

# A INFLUÊNCIA DAS EMBALAGENS PLÁSTICAS NA NATUREZA E COMO A CIÊNCIA JURÍDICA PODE CONTRIBUIR PARA AS FUTURAS GERAÇÕES

Ângela Cristina Scherer  
Prof. Claudia Tessmann

**Resumo:** A embalagem de plástico é um dos maiores causadores de impacto ambiental. O presente trabalho pretende investigar quais as condições jurídicas que podem reduzir os impactos ambientais, e ainda como a ciência jurídica pode contribuir para as futuras gerações. Deste modo, proceder-se-á, primeiramente, a análise dos principais princípios que regem o direito ambiental. Em seguida, analisar-se-á as condições jurídicas que podem reduzir os impactos ambientais originados por embalagens de plástico, e, por fim, será ressaltada a importância da sustentabilidade e das novas tecnologias que contribuem positivamente para o meio ambiente. Face ao exposto, o estudo estima apresentar uma conscientização e um cuidado com o meio ambiente, pois à medida que a preocupação avança, os reflexos sobre os impactos ambientais também diminuirão.

**Palavras-chave:** Embalagem de Plástico. Preservação. Sustentabilidade e as Futuras Gerações. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

## 1 INTRODUÇÃO

Da necessidade de o homem transportar e armazenar alimentos surgiu a embalagem, conforme esclarecem Cavalcanti e Chagas (2006):

Embalagens acompanham a humanidade desde o dia que se descobriu a necessidade de transportar e proteger mercadorias [...] já houve quem apontasse a própria natureza como a primeira inventora das embalagens, providenciando a vagem para proteger o feijão e a ervilha, a palha para envolver a espiga do milho, a casca do ovo e da noz. O homem começou por lançar mão das folhas de plantas, do couro, do chifre e da bexiga dos animais, passou para a cerâmica e o vidro, para os tecidos e a madeira, chegou ao papel, ao papelão e à folha-de-flandres, até atingir a atualidade do alumínio e do plástico nas suas várias modalidades (p. 13).

Os autores também esclarecem que a evolução das embalagens, no Brasil, ocorreu a partir de 1950; desde então, elas ocupam o seu espaço no mercado, sendo elas que impulsionaram o desenvolvimento da indústria, com o surgimento dos supermercados, por exemplo, o que potencializou os negócios e a comunicação. Nessa ocasião, também surgiram as mais significativas catástrofes ambientais.

Em conformidade com Ribeiro (1992), um dano ambiental atinge a coletividade. Ele ressalta, portanto, a preocupação com a recuperação e a proteção do meio ambiente sobre o limite do sistema ecológico, e como a sociedade, os governos e o empresariado devem agir diante dos crescentes níveis de impurezas que estão sendo acrescidos todos os dias no planeta. Nessa perspectiva, e diante da globalização, nota-se que o direito ambiental, ou ainda o direito ecológico, tem estabelecido normas que advirtam como examinar as necessidades de uso dos recursos ambientais.

O meio ambiente é entendido, segundo a Lei n.º 6.938 (Lei de Política Nacional do Meio Ambiente), de 31 de agosto de 1981, em seu art. 3º, como um “[...] conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, obriga e rege a vida em todas as suas formas”. Moreno (1996, texto digital) define que:

El derecho ambiental no es un conjunto, sino un sistema. Se dice que determinados elementos forman un conjunto cuando poseen un atributo común, se dice, em cambio, que un conjunto ES un sistema cuando los elementos se comunican. Así, por ejemplo, los “varnos altos” constituyen un conjunto, pero no un sistema, dado que no necesariamente interactúan entre si. Las normas jurídicas ambientales, por El contrario, establecen relaciones constantes entre si a partir de cada caso jurídico ambiental y, por lo tanto, constituyen un subsistema diferenciado em El interior Del sistema jurídico, com El que se comunican y Del que se diferencian<sup>1</sup>.

Na contemporaneidade, segundo o artigo *Sustentabilidade*, quanto às embalagens de alimentos no Brasil, publicado por Landim, Bernardo, Martins, Francisco, Santos e Melo (2015), as embalagens plásticas representam uma das maiores causas do crescimento do impacto ambiental. As empresas necessitam interagir e contribuir mais para os progressos da comunidade onde atuam programas sociais e ambientais, favorecendo a reciclagem e a coleta seletiva corretas.

O artigo acima descrito apresentou dados da ABRE (Associação Brasileira de Embalagem), os quais apontaram que as indústrias de embalagem apresentaram um crescimento de 1,41% em sua produção no ano de 2013, ou seja, foi computado uma receita líquida de vendas no valor de R\$ 51,8 bilhões, o que equivale a um aumento de 11% em relação ao ano 2012, em que faturaram R\$ 47,3 bilhões, e sucessivamente os números estão crescendo (LANDIM; BERNARDO; MARTINS; FRANCISCO; SANTOS E MELO (2015).

Assim, o presente artigo tem por objetivo demonstrar o quanto a embalagem plástica influencia e prejudica o meio ambiente. Mesmo com novas tecnologias, ela ainda permanece no mercado, prejudicando a natureza, o que despertou interesse para o estudo.

---

<sup>1</sup> Revista Jurídica Del Perú Julio. Set. 1996, Año XLVI, n. 08. Concepto, Formacion y autonomia del derecho ambiental. José Luis Serrano Moreno. España (Granada). Acesso em 20 de out. de 2019.

Portanto, a presente pesquisa inicialmente apresentará os procedimentos metodológicos, seguindo para os princípios do direito ambiental no Brasil, as condições jurídicas para reduzir os impactos ambientais originados por embalagem de plástico e os impactos causados na natureza sob a luz das normas ambientais, principalmente da Política Nacional de Resíduos Sólidos constada na Lei 12.305/2010. Logo, tem-se questões sobre o aproveitamento dos resíduos sólidos, o ciclo de vida das embalagens, a responsabilidade compartilhada e o ciclo de vida dos produtos, assim como a fonte de recurso para a economia, os riscos à saúde humana pertinentes às embalagens plásticas e, por fim, a importância da sustentabilidade, com a apresentação de novas tecnologias, como embalagens biodegradáveis e outras sugestões sustentáveis, como o vidro e as celulósicas.

## **2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A pesquisa adotada é qualitativa, ou seja, busca identificar quais as espécies jurídicas capazes de reduzir os impactos ambientais e beneficiar as futuras gerações. O procedimento utilizará referenciais técnico-bibliográfico, documental e entrevistas referente a artigos e materiais de diligentes da área ambiental, principalmente a Lei Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), além de sites direcionados, reportagens e estatísticas.

Desta forma, optou-se pelo método dedutivo, de acordo com Prodanov e Freitas (2013), partindo-se de uma aproximação geral até o ponto da resolução da problemática pré-estabelecida, já que ambos os autores têm o mesmo objetivo sobre a citação de método dedutivo, em que se desperta o quanto as embalagens de plástico prejudicam o meio ambiente e quais as soluções, sob a luz das normas jurídicas, aproximando-se do objetivo final.

Dando início ao presente trabalho, abordar-se-á os princípios do direito ambiental no Brasil.

## **3 PRINCÍPIOS DO DIREITO AMBIENTAL NO BRASIL**

Os princípios do direito ambiental são fundamentais para garantir uma vida digna e ecologicamente equilibrada. Mirra menciona (1996, p. 50) que “os princípios constituem as idéias centrais de um determinado sistema jurídico. São eles que dão ao sistema jurídico um sentido lógico, harmônico, racional e coerente”.

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, no capítulo próprio do Meio Ambiente, em seu art. 225, afirma: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Também no art. 23 é afirmado o dever de todos os homens, que é o de “proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”, ou seja, todos possuem uma responsabilidade, seja o fabricante, o comerciante ou o consumidor.

De acordo com Machado (2014), o princípio do meio ambiente ecologicamente equilibrado possui exatamente esta característica, a realização de uma sociedade ecologicamente equilibrada, do ponto de vista ecológico. O direito ao meio ambiente equilibrado equivale a um direito que está significativamente correto, ou seja, cada ser humano usufruirá do bem-estar e da igualdade dos recursos naturais existentes como uso comum do povo, o que é essencial para a qualidade de vida, assegurado no direito fundamental do meio ambiente.

Também é citado que é dever do Poder Público preservar o meio ambiente, protegendo a fauna e a flora, bem como o combate à poluição das florestas, interditando quaisquer práticas que coloquem em risco a função ecológica ou que provoquem a extinção das espécies (MACHADO, 2014).

Segundo texto publicado pela Procuradora Federal Renata M. P. P. Cunha no site *Conteúdo Jurídico*, em 23 de dezembro de 2014, a importância da preservação do meio ambiente, e que esta é mais favorável do que a reparação, justifica-se porque uma vez que degradado, o ambiente dificilmente voltará ao seu *statu quo ante*. Portanto, a responsabilidade pela reparação *in natura* está consagrada no ordenamento jurídico, “com o objetivo de chegar-se a uma maior correspondência entre a lesão sofrida a contraprestação estipulada”.

O princípio da reparação integral do dano ao meio ambiente, conforme explica Mirra (2016), juiz de Direito em São Paulo, para a Revista Consultor Jurídico, expressa que o dano está atrelado à ideia de compensação, isso num sentido de degradação, pois “abrange não apenas o dano causado ao bem ou recurso ambiental imediatamente atingido, como também toda a extensão dos danos produzidos em consequência do fato danoso à qualidade ambiental”. Ele também escreve que “a reparação do dano ambiental deve sempre conduzir o meio ambiente a uma situação na medida do possível equivalente àquela de que seria beneficiário se o dano não tivesse sido causado”. O princípio da reparação do dano tem inteira aplicação, pois não atinge apenas o dano ocasionado, mas toda a extensão da qualidade ambiental, integrando também o dano moral investigado.

