Economia Circular. FONTE: EMF (2015).

Os princípios propostos pelo EMF (2015) são um norte para a viabilização de sistemas circulares, como enfatizado pelo próprio instituto, são uma chamada para ação. Além disso, apresentam cinco características que fundamentam o conceito de economia circular, são elas: (1) as perdas são excluídas desde o princípio: em um modelo econômico circular não há geração de resíduos, que são intencionalmente excluídos desde a etapa de design; (2) a diversidade faz a força: valoriza-se a diversidade como forma de se fortalecer, preconizando a diversidade vinculada a versatilidade, adaptabilidade e resiliência; (3) fontes de energia renováveis movem a economia, portanto deve-se buscar fontes de energia renováveis, de modo a reduzir a dependência dos recursos e elevar a resiliência dos sistemas; (4) pensamento sistêmico: pessoas, empresas, ou plantas são componentes de sistemas complexos e interligados e estas relações precisam ser consideradas para a transição para uma economia circular; (5) preços e outros mecanismos de feedback devem refletir os custos reais, ou seja, serem efetivos, como por exemplo, estar incluído o custo das externalidades negativas (EMF, 2015).

2.3. Blocos de construção da economia circular

Para formar o conceito de economia circular, o EMF propõe quatro blocos de construção e/ou elementos básicos, que são considerados essenciais para a viabilização de um modelo circular. O Quadro 2 apresenta estes blocos de construção e o que cada um deles preconiza.

Elemento-chave	Proposição
Design para a economia circular	O bloco design para a economia circular preconiza que o processo de concepção de produtos precisa ser ressignificado, dando ênfase ao reuso, a reciclagem e ao reaproveitamento em múltiplos ciclos. Deste modo, orienta que design de produtos e processos circulares demanda por um conjunto de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas capazes de formar soluções sustentáveis. Isto inclui: seleção de materiais, padronização de componentes, produtos projetados para uma maior durabilidade, design que facilite a reparação ou reuso; e critérios de design para fabricação que englobem possíveis aplicações de coprodutos e resíduos.
Novos modelos de negócio	Este bloco propõe modelos de negócios inovadores, capazes de substituir os tradicionais e capturando oportunidades em toda a cadeia de valor. Modelos de negócios circulares podem incentivar outros atores, serem copiados e expandidos geograficamente.
Ciclos reversos	O Bloco ciclos reversos preconiza o aproveitamento dos recursos ao final da vida útil de um produto em múltiplos ciclos e o retorno de materiais ao solo (ciclo biológico) ou sistema industrial (ciclo técnico). Estratégias como logística da cadeia de entrega, separação, armazenamento, gestão do risco, geração de energia, biologia molecular e química orgânica de polímeros. Para sua operacionalização demanda por um sistema de coleta e tratamento de resíduos melhores e com menor custo, a segmentação efetiva dos produtos ao final do ciclo de vida. Deste modo, mitiga o vazamento de materiais para fora do sistema, reforçando o uso racional econômico do design circular.
Condições viabilizadoras e condições sistêmicas favoráveis	Este bloco propõe que mecanismos de mercado deverão apoiar políticas públicas, instituições de ensino e formadores de opinião de modo a incentivar a colaboração entre stakeholders, a revisão de incentivos, o estabelecimento de regras ambientais internacionais adequadas, a liderança pelo exemplo e com foco em escala e agilidade e o acesso a financiamentos.

Quadro 2: Elementos-chave da economia circular. FONTE: EMF (2017).

2.4. Design como elemento básico para a economia circular

O design ocupa lugar de destaque na economia circular (EMF, 2020). Para que uma economia circular seja efetiva são necessárias mudanças no sistema produtivo, reestruturação empresarial ou mesmo a idealização das cidades. O design é a chave para o primeiro princípio de uma economia circular - preservar e aumentar o capital natural por meio do gerenciamento de estoques limitados e do equilíbrio do fluxo de recursos renováveis (EMF, 2017). De acordo com Aho (2016), citado por Medkova e Fifield (2017), o design circular busca formas de criar um produto ou serviço funcional, projetado com materiais ideais para fornecer o melhor desempenho e minimizar o impacto negativo ao longo do ciclo de vida.