As embalagens encontradas nas padarias, redes de supermercados e outros estabelecimentos têm se tornado uma grande preocupação para o meio ambiente, segundo o site Economia & Negócios, escrito por Brasil (2018), que cita uma reportagem especial da *National Geographic*, a qual aponta que a “indústria de embalagens, o uso do plástico cresceu de forma exponencial. Estima-se que a produção em 2050 chegue a 33 bilhões de toneladas”. Os mercados expandiram com o aumento da globalização e os resíduos cresceram ao mesmo tempo. As embalagens plásticas, que são o alvo desta pesquisa, tornaram-se um dos maiores responsáveis por esse crescimento em todo o Brasil; seu impacto na natureza influencia tanto na sua fabricação quanto no seu descarte. Também, na mesma reportagem, foi mencionada que a preocupação vem aumentando dia a dia, pois as embalagens plásticas estão se tornando um dos maiores vilões para a natureza. Em campanhas da ONU Meio Ambiente, foram apresentados dados que mostram que “mais de 40% de todo o plástico produzido durante 150 anos foi usado uma única vez antes do descarte e que de todo o plástico produzido, apenas 9% (nove por cento) foi reciclado; menos de um quinto da produção foi reaproveitada”. Dentre esta pesquisa, podemos destacar que muitas embalagens plásticas não estão sendo descartadas como lixo e nem encaminhadas para a reciclagem.

Já o site de estudo do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Avançada) (2017) traz dados sobre a reciclagem no Brasil, e apenas 13% destes resíduos urbanos no país vão para reciclagem. Nessa pesquisa é apontado que, nos últimos anos, os resíduos sólidos urbanos no Brasil contabilizam cerca de 160 mil toneladas diárias, ou seja, de 30% a 40% desse montante são considerados suscetíveis de reutilização, mas apenas 13% desses resíduos são encaminhados para a reciclagem. O art. 9º da Lei 12.305/2010 apresenta soluções que podem ser utilizadas para reciclagem e tratamento de lixo, como usinas de biogás e de compostagem.

O princípio da preservação ambiental tem essa preocupação, pois é dever de todos cuidar e zelar pelo meio ambiente, sendo um direito dos seres humanos que agora vivem e das futuras gerações. A preservação ambiental é um dos princípios mais importantes, porque está relacionado com o perigo concreto de um dano; deve-se ter cuidado para que o dano não aconteça, adotando medidas adequadas para impedir prejuízos ambientais. Os princípios da precaução e da prevenção têm em comum a sustentação de atos de proteção ao meio ambiente (BAYER, 2013).

A Constituição Federal, em seu art. 225, caput, prescreve o dever “do Poder Público de proteger e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações”. Esse ofício preventivo imputado aos Estados foi expressamente enunciado no “Princípio 15 da Declaração de Princípios da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e

Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992” (CARVALHO, 2014, texto digital), o qual menciona que

Para proteger o meio ambiente, medidas de precaução devem ser largamente aplicada pelos Estados, segundo as suas capacidades. Em caso de risco de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não deve servir de pretexto para procrastinar a adoção de medidas visando a prevenir a degradação do meio ambiente.

Machado (2014, p. 116) também aborda a questão:

[...] a implementação do princípio de precaução pode ser olhada como exigências que os Estados incorporam, entre outras, no planejamento e na legislação, através do procedimento do estudo de impacto ambiental

A Lei nº 12.305/2010, que constitui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), de acordo com o site do Ministério do Meio Ambiente, apoia ferramentas importantes sobre a prevenção e a redução na geração de resíduos. Nela ainda são estimuladas as práticas de reciclagem e reutilização dos resíduos sólidos, bem como o consumo sustentável, que possui como objetivo preservar o meio ambiente. Os princípios e desígnios desta Lei e seu regulamento (Decreto Federal 7.404/2010) são aperfeiçoados através de experimentos bem-sucedidos de práticas sustentáveis de países desenvolvidos, e na Lei Brasileira fica em evidência a busca por benefícios sustentáveis.

Em consulta ao site do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), encontram-se dados apontando que nos municípios do Sul do Brasil, 63,7% contam com a existência da Política Municipal de Saneamento Básico, enquanto que apenas 18,6% dos municípios do Nordeste o fizeram. Os três estados da Região Sul são os que apresentam maior proporção de municípios com tal Política em 2017. Através dessa estatística, verificam-se pontos positivos na região Sul desde 2011.

Quando se trata de embalagens plásticas, a primeira atitude consiste em recusá-la sempre que possível, ou então reutilizá-la, uma opção válida, mas a busca pelo desenvolvimento de embalagens sustentáveis aos poucos vem aumentando (PORTAL DO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). O conceito da palavra *sustentabilidade*, conforme Magalhães (2018), deriva-se do latim *sustentare*, que significa “sustentar, cuidar, apoiar...”, e seu conceito configura em como se deve atuar em relação à natureza, com amor e cuidado com a futura geração, e não apenas com o seu estado atual, sendo importante, portanto, o princípio da sustentabilidade.

Na opinião de Leff (2001, p. 31):

O princípio de sustentabilidade surge como uma resposta à fratura da razão modernizadora e como uma condição para construir uma nova racionalidade produtiva, fundada no potencial ecológico e em novos sentidos de civilização a partir da diversidade cultural do gênero humano. Trata-se da reapropriação da natureza e da invenção do mundo; não só de um mundo no qual caibam muitos mundos, mas de um mundo conformado por uma diversidade de mundos, abrindo o cerco da ordem econômica-ecológica globalizada.

Na mesma inquietação de defender e preservar o meio ambiente, Bodnar (2011, p. 332-3) comenta que:

Embora o conteúdo do princípio da sustentabilidade esteja historicamente direcionado às bases da produção nos modelos capitalistas liberais, esta noção deve ser ampliada para que os beneficiários do desenvolvimento sejam todos aqueles componentes bióticos e abióticos que garantirão a vida em plenitude, inclusive para as futuras gerações.

O princípio da sustentabilidade ambiental, conforme Machado (2014, p. 67), é formado por três elementos, como “o tempo, a duração de efeitos e a consideração do estado do meio ambiente em relação ao presente e ao futuro”, e seu conceito não adentra necessariamente os aspectos econômicos e sociais do desenvolvimento sustentável, pois sua visão pode “convergir ou divergir da percepção da sustentabilidade ambiental”:

Quando se concebe o desenvolvimento como uma expansão da liberdade concreta dos indivíduos, o engajamento pessoal destes nas atividades que visam a preservar o meio ambiente procede diretamente do processo de desenvolvimento. Fundamentalmente, o desenvolvimento é uma tomada de poder, e este poder pode servir para preservar e para enriquecer o meio ambiente, e não somente para devastá-lo (MACHADO, 2014, p. 69).

Ainda, seguindo no mesmo entendimento de Machado (2014, p. 68), “o termo desenvolvimento pode significar adiantamento, crescimento, aumento, progresso” e também pode “To expand r realize the potentialities of; to bring gradually a fuller, greater, or better state”, que significa “expandir e perceber as potencialidades para trazer gradualmente um estado mais completo, maior ou melhor”.

O princípio da hierarquia dos resíduos, também conhecido como o princípio dos 3 Rs (reduzir, reutilizar e reciclar) é significante para esse pretexto por ser um processo de transição plausível da Educação Ambiental, pois é marcado por um conjunto de processos que são destinados a providenciar a coleta e reaproveitar os resíduos sólidos, garantindo uma destinação correta e que diminui os riscos ambientais. Nesse sentido, pode-se dizer que os resíduos tendem a influenciar como um recurso lucrativo por ser reaproveitado, como o

plástico, que é muito mais vantajoso quando reciclado, pois seu custo de fabricação é menor do que quando gasto recursos naturais (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE).

A conscientização sobre a sustentabilidade no Brasil vem aumentando. Algumas empresas estão se adequando à medida que a preocupação com o meio ambiente acontece. Desse modo, as novas tecnologias, como os biodegradáveis, estão sendo impetrados para o nosso cotidiano, mas a realidade sobre os impactos ambientais é inquietante, entrando em conflito com as respectivas normas ambientais (LANDIM; BERNARDO; MARTINS; FRANCISCO; SANTOS E MELO, 2015).

#### **4 CONDIÇÃO JURÍDICA PARA REDUZIR OS IMPACTOS AMBIENTAIS ORIGINADOS POR EMBALAGENS DE PLÁSTICO**

De acordo com o Grupo Verde Ghaia (2017), da VGResíduos, se fossem respeitados os princípios que regem o direito ambiental, poder-se-ia diminuir os impactos gerados e apresentar êxito quanto aos resíduos sólidos, ainda mais se as diretrizes fossem estabelecidas para a destinação correta dos resíduos. A Lei nº 12.305/2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) traz as “responsabilidades da população, dos empresários e do poder público. Auxiliando os governantes na implantação das diretrizes de gestão integrada, na qual, os elementos presentes possibilitam estratégias e procedimentos que busquem uma gestão responsável” (GRUPO VERDE GHAIÁ, 2017). Esses critérios básicos encontram-se na Resolução 001/1986 - CONAMA, a qual dita:

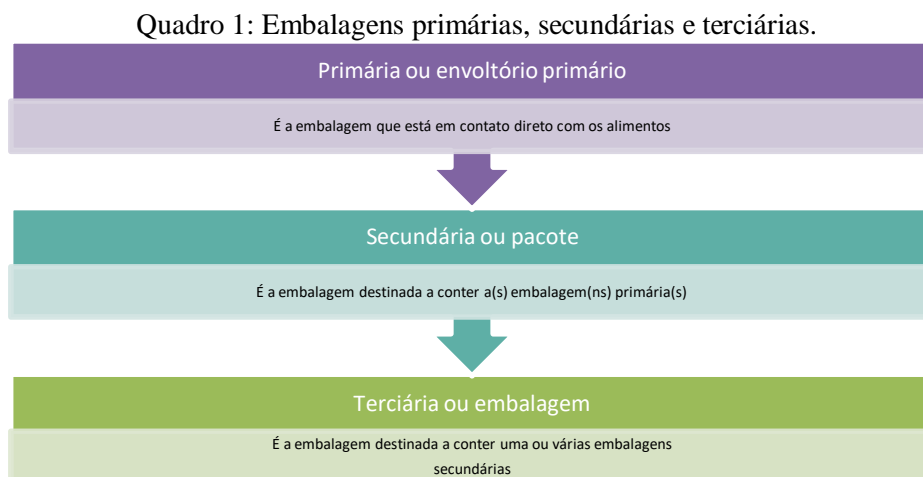
Art. 1º “Impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante de atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias e o meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais” (GRUPO VERDE GHAIÁ, 2017, texto digital).

As embalagens plásticas, no entanto, possuem um alto impacto ambiental, visto que seu custo de fabricação envolve gasto de energia e de matérias-primas; já a reciclagem é um fator mais econômico, pois suas taxas são significativas e alcançam uma prática madura e sustentável, capacitando ser utilizada para uma nova embalagem ou em outro bem (MANOSSO, 2010).