O design circular redesenha a forma tradicional de projetar as coisas, enraizada em um modelo econômico linear. De acordo com Sophie Thomas, diretora de projeto da The Great Recovery, todo lixo é uma falha de projeto, ou seja, uma falha na fase de design (RSA, 2013). Segundo Medkova e Fifield (2017), o design circular desafia uma infinidade de produtos e materiais de forma a minimizar o uso de matérias-primas, com foco na redução da perda de valor inerente a esses produtos e materiais, mantendo a sua circulação em ciclos fechados, conforme preconizado pelos princípios da economia circular.

Esses loops, como reutilização, reparo, remanufatura, renovação ou reciclagem, estendem o ciclo de vida do produto e aumentam a produtividade do recurso. No final da vida, inspirado pela natureza, um produto, sua parte ou um material se tornará um recurso dentro ou mesmo fora da aplicação original. Os componentes podem ser recuperados na remanufatura (MEDKOVA; FIFIELD, 2017, p.3).

Para Medkova e Fifield (2017), a chave é como atingir o equilíbrio durante a fase de design, ou seja, como o produto ou material é projetado e como os vários aspectos e requisitos são equilibrados. A fase de design afeta a vida útil do produto e a facilidade de processamento (MEDKOVA; FIFIELD, 2017, p. 3). O desafio do design circular é complexo, conforme sugerido pela Ellen MacArthur Foundation (2017), requer habilidades de ponta, conjuntos de informações e métodos de trabalho avançados. Para EMF (2017), as áreas importantes para um projeto circular economicamente bem-sucedido são: (1) seleção de materiais; (2) padronização de componentes; (3) produtos projetados para durar; (4) design para fácil classificação em fim de vida; (5) separação ou reutilização de produtos e materiais e critérios de projeto para a produção que levem em consideração os potenciais usos úteis de subprodutos e resíduos.

2.5. Medicamentos de uso domiciliar: um problema de saúde pública

O consumo de fármacos no Brasil tem crescido significativamente. Segundo o Guia Interfarma (2020), o Brasil é um dos dez países que mais consome medicamentos do mundo, ocupando entre a 6ª e 7ª posições no mercado farmacêutico. Há previsões que até 2023 possa ocupar a 5ª posição. Por haver uma estreita relação entre consumo e resíduos (WWF, 2012), pode-se concluir que quanto mais medicamentos são consumidos, mais resíduos desta natureza serão gerados e, conseqüentemente, um aumento na quantidade de embalagens e resíduos que serão enviados para o lixo convencional (ALVARENGA; NICOLETTI, 2010).

Os medicamentos são compostos por produtos químicos que podem contaminar o solo e a água e requerem tratamento especial para removê-los (AKATU, 2011). A NBR 10.004 (2004) sugere que o perigo dos resíduos se deve às suas características físicas, químicas ou infecciosas. Assim, podem representar um risco à saúde pública, causando mortalidade, incidência de doenças ou aumento das taxas de doenças e riscos ao meio ambiente em decorrência do descarte inadequado.

A indústria química [que engloba a indústria Farmacêutica], dá origem a muitos produtos capazes de gerar resíduos perigosos. Apesar da periculosidade presente neste tipo de produto, também no pós-consumo, há uma difusa falta de orientação sobre as maneiras ambientalmente corretas para descarte de medicamentos de uso domiciliar em desuso ou vencidos. Cerca de 20% dos medicamentos de uso domiciliar são descartados inadequadamente na rede sanitária ou jogados no lixo convencional (FALQUETO; KLIGERMAN, 2013). Este comportamento do consumidor contribui para a presença de fármacos no meio ambiente. Esta informação vai de encontro aos estudos de Bila e Dezzotti (2003) que comprovou a presença de resíduos fármacos no meio ambiente em vários países. Um estudo de Hirsch *et al.* (1999), realizado na Alemanha, demonstrou ter encontrado uma grande variedade de resíduos fármacos nos efluentes das estações de tratamento de esgoto e nas águas superficiais, da região estudada.

São as três as principais formas pelas quais os medicamentos entram em contato com o meio ambiente, são elas: 1) pelo consumo e posterior metabolização corporal, sendo eliminados pelo organismo e indo parar nas redes de esgoto; 2) descarte inadequado no lixo comum ou na pia do banheiro; 3) resíduos da produção industrial. De acordo com a Astrazeneca, citada por Brown (2019), 88% dos resíduos de fármacos encontrados no meio ambiente são provenientes da excreção pelo paciente; 10% advêm do descarte inadequado pelo consumidor; e 2% são da produção industrial.