Manosso (2010) ainda menciona que se deve priorizar embalagens que se decompõem rapidamente quando lançadas na natureza, pois a estimativa é diminuir o ciclo de vida e reduzir a sobrecarga dos depósitos de lixo, evitando o acúmulo que as embalagens estão proporcionando, pois o plástico, além de se decompor lentamente, ainda se converte em gás carbônico, apresentando aumento no aquecimento global. Uma das alternativas seria optar por produtos que não possuem excesso de recipiente e que sejam recicláveis ou reutilizáveis, assim se diminui a geração de resíduos. Ao mesmo tempo, deve-se reconhecer e prestigiar as empresas preocupadas com o meio ambiente; é através do exemplo delas que outras poderão adaptar o mesmo método e oferecer aos consumidores escolhas de embalagens ambientalmente amigáveis, porque há um agrupamento de materiais utilizados em um único produto, o que invoca uma quantidade maior de resíduo sólido referente às embalagens (ALLOI, 2015).

De acordo com o artigo *Sustentabilidade*, quanto às embalagens de alimentos no Brasil, publicado por Landim, Bernardo, Martins, Francisco, Santos e Melo (2015), descreve-se que o RDC 259/2002 aponta que a embalagem é o recipiente, o pacote ou a embalagem destinada a garantir a conservação e facilitar o transporte e o manuseio dos alimentos. A embalagem primária é aquela que está em contato direto com os alimentos, a secundária é destinada a conter a embalagem primária e a terciária é reservada a conter uma ou várias embalagens secundárias, conforme acompanha o quadro a seguir:



Fonte: RDC 259/2002.

Por meio do supracitado, nota-se a excessiva quantidade de embalagens, muitas vezes apenas para divulgar melhor o produto, seja porque carrega o nome da marca e sua identidade pessoal, seja para atrair o cliente pelo visual. São estratégias de estética ou de *marketing*,

embora sejam uma prática que aumenta o “volume de materiais utilizados em um único produto, o que torna crescente a quantidade de resíduos sólidos referente às embalagens”. Isso induz a refletir sobre o tamanho do impacto, tema abordado no próximo tópico.

#### 4.1 OS IMPACTOS CAUSADOS NA NATUREZA SOB A LUZ DAS NORMAS AMBIENTAIS, PRINCIPALMENTE DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS CONSTADA NA LEI Nº 12.305/2010

As preocupações sobre a Educação Ambiental, como os resíduos que derivam de embalagens plásticas, continuam agredindo a natureza e acelerando a destruição. Se a destinação das coletas seletivas for correta, se houver redução de uso nas matérias-primas e aumento da reutilização e reciclagem, então se terá efeitos positivos e que atendam às necessidades das futuras gerações. O crescimento econômico por muitas vezes é confundido pelos empresários, os quais visam a interesses lucrativos, divergindo com o desenvolvimento sustentável, que indica qualidade e não quantidade (WWF, BRAZIL).

A Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), foi criada com o intuito de combater os problemas ambientais, sociais e econômicos em analogia à sujeira imprópria de resíduos sólidos, adequando novas práticas de consumo sustentável. A Lei também fundamenta a importância da destinação ambientalmente correta dos lixos que não são recicláveis (ALMEIDA, BILYK e SIEBEN, 2018).

Também é mencionado que até 2014 a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) decretou que “todos os lixões e aterros irregulares deveriam ser fechados e novas instalações de aterros sanitários fossem realizadas em todos os municípios” (ALMEIDA, BILYK e SIEBEN, 2018, texto digital), acomodando, desta forma, um local apropriado para os resíduos sólidos que não são recicláveis. Segundo a Abrelpe (2015), todavia, nenhuma medida foi adotada, verifica-se, assim, o descuido da gestão governamental quanto aos rejeitos (ALMEIDA, BILYK e SIEBEN, 2018).

Almeida, Bilyk e Sieben (2018) ainda mencionam as diferenças entre os 3 tipos de destinação de resíduos sólidos no Brasil, conforme o quadro a seguir:

Quadro 2: Os 3 tipos de destinação de resíduos sólidos no Brasil.

Lixões	Aterros controlados	Aterros sanitários
<ul style="list-style-type: none"> <li>• São conhecidos como vazadouros a céu aberto e não fornecem nenhum tratamento adequado para o lixo. Portanto, os resíduos vindos de diversos lugares, como de residências, indústrias, hospitais e feiras, são simplesmente acumulados em um grande depósito, apresentando-se como uma falsa solução à população, pois não há nenhum critério sanitário de proteção ao meio ambiente e de tratamento de lixo, sendo muitos dos lixões clandestinos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São ambientes em que o lixo é, de certa forma, controlado. Os resíduos lá recebem cobertura de solos, mas não recebem impermeabilização do solo, nem sistema de dispersão de gases e de tratamento do chorume gerado, ou seja, são uma categoria intermediária entre o lixão e o aterro sanitário, sendo geralmente uma célula próxima ao lixão que foi remediada, recebendo cobertura de grama e argila.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São as medidas mais eficientes para descarte de resíduos sólidos urbanos, ou seja, são destinados para os materiais não recicláveis. O lixo residencial e industrial são depositados em solos que foram impermeabilizados, o que inclui uma preparação com o nivelamento de terra e com a selagem da base com argila e mantas de PVC. Também possuem tratamento do chorume. As construções desses aterros são pautadas em normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Há também poços de monitoramento abertos próximo aos aterros para que constantemente se verifiquem a qualidade da água e de eventuais contaminações.</li> </ul>

Fonte: adaptado de Revista eletrônica dos Cursos de Engenharia, Gestão, Tecnologia e Inovação, e do texto de Jennifer Rocha Vargas Fogaça, publicado no site Mundo Educação.

Em conformidade ao texto publicado no site Mundo Educação, *Diferença entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário*, escrito por Jennifer Rocha Vargas Fogaça, graduada em química, tanto os lixões quanto os aterros controlados e os aterros sanitários possuem grandes desvantagens, induzindo-nos a refletir sobre o nosso lixo, aquele que diariamente é recolhido em nossas residências. A autora apresenta dados estatísticos que afirmam que “95% da massa total de resíduos urbanos tem potencial significativo de reaproveitamento, ou seja, apenas 5% é realmente lixo”, sendo esta uma realidade alarmante.

A título de exemplo, o site Economia & Negócios, produzido por Amcham Brasil (2018), esclarece que a Cervejaria Ambev requereu ao IBOPE (Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística) uma pesquisa, sendo nela constatado que:

66% dos brasileiros sabem pouco ou nada a respeito da coleta seletiva. Apesar de reconhecer a importância para o meio ambiente, a prática da separação de materiais e reciclagem ainda não é uma realidade para o brasileiro: 75% não separam materiais recicláveis dos lixos domésticos, e, destes, 39% não separam o lixo orgânico do inorgânico (BRASIL, 2018, texto digital).

A Lei 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), traz em seu art. 3º, VII, que a destinação final ambientalmente adequada

[...] de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Menciona-se, ainda, em seu inciso XII do mesmo artigo, que a logística reversa é definida como:

[...] instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Portanto, o alvo da Lei supracitada está atrelado à destinação final adequada dos resíduos, favorecendo a coleta seletiva e a logística reversa. Infelizmente, algumas pesquisas demonstram a evidência da falta de conscientização com o meio ambiente.

Outra pesquisa apresentada pelo Ministério do Meio Ambiente, diz que 1/3 do lixo doméstico é contemplado por embalagens, e cerca de 80% deste resíduo é rejeitado após ser aproveitado apenas uma única vez. Por isso, a superlotação em aterros e lixões, lembrando que o plástico carece de 400 anos para se decompor.

Esclarece-se, assim, o acúmulo de materiais utilizados uma única vez, o que invoca uma quantidade maior de resíduo sólido referente às embalagens de plástico que tanto influenciam no meio ambiente e estão presentes no cotidiano, prejudicando a natureza.

## 4.2 APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 10004, no seu item 3 define resíduos sólidos e semissólidos como:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004, texto digital).

Para Machado (2014, p. 650), há diferença entre rejeitos e resíduo sólido. O resíduo sólido “é o material, a substância, o objeto ou o bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder”; já o rejeito é entendido como o resíduo sólido que, depois de consumidas todas as alternativas de recuperação, seja por tratamento ou processos tecnológicos disponíveis, ainda assim não terá uma acomodação final ambientalmente adequada. A legislação brasileira, especificadamente a Lei 12.305/2010, em seu art. 3º, cita:

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Portanto, ainda em conformidade com Machado (2014, p. 651), a legislação supracitada une a circunstância de rejeitos com o cumprimento da destinação final, nos estados sólidos e semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos, cujo distintivo torne inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou “exijam para isso solução técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível”.

Todos são responsáveis pelo manejo inadequado dos descartados, seja fabricante ou consumidor final. Dessa forma, é preciso investir em progressos para que mais resíduos possam ser reutilizados, pois a reutilização adia a vida útil dos produtos. No art. 9º da Lei 12.305/10 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é esclarecida a ordem de dianteira “na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”. A Lei apresenta o entusiasmo em impulsionar medidas para que a população participe na eliminação de lixões e colabore com o plano Nacional de Resíduos Sólidos, conforme mencionado por Machado (2014). Também destaca que para a eliminação de lixões é necessária a inclusão social e a emancipação econômica dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis. O plano precisa ser intenso para evitar maiores desperdícios e prolongar o ciclo de vida dos produtos.

### 4.3 O CICLO DE VIDA DAS EMBALAGENS

O cálculo do ciclo de vida das embalagens de alimentos no Brasil é através do impacto ambiental que elas originam. “As embalagens afetam o meio ambiente devido ao tempo que requerem para serem completamente degradadas, quando eliminadas e também pelos processos utilizados para sua reciclagem” (LANDIM; BERNARDO; MARTINS; FRANCISCO; SANTOS; MELO, 2015, texto digital). Entretanto, quando recicladas reduzem o prejuízo, mas, muitas vezes, os alimentos nelas contidos possuem a mesma quantidade de impacto ambiental ou até um impacto maior do que o da própria embalagem, o que torna a questão contraditória, pois o objetivo está em reduzir o desperdício. Para que isso aconteça, é necessário descobrir alternativas sustentáveis que sejam, ao mesmo tempo, capazes de reduzir o desperdício dos alimentos e também diminuir o impacto ambiental determinado pelo ciclo de vida das embalagens de alimentos (LANDIM; BERNARDO; MARTINS; FRANCISCO; SANTOS; MELO, 2015, texto digital).