O descarte incorreto de medicamentos de uso domiciliar em desuso ou vencidos é um problema que ameaça a saúde do ecossistema. Como Brown (2019) argumenta, a presença de produtos farmacêuticos no meio ambiente é um problema crescente de preocupação em todo o mundo. Vive-se na atualidade uma crise global, que pode causar milhões de mortes até 2050, da qual o descarte inadequado de medicamentos contribui para o problema. Segundo o Relatório *No Time to Wait: Securing the future from drug-resistant infections* de abril de 2019, elaborado pelo IACG – *Interagency Coordination Group on Antimicrobial Resistance*.

As doenças resistentes aos medicamentos já causam, pelo menos, 700.000 mortes por ano, em todo o mundo, incluindo 230.000 mortes por tuberculose multirresistente, um número que poderá aumentar para 10 milhões de mortes por ano, em todo o mundo, até 2050, no cenário mais alarmante de total inação. Aproximadamente, 2,4 milhões de pessoas poderão morrer nos países de elevados rendimentos, entre 2015 e 2050, se não se fizer um esforço sustentado para conter a resistência antimicrobiana (IACG, 2019, p.4).

De acordo com estudos de pesquisadores da Universidade de York no Reino Unido, foram encontradas uma grande concentração de antibióticos nos rios analisados, que excediam os níveis seguros em até 300 vezes. O que torna a situação ainda mais preocupante, como pontua um dos pesquisadores, é que o estudo é dos primeiros desta natureza, que buscou apurar a presença de antibióticos no meio aquático dos rios em escala global. (UNIVERSITY YORK, 2019) Segundo Billa e Dezotti (2003) muitos produtos farmacêuticos são resistentes aos processos de tratamento de esgoto. Está problemática pode ser associada à fragilidade dos sistemas de tratamento de resíduos, como afirma o Relatório IACG de 2019.

O fardo das doenças infecciosas em humanos e animais está a ser agravado pelos seguintes fatos: insuficiente acesso a água potável, saneamento e higiene nas unidades de cuidados de saúde, no campo, escolas, habitações e comunidades; insuficiente prevenção das infecções e doenças; desigualdades no acesso a antimicrobianos, vacinas e meios de diagnóstico; e sistemas frágeis de saúde, produção de alimentos e rações para animais, segurança alimentar e tratamento do lixo, o que contribui, igualmente, para a emergência e propagação de agentes patogênicos resistentes aos fármacos (IACG, 2019, p.4).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A proposta deste estudo é estabelecer ligações entre os princípios e blocos de construção da Economia Circular, propostos pela Fundação Ellen McArthur Foundation e a problemática do descarte de medicamentos de uso domiciliar. O intuito é analisar se já existem iniciativas para este tipo de produto alinhadas aos conceitos básicos propostos para economia circular.

3.1. Princípios da Economia Circular

Por meio da revisão da literatura foi possível observar quais são as aderências para a problemática do descarte de medicamentos de uso domiciliar vencidos ou em desuso em relação aos princípios da economia circular. O Quadro 3 expõe a análise referente ao princípio 1 proposto pelo EMF.

Princípio	Análise
	<p>É um princípio voltado para a servitização dos produtos, ou seja, a desmaterialização de produtos e serviços, promovendo a sua entrega virtual (EMF,2015).</p> <p>Achados:</p> <p>Na Europa já existem pesquisas em desenvolvimento, conduzidas pela indústria farmacêutica que apontam para a servitização destes produtos.</p> <p>- A Johnson & Johnson começou a introduzir medicamentos de desempenho remunerado na Europa (IMAGINE 2050, 2016);</p> <p>- Leasing de químicos, ou seja, mudar da venda de produtos químicos para a venda de serviços químicos (IMAGINE 2050, 2016).</p>

Quadro 3: Cruzamento do princípio 1 da EC com a problemática dos medicamentos de uso domiciliar.
 FONTE: Elaborado pelos autores.

O segundo princípio proposto pelo EMF (2015) está relacionado otimização do uso dos recursos. O Quadro 4 busca expor as estratégias já percebidas para a problemática dos medicamentos de uso domiciliar.