A estimativa de ciclo de vida das embalagens plásticas está desde a sua extração até a sua decomposição quando contornadas como rejeitos. Ela é um dos objetivos da Lei Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que abrange uma série de etapas, como o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final, ponderando todos os aspectos ambientalmente relevantes da fabricação e no consumo de um produto (DINNEBIER, 2015, texto digital).

Concomitantemente, Dinnebier (2015, p. 114) também apresenta a cartilha elaborada pelo Ministério do Meio Ambiente, abordando a análise do “berço ao berço”:

Especificamente em relação à análise de ciclo de vida do produto - ACV, do “berço ao berço”, é importante ressaltar que a ideia se baseia em um modelo cíclico e sustentável e, na prática, substitui o modelo atual de uso e descarte do produto, conhecido como “berço ao túmulo”. Segundo essa nova proposta, os materiais descartados podem retornar ao ciclo produtivo, por várias vezes, reduzindo a geração de resíduos e também a demanda por matéria prima. Trata-se de um redesenho do processo produtivo para reduzir desperdícios e que tem efeitos sobre os hábitos de consumo. Segundo os idealizadores do conceito, este não se confunde com o processo de reciclagem, pois no reaproveitamento do produto nada é descartado, ou seja, não há nova geração de resíduos, o que nem sempre acontece na reciclagem.

Desta forma, é preciso reconhecer a importância de boas práticas nos lares brasileiros, pois, como já demonstrado neste trabalho, muitos sequer possuem o conhecimento da importância sobre a separação de seu lixo. Quando não descartado da forma correta, este contribui para a permanência da poluição do solo, dos rios e do meio ambiente, como um

tudo. Por esse motivo, é muito importante conhecer o ciclo de vida das embalagens e fazer a separação necessária do descarte para que, deste modo, seja encaminhado para a reciclagem ou reutilização, porque todos os seres humanos possuem responsabilidade com o meio ambiente (GRUPO FRAGMAQ, 2017, texto digital).

#### 4.4 A RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA E O CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS

A Lei 12.305/2010, em seu art. 30 e parágrafo único, faz menção sobre a responsabilidade compartilhada dos produtos e seu ciclo de vida. O encargo é para todos os seres humanos, em relação ao manejo inadequado dos produtos. Para Moraes (2013), este dever é suscitado, maiormente, aos agentes econômicos, uma vez que estes possuem os fundamentos sobre a economia financeira e a organização dos sistemas necessários objetos da lei. Igualmente explica que é imperativa esta forma, pois os consumidores não devem ser responsabilizados solidariamente entre todos os indicados, pois cabe aos agentes econômicos decorrerem da incorreta disposição final de resíduos sólidos; caso contrário, estes procurariam evitar as suas responsabilidades oriundas ao jogarem embalagens plásticas em locais impróprios (MACHADO, 2013).

Do mesmo modo, Machado (2013) escreve sobre a importância da responsabilidade pelo risco integral que opera no âmbito da responsabilidade compartilhada, conforme esclarecido no art. 31 da mesma Lei:

Art. 31. Sem prejuízo das obrigações estabelecidas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos e com vistas a fortalecer a responsabilidade compartilhada e seus objetivos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange:

I - investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos:

a) que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada;

b) cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível.

Esta responsabilidade é a atribuição individualizada e encadeada dos “fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos e rejeitos gerados”, segundo art. 3º, XVII da Lei 12.305/2010 (MACHADO, 2014, p. 653). A “lei estabelece uma cadeia de

responsabilidade, envolvendo todos os que entram no ciclo de vida do produto”, como àqueles que os efeitos “envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a destinação final” (art. 3º, IV, Lei 12.305/2010). Lembrando que “esse encadeamento não retira a individualização de cada ação ou omissão da pessoa física ou jurídica, de direito público ou de direito privado”. Para minimizar o volume dos resíduos sólidos e rejeitos gerados, é necessário o recolhimento dos produtos e dos resíduos restantes após o uso e deve-se conduzir este para a destinação final ambientalmente adequada (MACHADO, 2014, p. 653).

De acordo com o site *Meu Resíduo*, em texto escrito em 27 de dezembro de 2016, os principais objetivos da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos são:

- Redução da geração de resíduos sólidos;
- Redução do desperdício de materiais;
- Redução da poluição;
- Redução dos danos ambientais;
- Estímulo ao desenvolvimento de mercados, produção e consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis.

A fabricação de plástico reciclado economiza 70% de energia, “considerando todo o processo desde a exploração da matéria-prima primária até a formação do produto final” (CASTRO, 2013, texto digital), o que pode ser uma alternativa significativa para a preservação dos recursos naturais. O plástico, quando reciclado, pode ter ilimitados aproveitamentos, “tanto nos mercados tradicionais das resinas virgens, quanto em novos mercados” (CASTRO, 2013, texto digital), gerando igualmente emprego para cidadãos.

Textualmente, a Lei 12.305/2010, em seu art. 33, expõe que:

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas.



Portanto, no § 1º do mesmo artigo, assevera-se sobre as medidas necessárias para o compromisso firmado entre o poder público e o setor empresarial em relação aos produtos comercializados em embalagens plásticas:

§ 2º A definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

À vista disso, pode-se afirmar que são obrigatórias todas estas medidas previstas na Lei, e também aquelas que constam ou constarão em regulamentos de outros atos administrativos (MACHADO, 2014). É válido também afirmar o quão importante é a participação dos municípios na Coleta Seletiva Solidária, descrita no Decreto n.º 5940, de 25 de outubro de 2006, pois esta movimentação a economia e ainda traz benefícios quanto à reciclagem, diminuindo, assim, a quantidade de lixo (SITE DO MEIO AMBIENTE).

A reciclagem é o procedimento de transformação de um devido material, cuja primeira utilidade acabou em outro produto, e a coleta seletiva é um “sistema de recolhimento de materiais recicláveis”, como o plástico que é antecipadamente apartado e que suporta reutilização ou ser reciclado, e também diminuiu o excesso de resíduos sólidos que vão para os lixões e aterros sanitários, deixando, para estes, apenas os rejeitos que não possam ser reutilizados (CASTRO, 2013, texto digital).

#### 4.5 A FONTE DE RECURSO PARA A ECONOMIA

A reciclagem e a reutilização dos produtos vêm apresentando muitos benefícios à sociedade, como proporcionar ao comércio uma renda econômica e ainda gerar uma consciência ecológica. Pinto-Coelho (2009, p. 323) diz que:

A reciclagem pode gerar uma série de importantes benefícios sociais. Em primeiro lugar, trata-se de um comportamento que aumenta a consciência ecológica na comunidade despertando os cidadãos para mudanças de atitudes em prol do meio ambiente. [...] A reciclagem também gera benefícios diretos na economia local já que ela, além de gerar empregos, ainda corrobora para a injeção de recursos na economia local, isso tudo aliado ao fato de que a maioria das empresas que atuam no ramo da reciclagem não necessita de grandes investimentos.

Em conformidade com Donato (2015), “a reciclagem agrega valor ao lixo produzido, de modo a permitir a transformação de resíduos, em princípio inutilizáveis, em fonte de

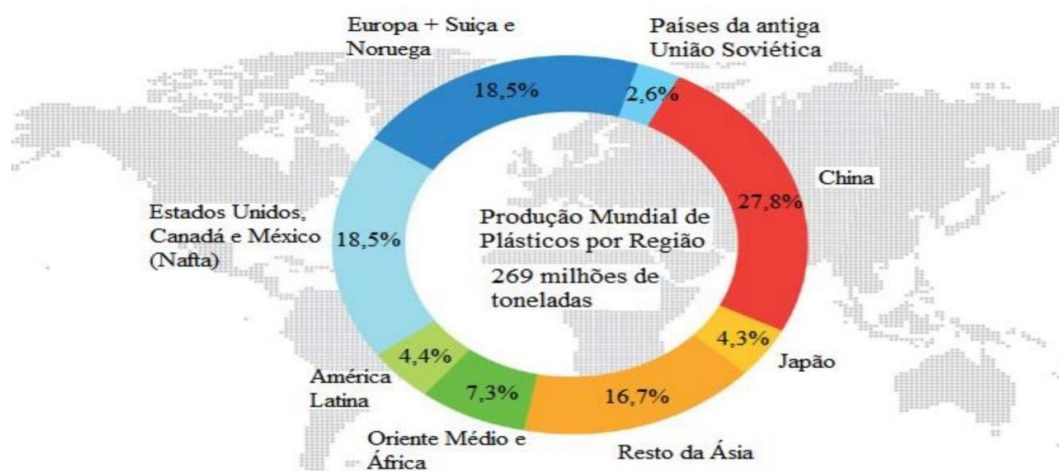
matéria-prima mais barata que realmente a cadeia produtiva”. A importância de uma destinação mais racional do lixo urbano por meio reciclado fica, portanto, confirmada.

O sucesso do processo de transformação dos resíduos sólidos está na coleta seletiva dos materiais recicláveis, e este está gerando fonte de renda para os diferentes setores sem agredir a natureza ou provocar doenças.

A revista *Ibema Por Você*, em notícia publicada por Mestriner (2018), anunciou a respeito das embalagens no Brasil, mencionando que a reciclagem e a coleta seletiva destas mobilizam milhões de pessoas, e algumas trabalham por dinheiro e outras por necessidade, mas todos conduzem as embalagens para os centros recicladores e sucateiros; depois disso, são levadas às fábricas para serem reprocessadas: “Os benefícios econômicos e socioambientais da reciclagem de embalagens podem ser sumariamente exemplificados com os seguintes números: mais de 820 mil brasileiros tiram seu sustento desta atividade, 1.200 cooperativas de catadores empregam 30.400 pessoas que já arrecadaram mais de R\$ 700 milhões”. As atividades de reciclagem sobre embalagens, juntando com as indústrias recicladoras, atingiram uma quantia superior de R\$ 10 bilhões no ano de 2012, e um valor semelhante também pode ser resgatado de lixos, existindo a coleta seletiva, ou seja, o valor do faturamento pode ser dobrado nesse setor.

De acordo com a pesquisa de Oliveira (2017), *Avaliação de Ciclo de Vida de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante: Um Estudo de Caso*, que apresenta estatísticas da produção mundial de materiais plásticos, no ano de 2015 foi gerado 322 milhões de toneladas de plástico, sendo que a China representou 27,8% do mercado, tornando-se os maiores produtores, gerando 90 milhões de toneladas; a América Latina importou 4,4% do mercado.

Figura 1: Produção Mundial de plástico.



Fonte: Maria Clara Brandt Ribeiro de Oliveira. *Avaliação de Ciclo de Vida de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante: Um Estudo de Caso*. Rio de Janeiro. Abr. de 2017, p. 9.

Igualmente, neste trabalho foram apresentados dados da Abiplast (2015), que mencionou que o Brasil tem instaladas 11.559 empresas produtoras de transformadores plásticos, sendo que 93% destas são de pequeno porte e microempresas (OLIVEIRA, 2017, texto digital).

Uma abordagem macroeconômica da reciclagem de resíduos sólidos pode acomodar ganhos tanto para a sociedade quanto para todos os agentes envolvidos nesse processo, sejam elas empresas recicladoras, “que utilizam como insumos materiais recicláveis ou reciclados, prefeituras municipais...” (COSTA, 2002, texto digital). O custo para o processo de reciclagem compreende, na “coleta, triagem, armazenamento e processamento dos materiais, bem como, custos administrativos, e é embutido no preço de mercado dos materiais recicláveis” (cf., 2002, texto digital). Portanto, esses custos e lucros incidem individualmente sobre os diversos agentes que aceitam este processo. São alternativas elaboradas como fonte de renda e também para promover a sustentabilidade do meio ambiente, assunto que está nos holofotes (COSTA, 2002, texto digital).

O material reciclado pode ser diferenciado por:

- Reciclado pré-consumo: reciclagem de material (por exemplo, plástico) interna à empresa onde, de acordo com a Resolução nº 105 da Anvisa, estas aparas (*scrap*) podem ser utilizadas em embalagens para contato com alimentos e; reciclagem de material externa à empresa (pós-industrial e pré-consumo) em que, essas aparas também podem ser utilizadas em embalagens para contato com alimentos desde que não estejam misturados com materiais reciclados pós-consumo e que tenham originalmente formulação para contato com alimentos (OLIVEIRA, 2006, texto digital);
- Reciclado pós-consumo: esse material não pode ser utilizado em embalagens para contato com alimento. A reciclagem, nesse caso, pode ser: mecânica, química ou energética (OLIVEIRA, 2006, texto digital).

Portanto, é necessário observar se realmente as embalagens plásticas prejudicam ou não quando utilizadas em contato com os alimentos.

#### 4.6 OS RISCOS À SAÚDE HUMANA PERTINENTES ÀS EMBALAGENS PLÁSTICAS

A resolução n.º 105, de 19 de maio de 1999, Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, é combinada pelas disposições gerais e 14 anexos, os quais determinam os tipos

de regulamentos permitidos para as embalagens. Na classificação dos alimentos e simulantes, é destacada a importância em avaliar a potencialidade do produto alimentício a ser acondicionado no material de embalagem (OLIVEIRA, 2006, p. 44, texto digital):

Esse procedimento, porém, seria responsável por uma multiplicação dos erros analíticos envolvidos nesta determinação, dados a complexidade da composição química dos alimentos, agravada por variações sazonais ou de processamento e afetada pela estabilidade dos produtos. Além disso, a possibilidade de utilização de um mesmo material de embalagem para diversos produtos alimentícios acarretaria a necessidade de realização de um elevado número de testes, inviabilizando qualquer avaliação objetiva do problema abordado. Então, a utilização de substâncias simples, que simulam o poder extrativo do alimento, é a solução para racionalizar as análises de migração.

Ao mesmo tempo, nas disposições gerais da referida resolução, afirma-se que:

Na elaboração de embalagens e equipamentos destinados a entrar em contato com alimentos está proibida a utilização de materiais plásticos procedentes de embalagens, fragmentos de objetos, plásticos reciclados ou já utilizados, devendo, portanto, ser usado material virgem de primeiro uso. Esta proibição não se aplica para o material reprocessado no mesmo processo de transformação que o originou (scrap) de parte de materiais plásticos não contaminados nem degradados. A autoridade sanitária competente poderá estudar processos tecnológicos específicos de obtenção de resinas a partir de materiais recicláveis.

Em conformidade com Dinnebier (2015), que apresenta alguns estudos, os quais demonstram o quanto as embalagens de plástico nos alimentos prejudicam a nossa saúde. O primeiro deles é sobre o estudo realizado pela Universidade de Medicina de Washington e financiado pelo Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos da América, publicado no periódico *PLOS One*, que agregou a presença de químicos encontrados em plásticos e cosméticos referentes à menopausa precoce, que é antecipada dentre 2 e 4 anos. Outra pesquisa, veiculada na revista *Super Interessante*, que testes demonstraram que o sabor da bebida é alterado devido aos polímeros, que são micropartículas de plástico que se desprendem das garrafas (DINNEBIER, 2015, texto digital). Além disso, escreveu-se que o Bisfenol-A é um adicional muito utilizado nos plásticos e que causa graves danos à saúde; no entanto, ele ainda não foi proibido completamente e sua característica está em deixar a embalagem plástica com aspecto duro, transparente e resistente ao calor (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2011). Se o Bisfenol-A for usado no “micro-ondas para aquecimento, essa substância é liberada 55 vezes mais rápido que o normal” (DINNEBIER, 2015, p. 49, texto digital):

Para saber quais plásticos não contêm Bisfenol-A, deve-se ler o número de reciclagem que vem marcado neles, dentro de um triângulo. O número 7 normalmente contém Bisfenol-A. Os números 1, 2, 4, e 5 normalmente não contêm, mas isso não significa que outras substâncias tóxicas não sejam encontradas. (CIDADE VERDE, 2015) Ele é também usado em garrafas de plástico que contêm água e refrigerantes. A Universidade de Harvard, dos Estados Unidos da América, realizou um estudo com pessoas que utilizaram garrafas com esse material por uma semana. Ao analisar a urina dessas pessoas, foi encontrado um nível 60% maior de Bisfenol -A. Essas questões estão, então, totalmente conectadas com a incerteza científica gerada pelo próprio avanço do conhecimento científico, em que são criadas novas técnicas e tecnologias, cujos riscos gerados fogem do conhecimento humano.

A revista *Exame*, em texto publicado por Dino, em 24 de janeiro de 2019, escreveu sobre quais os materiais podem ser substituídos por plásticos e ajudar o consumo sustentável. Nesta reportagem é esclarecida que a Associação Brasileira da Indústria do Plástico (ABIPLAST), em 2017, apresentou que o setor plástico produziu 6,1 milhões de toneladas e teve o faturamento de R\$ 68,8 bilhões, isso por ser um material barato e leve. Do mesmo modo, nessa reportagem foi apresentada que o inox é uma ótima alternativa para substituir recipientes de plástico, tanto utilizado pelos brasileiros para armazenar comidas e bebidas.

Por fim, ainda se explicita que o inox é bem recomendado em utensílios do setor alimentício “por ser um material que não permite o acúmulo de bactérias e resíduos de comida”, com facilidade para limpeza, sem deixar manchas ou odor. Lembrando que não pode ser usado no micro-ondas para aquecer alimentos, mas sua composição química faz com que o aço inox mantenha a temperatura interna de comidas e bebidas, quentes ou frias. O vidro também é uma ótima opção, podendo ser levado ao micro-ondas (DINO, 2019, texto digital).

Alternativas para um consumo sustentável estão em crescimento, e isso é ótimo, pois as consequências de uma natureza desgastada estão sendo apresentadas quase que diariamente nas redes de comunicação, mas, ao mesmo tempo, produtos com novas tecnologias, reciclados ou reutilizados, estão começando a conquistar seu espaço no mercado, e assim sucessivamente, auxiliando para um meio ambiente mais equilibrado, buscando pela sustentabilidade, reduzindo os impactos ambientais e protegendo as futuras gerações.

## **5 SUSTENTABILIDADE**

A Constituição Federal do Brasil estabelece que tanto as presentes quanto as futuras gerações necessitam da conscientização sobre a conservação e preservação do meio ambiente. O relacionamento das gerações com o meio ambiente não deverá ser de forma separada, como se a presença humana não partisse uma cadeia de elos sucessivos. Todos têm direito a uma vida digna, sadia e em harmonia com o meio ambiente, e é isso o que produz esforços em nossos corações, pois espera-se por mais iniciativas sustentáveis no país (MACHADO, 2014).

Ademais, “para reduzir os impactos causados ao longo do ciclo de vida das embalagens é necessário que se cumpram as ordens de prioridade de gestão e gerenciamento de resíduos e as demais previsões da Lei Política Nacional de Resíduos Sólidos”. Esta ordem importa o princípio da sustentabilidade, “com a qual é realizada a gestão preventiva de embalagens e resíduos” (DINNEBIER, 2015, texto digital).

Os reflexos sobre os impactos ambientais são evidentes, como foi possível conferir na reportagem de Flávia Grossi para a TVBrasil – Caminhos da reportagem, lixo plástico: pesadelo à vista, em que foi apontado que “todos os anos 8 milhões de toneladas de lixo plástico vão parar nos oceanos”, segundo o relatório da “organização WWF, publicado em 2019, com dados do Banco Mundial”. São diversos os produtos descartados de forma incorreta e que chegam ao mar devido à água das chuvas, e isso está “atingindo os locais mais remotos do planeta”. Flávia Grossi ainda citou que previsões da Organização das Nações Unidas (ONU) alegam que se o quadro atual não mudar, em 2050 o volume de plástico será ainda maior nos oceanos. E que, “segundo a WWF, 50% do total de lixo plástico foi produzido dos anos 2000 em diante”. O maior desafio hoje é “combater o microplástico, microesferas do material que, por ação da água do mar, do sol e de micro-organismos, partem-se em pequenas esferas de menos de 5mm, muitas vezes imperceptíveis a olho nu”.

Por fim, também se faz menção aos governos, na forma de leis, já que estes devem incentivar as empresas e as indústrias do plástico a se “comprometem com metas para buscar alternativas ao plástico e aumentar os índices de reciclagem”. Anna Carolina Lobo, gerente do Programa Mata Atlântica e Marinho da WWF, defende: “Nós somos a primeira geração, baseada em ciência e dados, que tem plena noção do tamanho do impacto e talvez sejamos a última que poderia ter feito algo. Está na hora de agir e é possível mudar esse cenário” (REPORTAGEM TVBRASIL, 2019, texto digital).