Princípio	Análise
	<p>É o princípio que busca otimizar o rendimento dos recursos por meio de estratégias circulares, criando-se fluxos circulares para produtos, materiais e componentes no mais alto grau de utilidade o tempo todo, por meio do ciclo técnico e ciclo biológico.</p> <p>Achados:</p> <p>- Brasil: já existem legislações e normas técnicas que orientam a logística reversa de medicamentos de uso domiciliar. A NBR 16457:2016 orienta a reciclagem das embalagens secundárias e bulas dos medicamentos. O Decreto 10.388 normatiza a Logística reversa de medicamentos de uso domiciliar no país, buscando orientar o descarte adequado e prevê a separação das embalagens secundárias, favorecendo a reciclagem.</p> <p>- Exterior: Mineração de metais presentes nos medicamentos vencidos ou em desuso (VEOLIA, 2016).</p>

Quadro 4: Cruzamento do princípio 2 da EC com a problemática dos medicamentos de uso domiciliar.
 FONTE: Elaborado pelos autores.

No exterior existem pesquisas em desenvolvimento em soluções que podem auxiliar na concretização deste princípio 2. O relatório Imagine 2050 aponta tendências para o segmento de fármacos, como por exemplo, a mineração de metais. A mineração de metais é uma estratégia utilizada pela empresa Veolia, que corresponde a um processo sob medida para recuperação de metais preciosos de medicamentos obsoletos, como por exemplo a platina. O material é extraído e reprocessado, dando origem a outros produtos (IMAGINE, 2020; VEOLIA, 2016).

Um par exclusivo de anéis de platina com um valor de varejo de cerca de £ 1.200, agora foi feito inteiramente com o metal precioso recuperado de produtos farmacêuticos obsoletos. As joias recicladas, cada uma pesando cerca de 4,5 g, são 100% platina pura e foram 'extraídas' pela empresa global de gestão de recursos, Veolia. Trabalhando em parceria com a empresa farmacêutica líder, Accord Healthcare, esta platina recuperada de alta qualidade está sendo reprocessada em novos medicamentos (VEOLIA, 2016).

A solução desenvolvida por esta organização evidencia que é possível extrair metais preciosos de medicamentos em desuso ou vencidos, auxiliando na circularidade de minerais que já apresentam possibilidade de escassez. A empresa já possui projetos para recuperar platina, paládio e ródio de diferentes fluxos de resíduos de difícil tratamento (VEOLIA, 2016).

O terceiro princípio proposto pelo EMF (2015) busca estimular a efetividade do sistema, auxiliando na mitigação das externalidades negativas. O Quadro 5 expõe as relações percebidas com a problemática dos medicamentos de uso domiciliar.

Princípio	Análise
Estimular a efetividade do sistema revelando e excluindo as externalidades negativas desde o princípio.	<p>A poluição por fármacos no meio ambiente é um problema de saúde pública. Em relação a este princípio foram apurados estudos que enfatizam o tamanho do problema e legislações que podem auxiliar na tratativa.</p> <p>Achados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudo da Universidade de York que aponta para a poluição do meio ambiente por fármacos; - Apontamentos sobre a poluição de 2/3 dos rios do planeta por fármacos.

Quadro 5: Cruzamento do princípio 3 da EC com a problemática dos medicamentos de uso domiciliar.
 FONTE: Elaborado pelos autores.

O terceiro princípio defende a redução dos danos aos sistemas e áreas como a saúde, ajudando a gerenciar externalidades negativas, como terra, ar, uso da água, poluição sonora e emissões tóxicas. Na questão do descarte de medicamentos vencidos ou obsoletos, foi esclarecida a gravidade da situação com a poluição do meio ambiente com medicamentos. Um estudo que vale a pena mencionar é uma nota da Universidade de York que diz que a presença de drogas (antibióticos), no meio ambiente é alarmante. O estudo indica que a concentração de antibióticos no ambiente excede os níveis seguros em até 300 vezes. De acordo com Borunda (2019), "quase dois terços dos rios examinados continham antibióticos suficientes para contribuir para o problema crescente de resistência bacteriana." Esta descoberta corrobora com a pesquisa de Bila e Dezotti (2003, p. 523), que afirmam que "muitas drogas residuais resistem a vários processos tradicionais de purificação de água". Em relação a esse princípio, há avanços positivos no Brasil em relação ao problema do descarte de medicamentos para uso domiciliar com o Decreto 10.388, que introduz a logística reversa de medicamentos para uso domiciliar. Mesmo que embrionário, este decreto representa uma oportunidade para minimizar o impacto ambiental causado pela eliminação inadequada de medicamentos domiciliar vencidos ou em desuso.