É de suma importância que a preservação ambiental faça parte do cotidiano do ser humano, visto que “cada ato de consumo provoca muitos impactos, nem sempre positivos”; um consumo não consciente prejudica excessivamente o planeta (MEU BOLSO FELIZ, texto digital). É preciso, tanto os empresários quanto o consumidor final, investir mais em produtos

ecológicos, como, por exemplo, as embalagens biodegradáveis, o vidro e as celulósicas, que são combinadas de material reciclado e são discriminadas minuciosamente na seção seguinte.

## 5.1 EMBALAGENS BIODEGRADÁVEIS

As embalagens biodegradáveis se decompõem num formato natural, chamado de biodegradação. Este o procedimento quando atingida por micro-organismos, como bactérias, algas e fungos, sendo transformados num material em biomassa dióxido de carbono e água. A vantagem é que o ciclo de vida é bem menor do que o das embalagens comuns, que dificultam o combate dos micro-organismos e de suas enzimas na dimensão do polímero. Os melhores polímeros adaptados à biodegradação são os naturais, “aqueles hidrolisáveis a CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, ou a CH<sub>4</sub> e os polímeros sintéticos que possuem estruturas próximas aos naturais” (LANDIM; BERNARDO; MARTINS; FRANCISCO; SANTOS; MELO, 2015, texto digital); e, ainda:

Os polímeros biodegradáveis podem ser obtidos a partir de fontes naturais renováveis como milho, celulose, batata, cana-de-açúcar, ou serem sintetizados por bactérias a partir de pequenas moléculas como o ácido butírico ou o ácido valérico, dando origem ao polihidroxibutirato e ao polihidroxibutirato-co-valerato, respectivamente, ou até mesmo serem derivados de fonte animal, como a quitina, a quitosana ou proteínas. Outros polímeros biodegradáveis podem ser produzidos a partir de fontes fósseis, petróleo, ou da mistura entre biomassa e petróleo. Os polímeros biodegradáveis provenientes do petróleo mais conhecidos são as policaprolactonas (PCL), as poliesteramidas, os copoliésteres alifáticos e os copoliésteres aromáticos.

A biodegradação é um “processo sob certas condições de calor, umidade, luz, oxigênio e nutrientes orgânicos e minerais adequados”. No Brasil, essa tecnologia iniciou-se na década de 1990 por produção de plásticos biodegradáveis, aproveitando, como matéria-prima, derivados da cana-de-açúcar (FRANCHETTI; MARCONATO, 2006, texto digital).

Pesquisadores da UFRGS Ciência despertaram o interesse em buscar melhorias para produtos embalados e contribuir na redução de lixo proveniente de embalagens, conforme reportagem de Henkin (2016), desenvolvendo um material aconselhável para alimentos. Os biofilmes são provenientes de resíduos que seriam descartados pelas indústrias e transformados em embalagens primárias, ou seja, eles entram em contato direto com o alimento, e não com o exterior, sendo esta uma função das embalagens secundárias (HENKIN, 2016, texto digital):

A pesquisa do Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA) trata de biofilmes de amido de quinoa. O amido é a matéria-prima agrícola mais utilizada para a fabricação de filmes comestíveis, devido a seu baixo custo, fácil manuseio e ampla disponibilidade na natureza. A semente de quinoa, típica da região montanhosa dos Andes, possui 80% dessa substância em sua composição, o que a torna capaz de formar filmes transparentes biodegradáveis e comestíveis sem qualquer tratamento químico prévio.

Outra novidade é o plástico PLA, também conhecido por PDLA, PLLA, ou ainda por plástico de políácido láctico. É um plástico biodegradável competente para ser usado em embalagens alimentícias, entre outros. Seu processo ocorre quando as bactérias produzem o ácido láctico por meio de laboração da fermentação de vegetais ricos em amido, como a beterraba, o milho e a mandioca, e sua vantagem está por ser um plástico compostável, ou seja, fabricado por meio de resinas extraídas do amido de milho. A deterioração ocorre num período de seis meses a 2 anos, quando descartado de forma correta (E-CYCLE, 2017, texto digital).

No entanto, conforme as pesquisas evidenciadas, as embalagens biodegradáveis são, sim, inferiormente agressivas para o meio ambiente, e estão se tornando, aos poucos, em uma tendência vindoura. Elas se decompõem mais rapidamente do que as versões petroquímicas tradicionais, mas este modelo de “plástico deixa depósitos nocivos, o que significa que, não serem 100% ecológico”, como, exemplo, o vidro, e precisam de cuidados maiores (MIRANDA; MELLO; ZOGAIB, 2018, texto digital).

## 5.2 VIDRO

As embalagens de vidro são consideradas sustentáveis por não liberarem substâncias tóxicas, podendo ser recicladas várias vezes, isso quando descartadas da forma correta (E-CYCLE, texto digital). O benefício do vidro está em ser um “material inerte, garantindo a segurança do consumidor quanto à possibilidade de contaminação do alimento embalado”. Possui características favoráveis, como a “impermeabilidade a gases e vapor, praticidade, versatilidade, transparência, podendo apresentar variações de cor o que possibilita proteção aos produtos sensíveis à luz” (LANDIM; BERNARDO; MARTINS; FRANCISCO; SANTOS; MELO, 2015, texto digital).

O vidro, para armazenar alimentos, é excelente, em razão de ser o único material que é 100% reciclável. O recipiente possui “as mesmas qualidades de um fabricado com matérias-



primas virgens, independentemente do número de vezes que o material for utilizado”. Ele também pode ser reutilizado de maneira distinta daquela em que foi produzida (CESAR; PAULA; KROM, 2004, texto digital). Quando reciclado, “o vidro assume um papel fundamental na preservação do meio ambiente, pois, além de diminuir a extração de recursos naturais ela também diminui o acúmulo de resíduos nas áreas urbanas”. “O Brasil produz em média 800 mil toneladas de embalagens de vidro por ano” e são recicladas 27,6% das embalagens (CESAR; PAULA; KROM, 2004, texto digital).

Os benefícios em substituir embalagens de plástico pelas de vidro, para o meio ambiente, são vários, entre eles estão a diminuição do ar, da água e do solo na confecção do material, e também não contaminam os alimentos, não havendo desperdício, uma vez que são totalmente reaproveitados no ciclo produtivo, reduzindo os custos da coleta seletiva urbana e aumentando a vida útil dos aterros sanitários (CESAR; PAULA; KROM, 2004, texto digital). Já as celulósicas são mais procuradas pelo valor significativo que elas possuem, também sendo uma opção mais vantajosa do que o uso das embalagens plásticas.

### 5.3 CELULÓSICAS

Através da celulose são produzidas as embalagens de papel e papelão, utilizadas normalmente em contato direto com os alimentos “em conjunto com outros materiais, a exemplo dos revestimentos poliméricos (filmes plásticos), ceras e parafinas”. “Quando não revestidas são empregadas principalmente para embalagem de produtos sólidos secos”, “devido à grande suscetibilidade dos materiais celulósicos à umidade, ou no contato breve, como em *fast food*” (SOUSA; SOUSA; BORGES; MACHADO; SILVA; FERREIRA; SALGADO, 2012, texto digital).

Estas embalagens celulósicas participam com 35,05% no valor montante da produção no setor de embalagens do Brasil (LANDIM; BERNARDO; MARTINS; FRANCISCO; SANTOS; MELO, 2015, texto digital). Os materiais celulósicos podem ser empregados nas embalagens primárias e secundárias, como, por exemplo, nas embalagens primárias que são utilizadas para auxiliar no transporte de frutas e vegetais; já nas secundárias, o papelão ondulado é muito aproveitado para grandes volumes, principalmente pela sua facilidade no transporte, auxiliando na proteção contra os impactos ambientais (SOUSA; SOUSA; BORGES; MACHADO; SILVA; FERREIRA; SALGADO, 2012, texto digital).

A vantagem desta embalagem para alimentos é variada, porque é possível, através destas, ter diversas formas e tamanhos. Elas “são recicláveis e por conta do tipo de matéria-prima são biodegradáveis, levando cerca de 6 meses para serem degradadas na natureza”. “Em virtude do que foi dito, são exigidas a impermeabilidade e outras características para contato direto com os alimentos, e isso é definido muitas vezes pelos processos utilizados nas indústrias, onde combinam papel com outros materiais, como os plásticos e metais” (LANDIM; BERNARDO; MARTINS; FRANCISCO; SANTOS; MELO, 2015, texto digital).

Segundo noticiário da Veja escrito por Vanessa Daraya, de Abril Branded Content, publicado em 2 de outubro de 2019:

O cenário global tem sido positivo para o setor de celulose no Brasil. Segundo levantamento da Indústria Brasileira de Árvores (Ibá), as exportações do setor aumentaram 10,7% em 2018, atingindo 15,8 milhões de toneladas fabricadas. E a expectativa é que o mercado continue crescendo nos próximos anos. Projetos que visam à ampliação de plantios, de fábricas e novas unidades são da ordem de 14 bilhões até 2020. E, para completar, a chegada da gigante Paper Excellence ao país deve impulsionar ainda mais o mercado. Com sede administrativa no Canadá, a empresa é uma das maiores fabricantes de papel e celulose do mundo. Em funcionamento desde 2007, a companhia cresce ano a ano com aquisições estratégicas pelo mundo.

Desta forma, considerando-se o processo de reciclagem, as embalagens de papel também são sustentáveis devido ao tempo de vida, e ainda possuem a vantagem da energia economizada (E-CYCLE, texto digital). Vale lembrar que também contribuem para a redução da poluição atmosférica e dos recursos naturais: “Para cada tonelada de papel reciclado evita-se o corte de 15 a 20 árvores de médio porte” (JORGE, 2013, texto digital).

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Na presente pesquisa são consideradas as condições jurídicas (direitos metaindividuais) para reduzir os impactos ambientais que as embalagens plásticas proporcionam no meio ambiente, destacando a Lei 12.305/2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), visto que os impactos ambientais que este material causa vai desde o impulso que dá ao mercado, e, a partir disso, busca-se por tecnologias e formas para reduzir os seus efeitos problemáticos. Para tratar do tema escolhido, foi abordado, no primeiro tópico, sobre os princípios que fomentam o direito ambiental.

Os princípios são o alicerce do direito ambiental, fundamentais para o equilíbrio ecológico. Porquanto, um meio ambiente equilibrado materializa o cuidado e a permanência

das propriedades naturais. A preservação é abundantemente melhor que a reparação, visto que depois de deteriorado o ambiente, este não volta ao seu *statu quo ante*. Vale recordar que perante a Lei maior, a Constituição Federal do Brasil, todos possuem o direito a uma vida sadia e equilibrada, protegendo o meio ambiente contra a poluição em todas as suas formas. A Lei 12.305/2010, que constitui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seus princípios e desígnios também estimula a preservação, a precaução e a redução na geração de resíduos, bem como práticas de reciclagem e reutilização dos resíduos, demonstrando a importância por métodos sustentáveis.