A Europa apresenta significativos avanços em termos de economia circular. Possui legislações que regulamentam e orientam as práticas da economia circular em todo o continente. Pode-se considerar que o Plano de Ação da Economia Circular da Comissão Europeia, o Roadmap e o Acordo Verde Europeu estabeleceram direções para uma abordagem futura de um modelo de negócios baseado na circularidade (EFPIA, 2020, p.2).

EFPIA, a indústria farmacêutica baseada em pesquisa apoia os princípios do Plano de Ação da Economia Circular e vê sinergias com nossa aspiração de salvaguardar o fornecimento futuro de produtos farmacêuticos para pacientes e melhorar a saúde humana. A implementação de uma economia circular é fundamental para ajudar a limitar o aquecimento global e saudamos a oportunidade de fazer parte da solução, trabalhando em colaboração com a UE na definição do quadro legislativo e nas nossas organizações para mitigar os nossos impactos (EFPIA, 2020, 2).

De modo geral, a adoção dos princípios da economia circular para a problemática dos medicamentos de uso domiciliar no setor de fármacos reduzirá a necessidade de extração de matéria-prima virgens, irá contribuir para a diminuição do desperdício operacional e salvaguardará as demandas futuras para o fornecimento de medicamentos para os tratamentos de saúde (EFPIA, 2020).

3.2. Elementos básicos para a economia circular

Por meio da revisão da literatura estudada foi possível constatar quatro elementos básicos ou blocos de construção, propostos pelo EMF (2015), que orientam o caminho para uma economia circular. Nesta análise, o objetivo é apontar relações entre estes blocos de construção e a problemática dos medicamentos de uso domiciliar, como feito anteriormente.

O design circular é primeiro elemento básico para a formação de uma economia circular. (EMF, 2017) Seu papel é auxiliar na concepção do produto, orientando a escolha de materiais de modo a proporcionar o melhor desempenho possível, ao mesmo tempo que minimiza o impacto ambiental ao longo de todo o ciclo de vida de um produto (MEDKOVA; FIFIELD, 2017). No caso da indústria farmacêutica são necessárias novas formas de se pensar todos os processos dentro da cadeia de produção e consumo dos medicamentos. Estas escolhas vão desde os processos industriais a composição dos medicamentos. Segundo o *White Paper on Circular Economy* (EFPIA, 2020), na fase de design, a escolha por materiais sustentáveis, renováveis ou reciclados para preservar recursos naturais e maximizar a vida útil do produto deve ser parte integrante do processo. Além disso, princípios do design ecológico são ferramentas fundamentais para impulsionar o desenvolvimento de formulações, dispositivos e embalagens mais sustentáveis. O quadro 6 apresenta algumas soluções encontradas durante a pesquisa bibliográfica.

Ilustração	Solução
	<p>A Boehringer Ingelheim desenvolveu uma solução com a aplicação do eco-design. A proposta é a mudança do uso único para um inalador reutilizável (Respimat). A solução de design simplifica o manuseio e interpretação do produto, além de reduzir o desperdício e a pegada de carbono, ou seja, o produto pode ser utilizado até seis vezes antes de precisar de reposição. O produto propõe emissões de CO₂ vinte vezes mais baixas do que os inaladores convencionais. A empresa espera como resultado, que até 2025 tenha evitado que 776 toneladas de resíduos plásticos e 14.300 toneladas de emissões de CO₂ se tornem resíduos.</p>
	<p>A Sanofi desenvolveu uma proposta de uma embalagem sem plástico para a vacina Vaxigrip. A nova proposta foi desenhada para ser sem plástico, por meio do uso de uma embalagem de papelão completa. A solução de eco-design para este produto reduz pela metade o tamanho da caixa, otimizando o armazenamento, reduzindo a pegada ambiental (30% do número de transporte necessários: aéreo, marítimo ou rodoviário), redução de 50% de CO₂ por caixa, contribuindo para a redução dos impactos ambientais.</p>

Quadro 6: Estratégias de eco design para a indústria de fármacos. FONTE: (EFPIA, 2020).

A ressignificação dos modelos de negócios tradicionais em modelos de negócios inovadores é a proposta do segundo elemento básico proposto pelo Instituto Ellen McArthur Foundation. Para que isso aconteça é preciso que as organizações redesenhem seus processos, produtos ou serviços atendendo a uma lógica circular. Para se obter esta lógica circular é preciso analisar as oportunidades de inovação dos modelos de negócios tradicionais, possibilitando a criação de uma lógica sustentável que considere todo o negócio em si, destes seus processos a sua gestão, expandindo a proposta de valor, capturando valores perdidos e/ou não percebidos em toda a cadeia produtiva (CNI,2018).

A problemática do descarte de medicamentos de uso domiciliar demanda mudanças sistêmicas nos modelos de negócios das empresas de fármacos, que passam desde a inovação na concepção dos produtos, escolha de materiais e componentes que causem menor impacto ambiental em toda cadeia à soluções inovadoras como a apresentada pela indústria de químicos que propõe o leasing de químicos (IMAGINE 2050, 2016).

O terceiro elemento básico para a economia circular proposto pelo EMF(2015) refere-se à viabilização de ciclos reversos. O termo que podemos equiparar este conceito é o de logística reversa. A logística reversa é definida na Política Nacional

de Resíduos Sólidos brasileira como um instrumento de desenvolvimento econômico e social, composta por ações, procedimentos e meios capazes de viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em outros ciclos produtivos, ou garantindo a destinação e/ou disposição final ambientalmente adequada (PNRS, 2010).

Para a problemática do descarte de medicamentos de uso domiciliar vencidos ou em desuso observa-se a necessidade de implementação de legislações que garantam o descarte adequado dos resíduos gerados ao final do ato de consumo. Para a realidade brasileira, o Decreto 10.388, de 5 de junho de 2020, pode ser visto como uma iniciativa que favorece a diminuição do problema no Brasil. No exterior, observa-se programas bem desenvolvidos neste sentido. Países como Portugal, México, Canadá e Colômbia apresentam programas para recolhimento e descarte de medicamento (FALQUETO; KLIGERMAN, 2013). Segundo os autores, em Portugal houve a participação de vários setores para a implementação do programa (governo, indústria farmacêutica, rede de distribuição, farmácias e sociedade). A Figura 2 apresenta a lógica do ciclo da logística reversa de medicamentos de uso domiciliar para a realidade brasileira prevista no Decreto 10.388.

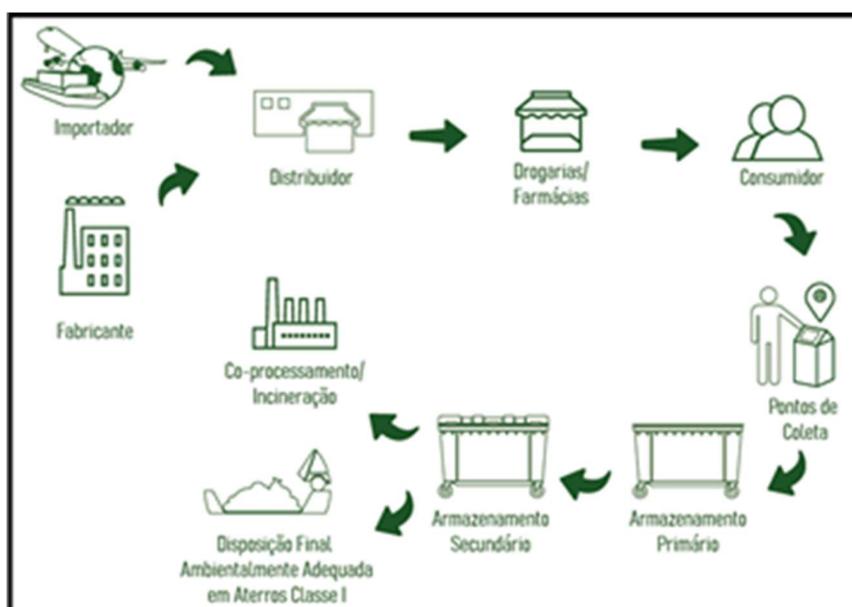


Figura 2: Ciclo da Logística Reversa de medicamentos de uso domiciliar FONTE: SENIR, 2020.