A conscientização sobre o cuidado com o meio ambiente precisa estar presente no cotidiano de todos os indivíduos; à medida que a preocupação avança, os reflexos sobre os impactos ambientais também diminuem, e isso é abordado no segundo tópico, nas responsabilidades sobre os impactos ambientais refletidos perante todos, seja na população, seja no empresário, seja no poder público.

As embalagens plásticas, tema do terceiro tópico, abrangem um alto impacto ambiental devido aos grandes custos que envolvem gastos de energia e matérias-primas. À vista disto, foram estimuladas práticas de reciclagem capazes de prolongar o ciclo de vida dos produtos. Estes, quando reciclados ou reutilizados, diminuem a geração de resíduos. Tanto as atividades de aproveitamento de resíduos sólidos quanto o ciclo de vida das embalagens e a responsabilidade compartilhada possuem o objetivo de reduzir, tratar, reciclar, dispor de um rejeito ambientalmente adequado e estimular o desenvolvimento de mercados como fonte de recurso para a economia.

Quando as embalagens são recicladas e reutilizadas, auxiliam para a redução dos impactos e ainda proporcionam ao comércio uma renda econômica considerável, visto que o sucesso do processo de transformação dos resíduos sólidos está na coleta seletiva dos materiais recicláveis, que prolongam a vida útil dos produtos e suscitam fonte de renda para os diferentes setores. Portanto, são alternativas para promover a sustentabilidade, assunto este abordado no último tópico.

A sustentabilidade estabelece que a presentes e futuras gerações precisam estar conscientes sobre a defesa e a preservação do meio ambiente de forma periódica, porque não se vive em separado deste, já que se necessita dos recursos naturais que ele oferece. Os reflexos sobre os impactos ambientais praticamente são encontrados todos os dias em publicações, sejam eles sobre a destruição que o material plástico vem proporcionando em oceanos, como os resíduos que são inadequadamente separados e diversos outros.

É necessário que sejam desempenhadas gestões preventivas de embalagens e resíduos para que os prejuízos ambientais vistos nos oceanos venham a diminuir, pois em matéria de argumento ambiental não há dúvida sobre os investimentos com alternativas ecológicas que estão sendo apresentadas e motivadas para as presentes e futuras gerações, como as embalagens biodegradáveis, que são obtidas a partir de fontes naturais renováveis. Outra opção sustentável apresentada neste trabalho é o vidro, que além de não liberar substância tóxica, ainda pode ser reciclado várias vezes; por fim, as celulósicas, que possuem vantagem variada, porque podem ser usadas de diversas formas, sendo recicláveis e levando cerca de 6 meses para serem degradadas na natureza.

Diante o exposto, verifica-se que os impactos ambientais permanecem presentes na natureza, independentemente dos incentivos ecológicos. Acredita-se que a sociedade como um todo pode ingressar por alternativas sustentáveis já sugeridas por algumas empresas e também neste trabalho. Por que não valorizar aqueles que vêm se empenhando, priorizando o bem da nação? Espera-se, portanto, que este trabalho contribua para um consumo e hábitos mais conscientes perante a natureza.

A estima do Direito Ambiental deve ser realidade em cada município deste país, pois a Lei 12.305 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) tem por objetivo um planeta com mais sustentabilidade, garantindo medidas eficientes para as futuras gerações, pois é pensando nelas que se poderá transformar o futuro.

## REFERÊNCIAS

ABRE – **Embalagem & Mercado**. Disponível em: <http://www.abre.org.br/noticias/page/114/>. Acesso em: 08 mai. 2019.

AGÊNCIA IBGE. **Munic**: mais da metade dos municípios brasileiros não tinha plano de saneamento básico, em 2017. Publicação: 20 de set. de 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22611-munic-mais-da-metade-dos-municipios-brasileiros-nao-tinha-plano-de-saneamento-basico-em-2017>. Acesso em: 20 ago. 2019.

ALLOI, Denise. Conheça algumas práticas de empresas “amigas do meio ambiente”. **Portal Terra**. Publicação: 2 de dez. de 2015. Disponível: <https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/conheca-algumas-praticas-de-empresas-amigas-do-meio-ambiente>. Acesso em: 28 jul. 2019.

ALMEIDA, Donato. Reciclagem o Caminho para o Desenvolvimento Sustentável. **Portal Polêmica**. Publicação: 15 de jun. de 2015. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/17838/13286>. Acesso 14 set. 2019.

ALMEIDA, Francielly D. B. et al. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos: Impactos Ambientais e o Processo de Inclusão Social dos Catadores de lixo. **Revista Eletrônica dos Cursos de Engenharia**. Faculdade: Opet. Publicação: Gest. Tecnol. Inov. Vol. 2 n.1, 2018. Disponível em: <http://www.opet.com.br/faculdade/revista-engenharias/pdf/n4/Artigo2-n4-Gest%C3%A3o-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-urbanos.pdf>. Acesso em: 05 set. 2019.

BAYER, Diego A. Princípios norteadores do direito ambiental (resumo). **Portal Jusbrasil**. Brasília, há 6 anos (2013). Disponível em: <https://diegobayer.jusbrasil.com.br/artigos/121943191/principios-norteadores-do-direito-ambiental-resumo>. Acesso em: 05 set. 2019.

BODNAR, Zenildo. A sustentabilidade por meio do direito e da jurisdição. **Revista Jurídica CESUMAR – Mestrado**, V. 11, n, 1, p. 325-343. ISSN 1677- 6402 - jan./jun. 2011. Disponível em: <http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revjuridica/article/viewFile/1885/1262>. Acesso em: 10 set. 2019.

BODNAR, Zenildo. **Os Novos Desafios da Jurisdição para a Sustentabilidade na atual Sociedade de Risco**. v. 6, n. 12 (2009). Disponível em: <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/19>. Acesso em: 10 maio 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 19 ed. São Paulo: Saraiva, 1998.

CARVALHO, V. N. Os Princípios da Prevenção e da Precaução no Direito Ambiental. **Conteúdo Jurídico**. Publicação: 25 de dez. de 2014. Disponível em: <https://www.conteudojuridico.com.br/consulta/Artigos/42637/os-principios-da-prevencao-e-da-precaucao-no-direito-ambiental>. Acesso em: 05 set 2019.

CASTRO. Marcos D. G. Desafios e Oportunidades para a Reciclagem de Plásticos: Uma Análise sobre a Ótica de Gestão. (Faculdade Orígenes Lessa - FACOL). **IX Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. Publicação: 20, 21 e 22 de junho de 2013 - ISSN 1984-9354. Disponível em: <http://www.inovarse.org/filebrowser/download/15509>. Acesso em: 15 out. 2019.

CAVALCANTI, P.; CHAGAS, C. **História da Embalagem**, São Paulo: Grifo Projetos Históricos e Editoriais, 2006.

CESAR, Ana P. et al. **Importância da Reciclagem do Vidro**. Artigo (Graduação). VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. Publicação: 2004. Disponível em: [http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2004/trabalhos/inic/pdf/IC6-17.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2004/trabalhos/inic/pdf/IC6-17.pdf). Acesso em: 1º nov. 2019.

CESUMAR. **A Sustentabilidade por Meio do Direito e da Jurisdição - Mestrado**. V. 11, nº 1, p. 325-343. jan./jun. 2011 – ISSN 1677- 6402. Disponível em: <http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revjuridica/article/viewFile/1885/1262>. Acesso em: 10 maio 2019.

CHEMIN, Beatris F. **Manual da Univates para trabalhos Acadêmicos: Planejamento, elaboração e apresentação**. 3. ed. Lajeado/RS, p. 257-309, 2015.

COSTA, Helio B. Aspectos Econômicos da Reciclagem de Materiais. **CTC/UFSC – Departamento de Engenharia Mecânica**. Disponível em: <https://e5a5e21295859d53b15f-83f0bd7793a5a4b61ea12de988b1f44d.ssl.cf2.rackcdn.com/uploads/cimm/publicacao/arquivo/48/PDFOnline.pdf>. Acesso em: 18 set. 2019.

CUNHA, Renata M. P. P. Considerações sobre o Meio Ambiente como categoria de Direito, Dano Ambiental e formas de Reparação. **Conteúdo Jurídico**. Publicação: 23 de dezembro de 2014. Disponível em: <http://www.conteudojuridico.com.br/consulta/Artigos/42577/consideracoes-sobre-o-meio-ambiente-como-categoria-de-direito-dano-ambiental-e-formas-de-reparacao>. Acesso em: 24 out.2019

DARAYA, Vanessa. De Abril Branded Content. Qual o futuro do mercado de papel e celulose no Brasil? **Revista VEJA**, Publicação: 14 de out. de 2019. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/economia/qual-o-futuro-do-mercado-de-papel-e-celulose-no-brasil/>. Acesso em: 25 out. 2019.

DINNEBIER, Flávia F. **Embalagens Sustentáveis: Redução do Hiperconsumo do foco na Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Publicação: 2015. Disponível: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/135101/334509.pdf?sequence=1>. Acesso em: 20 out.2019.

ECONOMIA & NEGÓCIOS. BRASIL. **Plástico é o maior desafio ambiental do século XXI, segundo ONU Meio Ambiente**. 08 de jun. de 2018. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/blogs/ecoando/plastico-e-o-maior-desafio-ambiental-do-seculo-xxi-segundo-onu-meio-ambiente/>. Acesso em: 22 out. 2019.

ECONSERVAR, Manosso, Radamés. **Impacto Ambiental de Embalagens**. Publicação: 9 de set. de 2010. Disponível em: <http://radames.manosso.nom.br/ambiental/consumo/impacto-ambiental-de-embalagens/>. Acesso em: 20 out. 2019.

ECO-UNIFESP. **Princípio dos 3Rs**. Disponível em: [https://dgi.unifesp.br/ecounifesp/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10&Itemid=8](https://dgi.unifesp.br/ecounifesp/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=8). Acesso em: 2 set. 2019.

E-CYCLE. **Embalagem Biodegradável: Vantagens, desvantagens e exemplos**. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/2910-embalagem-biodegradavel>. Acesso em: 10 maio 2019.