Condições viabilizadoras e condições sistêmicas favoráveis dizem respeito a capacidade de articulação entre os vários atores para se estabelecer a colaboração, a revisão de incentivos, o estabelecimento de regras ambientais de ordem internacional que sejam adequadas, a liderança como foco em escalabilidade a agilidade, bem como o acesso a financiamentos. Para a realidade brasileira, pode-se concluir que a criação do Decreto 10.388 já sinaliza um caminho para que avanços sejam possíveis. Este decreto pode ser considerado um mecanismo que atuará como uma política pública, capaz de direcionar os estados e municípios brasileiros na implantação de Sistemas de Logísticas Reversa em suas localidades.

Outras condições viabilizadoras da lógica circular para os medicamentos é colocar o assunto em pauta entre todos os stakeholders, proporcionando engajamento, conscientização e colaboração. Em 2020 foram ocorreram alguns eventos que buscaram colocar o assunto em discussão no Brasil, promovido por entidades do país.

Evento	Realização e objetivo
Webinar Logística Reversa de Medicamentos	Evento promovido pela ABES (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental) Seção São Paulo. Buscou abordar questões relacionadas ao Decreto 10.388, e criou parâmetros para o descarte de medicamentos de uso domiciliar por parte dos consumidores e empresas que fazem parte da cadeia produtiva do medicamento (ABES SÃO PAULO, 2020).
Fórum Internacional de Logística Reversa de Medicamentos	Evento remoto, promovido pela ABES São Paulo e teve como propósito divulgar e difundir conhecimentos sobre o Decreto 10.388, e apresentar práticas e experiências de outros países e empresas brasileiras em relação a problemática do descarte de medicamentos e uso domiciliar vencidos ou em desuso (ABES SÃO PAULO, 2020).

Quadro 7: Eventos realizados em 2020. FONTE: Elaborado pelos autores.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste estudo foi possível colocar em evidência a problemática do descarte de medicamentos de uso domiciliar e suas aderências ao conceito de economia circular proposto pelo Instituto Ellen McArthur Foundation. O descarte inadequado de medicamentos de uso domiciliar vencidos ou desuso traz grandes impactos ao meio ambiente, gerando problemas que vão desde a poluição do solo e da água, à presença de antibióticos residuais nos sistemas hídricos, que contribuem para a resistência microbiana que pode ocasionar mortes.

Além disso, o estudo aponta para importância do planejamento da exploração de recursos, ou seja, é preciso refletir sobre a dimensão das criações como componentes de um sistema maior, que vão, de certo modo, trazer algum tipo de impacto. O não planejamento das extrações de recursos desde a Primeira Revolução Industrial, mesmo que não intencional, trouxe severos impactos até os dias de hoje, e não há mais espaço para indústrias que operam sob uma lógica linear. A área do design assume um importante papel nesta transição de modelo econômico, mas também requer que suas estruturas sejam estabelecidas com um olhar focado para a sustentabilidade. Se todo lixo é um erro de design é preciso eliminar estes erros, e garantir que produtos sejam projetados com esta intenção e que os resíduos não sejam gerados ao final do ciclo de vida do produto, e, se gerado, é preciso projetar o seu descarte ou disposição final adequada, de modo a não trazer danos ao meio ambiente. Não menos importante é preciso se estabelecer debates que questionem os custos reais da extração de recursos naturais, e que estes sejam capazes de refletir as externalidades negativas decorrentes do ato de extração.

Pesquisas futuras podem aprofundar esta discussão, estendendo-a para todos os tipos de produtos. Torna-se necessário colocar em evidência estes problemas, especialmente aqueles capazes de afetar a saúde pública, como é o caso do descarte do medicamento de uso domiciliar. Uma junção do conhecimento com a ação será capaz de auxiliar na construção de soluções que mitiguem o problema, garantam mais saudabilidade aos seres vivos e sobrevivência das espécies. A área do design tem um importante papel em toda essa transição. Cabe a área formar um entendimento que transcenda as lógicas do design como estética, forma e beleza, migrando inteiramente para a orquestração de interações e experiências para a transformação de sistemas (NESTA).

REFERÊNCIAS

- ABES. Publicada a ABNT NBR 16457:2016 – **Logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso – Procedimento**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://abes-dn.org.br/?p=4248> . Acesso em: 23 out. 2020.
- ABES SÃO PAULO. **Com o apoio da ABES-SP, BHS promove o Fórum Internacional de Logística Reversa de Medicamentos**. Disponível em: <http://abes-sp.org.br/noticias/19-noticias-abes-sp-del/9363-com-o-apoio-da-abes-sp-bhs-promove-o-forum-internacional-de-logistica-reversa-de-medicamentos>. Acesso em: 15 de janeiro de 2020.
- ABES SÃO PAULO. **ABES Conecta: evento online trata sobre a regulamentação do descarte adequado de medicamentos**. Disponível em: <http://abes-sp.org.br/noticias/19-noticias-abes/9101-abes-conecta-evento-online-trata-sobre-a-regulamentacao-do-descarte-adequado-de-medicamentos>. Acesso em: 15 de janeiro de 2020.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004 – Resíduos BRASIL, 2010**. Governo Federal, Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010, disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 19 janeiro. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 16457:2016 – **Logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso – Procedimentos**. Comissão de Estudo Especial de Resíduos de Serviços de Saúde da ABNT (ABNT/CEE–129), 05 de agosto de 2016.
- BILA, Daniele Maia; DEZOTTI, Márcia. Fármacos no meio ambiente. **Química nova**, v. 26, n. 4, p. 523-530, 2003.
- BRASIL. 2011 Decreto nº 7404/2010. **Regulamenta os dispositivos da Lei 12305 de 02 de agosto de 2010**. Diário Oficial da União, Brasília-DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em: 05 de dezembro de 2020.
- BRASIL. Decreto Lei 10388/2020 - **Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores**. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=396602>. Acesso em: 05 de dezembro de 2020.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Economia Circular: oportunidades e desafios para a indústria brasileira**. Brasília, 2018, 64 p. ISBN 978-85-7957-166-4.
- EMF. **Sumário executivo Rumo a Economia circular**. (2015) Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-%C3%A0-economia-circular_SumarioExecutivo.pdf. Acesso em: 15 de novembro de 2020.
- EMF. **Economia circular**. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular/elementos-basicos>. Acesso em: 18 de novembro de 2020.
- MEDKOVA, K.; FIFIELD, K. Circular design-design for circular economy. **Lahti Cleantech Annual Review**, p.32, 2016.
- McDONOUNG, W.; BRAUNGAR, M. **Cradle to cradle: criar e reciclar ilimitadamente**. Edição digital, 2008.[LR1]
- NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Humanidade produz mais de 2 bilhões de toneladas de lixo por ano, diz ONU em dia mundial**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/humanidade-produz-mais-de-2-bilhoes-de-toneladas-de-lixo-por-ano-diz-onu-em-dia-mundial/>. Acesso em 20 de outubro de 2018.
- NESTA. **What do we mean by design**. Disponível em: <https://www.nesta.org.uk/blog/what-do-we-mean-by-design/>. Acesso em 20 de agosto de 2021.
- NORDIC LIFE SCIENCE. **Pharma industry confronts growing problem of pharmaceutical waste**. Disponível em: <https://nordiclifescience.org/pharma-industry-confronts-growing-problem-of-pharmaceutical-waste/>. Acesso em: 17 de janeiro de 2020.
- RSA. **The great recovery: redesigning the future**. Relatório, (2013).
- SEHNEM, S.; VAZQUEZ-BRUST, D. PEREIRA, S. C.; CAMPOS, L.M. Circular economy: benefits, impacts and overlapping. **Supply Chain Management: An International Journal**. 2019 Oct 22.
- UNIVERSITY OF YORK. **Antibiotics found in some of the world's rivers exceed 'safe' levels, global study finds**. Disponível em: <https://www.york.ac.uk/news-and-events/news/2019/research/antibiotics-found-in-some-of-worlds-rivers/>. Acesso em: 18 de janeiro de 2020.
- VEOLIA. **Lord of the recycled rings**. Disponível em: <https://www.veolia.co.uk/press-releases/lord-recycled-rings>. Acesso em 10 de abril de 2021.
- VELLOSO, M. P. Os restos na história: percepções sobre resíduos. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 6, p.1953-1964, 2008.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) *et al.* **Circular Economy and Health: Opportunities and Risk**. World Health Organization Regional Office for Europe: Copenhagen, Denmark, 2018.
- WWF-BRASIL. **Relatório Planeta Vivo 2014**. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?42223/Relatorio-Planeta-Vivo-2014>. Acesso em: 15 de janeiro de 2020.