E-CYCLE. **Embalagens Sustentáveis: O que são, exemplos e vantagens**. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/6316-embalagens-sustentaveis.html>. Acesso em: 20 out. 2019.

E-CYCLE. **Plástico PLA: Alternativa Biodegradável e Compostável**. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/component/content/article/37-tecnologia-a-favor/738-pla-o-plastico-compostavel.html>. Acesso em: 20 out. 2019.

FOGAÇA, Jenifer. Diferença entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário. **Mundo Educação**. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/diferenca-entre-lixao-aterro-controlado-aterro-sanitario.htm>. Acesso em: 15 set. 2019.

FRANCHETTI, Sandra M. M. et al. Polímeros Biodegradáveis – Uma solução parcial para diminuir a quantidade dos resíduos plásticos. **Química Nova Print version** ISSN 0100-4042 *On-line version* ISSN 1678-7064. Quím. Nova vol.29 no.4 São Paulo July/Aug. 2006. Scielo. Publicação: 24 de março de 2006. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422006000400031](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422006000400031). Acesso em: 20 set. 2019.

FREIRE Peña. et al. **J.L.:** Ecología y Derecho: 2.- La evaluación ambiental, Granada: Comares-Ecorama, 1994.

GROSSI, Flávia et al. Lixo Plástico: Pesadelo à vista. Caminhos da Reportagem. **TV BRASIL**. Publicação: 27 ago. 2019. Disponível em: <http://tvbrasil.ebc.com.br/caminhos-da-reportagem/2019/08/lixo-plastico-pesadelo-vista>. Acesso em: 25 out. 2019.

GRUPO FRAGMAQ. **A importância de conhecer o Ciclo de Vida das Embalagens**. Publicação: 22 de dez. de 2017. Disponível em: <https://www.agmaq.com.br/blog/importancia-de-conhecer-o-ciclo-de-vida-das-embalagens/>. Acesso em: 20 out.2019.

HENKIN, Natalia. Pesquisadores desenvolvem embalagens biodegradáveis e comestíveis. Além de não poluírem o meio ambiente, os biofilmes contêm nutrientes benéficos à saúde. **UFRGS Ciência**. Publicação da Reportagem: 14 de mar. de 2016. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/secom/ciencia/embalagens-biodegradaveis-sao-foco-de-pesquisa-no-instituto-de-ciencia-e-tecnologia-de-alimentos/>. Acesso em: 19 set. 2019.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Apenas 13% dos resíduos sólidos urbanos no país vão para reciclagem**. Brasília, 21 de jan. de 2017. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=29296:apenas-13-dos-residuos-urbanos-no-pais-vaio-para-reciclagem&catid=1:dirur&directory=1](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=29296:apenas-13-dos-residuos-urbanos-no-pais-vaio-para-reciclagem&catid=1:dirur&directory=1). Acesso em: 20 out.2019

JORGE, Neuza. Embalagens para Alimentos. **Cultura Acadêmica**. Publicação: 2013. São Paulo. Disponível em: <http://www.santoandre.sp.gov.br/pesquisa/ebooks/360234.PDF>. Acesso em: 15 set. 2019.

LANDIM, Ana P. M. et al. **Sustentabilidade quanto às Embalagens de Alimentos no Brasil**. Publicação: 22 de jul. de 2015. Departamento de Tecnologia de Alimentos – DTA, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, Seropédica, RJ, Brasil 2 Departamento de Engenharia de Agronegócios, Escola de Engenharia Industrial Metalúrgica de Volta Redonda – EEIMVR, Universidade Federal Fluminense – UFF, Volta Redonda, RJ, Brasil. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/po/2016nahead/0104-1428-po-0104-14281897.pdf>. Acesso em 5 maio 2019.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental:** Sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LEI nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Presidência da República Casa Civil**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 20 set. 2019.

MACHADO, Gleysson B. **Ordem de prioridade na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos**. PRS Portal – Resíduos Sólidos. Publicação: 26 de nov. de 2013. Disponível em: <https://portalresiduossolidos.com/ordem-de-prioridade-na-gestao-e-no-gerenciamento-de-residuossolidos/>. Acesso: 15 set. 2019.

MACHADO, Paulo A.L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 22. ed., revista, ampliada e atualizada. São Paulo/SP: Cicacor Editorial, 2014.

MAGALHÃES, Lana. Sustentabilidade. **Toda Matéria**. Publicação: 4 de mai. de 2018. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 15 out. 2019.

MESTRINER, Fabio. A Criativa Logística Reversa do Brasil. **Notícias Ibema**. Publicação: 06 mar. 2018. Disponível em: <http://www.ibema.com.br/noticias-exibe.php?id=30>. Acesso em: 29 set. 2019.

MEU BOLSO FELIZ. **O Consumo Gera Impactos**. Disponível em: <https://meubolsofeliz.com.br/consumo-consciente/o-consumo-gera-impactos/>. Acesso em: 15 set. 2019.

MEU RESÍDUO. **Responsabilidade Compartilhada**: Entenda mais sobre Legislação e Logística Reversa. Publicação: 27 de dez. de 2016. Disponível em: <http://www.meuresiduo.com/categoria-1/responsabilidade-compartilhada-entenda-mais-sobre-legislacao-e-logistica-reversa>. Acesso: 3 nov 2019.

MEZZARROBA, C. S. **Em Manual de Metodologia da Pesquisa no Direito**. São Paulo: Saraiva. p. 95-138, 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Impacto das Embalagens no Meio Ambiente**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/consumo-consciente-de-embalagem/impacto-das-embalagens-no-meio-ambiente.html>. Acesso em: 15 set. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **O Tamanho do Problema**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/saco-e-um-saco/saiba-mais>. Acesso em: 3 out. 2019.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos>. Acesso em: 20 out. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Princípio dos 3Rs**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/consumo-consciente-de-embalagem/principio-dos-3rs.html>. Acesso em: 3 out. 2019.

MIRANDA, Daniel et al. **Boletim de Inovação e Sustentabilidade**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Administração E Programa de Pós-Graduação em Economia FEA/PUC-SP. Publicação: 2018 – São Paulo. Disponível



em: <https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/bisus2018-vol2-plasticosbiodegradaveis.pdf>. Acesso em: 15 set. 2019.

MIRRA, Álvaro L. V. Ambiente Jurídico. Desenvolvimento sustentável e sua expressão jurídica. **Consultor Jurídico**. Publicação: 4 de junho de 2016. São Paulo. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2016-jun-04/ambiente-juridico-desenvolvimento-sustentavel-expressao-juridica>. Acesso em: 28 set. 2019.

MIRRA, Álvaro L. V. Responsabilidade Civil Ambiental e a Reparação Integral do Dano. **Consultor Jurídico**. 29 de out. de 2016. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2016-out-29/ambiente-juridico-responsabilidade-civil-ambiental-reparacao-integral-dano>. Acesso em: 24 out.2019

MORAES, Paulo V. Dal Pai. **Macrorrelação Ambiental de consumo** – responsabilidade pós-consumo ou relação coletiva de consumo. Porto Alegre, 2013.

MORENO, José L. S. **Revista Jurídica Del Perú Julio**. Setiembre 1996 Año XLVI n° 08, Concepto, Formacion y autonomia Del derecho ambiental. España (Granada). Disponível em: <http://www.geocities.ws/tdpcunsm/derhum11.html>. Acesso em 15 ago. 2019.

NORNA BRASILEIRA. ABNT NBR 10004. Disponível em: <https://analiticaqmcresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em 15 set. 2019.

OLIVEIRA, Maria C. B. R. **Avaliação de Ciclo de Vida de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante**: Um estudo de caso. Publicação: Abril de 2017, Rio de Janeiro. Disponível em: [http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/doutorado/Maria\\_Clara\\_Brandt\\_Ribeiro\\_de\\_Oliveira.pdf](http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/doutorado/Maria_Clara_Brandt_Ribeiro_de_Oliveira.pdf). Acesso em: 15 set. 2019.

PAIVA, Sandra. A Embalagem como forma de Comunicação e Expressão. **Monografias Brasil Escola**. Disponível em: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/arte-cultura/a-embalagem-como-forma-comunicacao-expressao.htm>. Acesso em: 29 set 2019.

PEIXE, Marildo et al. **Compostagem como Método Adequado ao Tratamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos Urbanos**: Experiência do Município de Florianópolis/SC. Disponível em: [http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/27\\_03\\_2014\\_10.52.58.648dc17b1d3f981315f8ecf7d2104d2f.pdf](http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/27_03_2014_10.52.58.648dc17b1d3f981315f8ecf7d2104d2f.pdf). Acesso em 15 set. 2019.

RIBEIRO, M.A. Justiça ambiental. *Gazeta de Minas. Rev. Adm. Públ.*, 26(4):52-80.1992.

RONCONI, Elizangela P. et al. **Sustentabilidade: O Caminho para as Presentes e Futuras Gerações**. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=b59daa00d1e1374b>. Acesso em 20 out. 2019.

SANTOS, Laercio R. **O Descarte de Embalagens Vazias de Agrotóxicos à Luz da Legislação e Princípios do Direito Ambiental**. Curso de Direito na Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES. Publicação: 2018. Disponível em: <https://laerciobrabra.jusbrasil.com.br/artigos/636252098/o-descarte-de-embalagens-vazias-de-agrotoxicos-a-luz-da-legislacao-e-principios-do-direito-ambiental>. Acesso em 10 set. 2019.

SOUSA, Luci C. F. S. et al. **Tecnologia de Embalagens e Conservação de Alimentos quanto aos Aspectos Físico, Químico e Microbiológico**. Publicação: jan./mar. de 2012. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/249-996-1-PB%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/249-996-1-PB%20(5).pdf). Acesso em: 10 out. 2019.

VGRESÍDUOS, Grupo Verde Ghaia. **Impactos da Má Gestão dos Resíduos Sólidos**. Publicação: 31 de out. de 2017. Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/impactos-da-ma-gestao-dos-residuos-solidos/>. Acesso em: 20 set. 2019.

WIKIPÉDIA. **Hierarquia dos Resíduos**. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Hierarquia\\_dos\\_res%C3%ADduos](https://pt.wikipedia.org/wiki/Hierarquia_dos_res%C3%ADduos). Acesso em: 20 out. 2019.

WWF-BRAZIL. **O que é desenvolvimento sustentável** Disponível em: [https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/questoes\\_ambientais/desenvolvimento\\_sustentavel/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/). Acesso: 3 nov. 2019.