

# **VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI**

**DIREITO CIVIL CONTEMPORÂNEO**

**ALEXANDRE FERREIRA DE ASSUMPÇÃO ALVES**

**DANIELA MENENGOTI RIBEIRO**

**MARIA CREUSA DE ARAÚJO BORGES**

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

#### **Diretoria - CONPEDI**

**Presidente** - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - FMU - São Paulo

**Diretor Executivo** - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

**Vice-presidente Norte** - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

**Vice-presidente Centro-Oeste** - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

**Vice-presidente Sul** - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

**Vice-presidente Sudeste** - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio - Rio de Janeiro

**Vice-presidente Nordeste** - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

**Representante Discente:** Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

#### **Conselho Fiscal:**

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo

#### **Secretarias**

##### **Relações Institucionais:**

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal

##### **Comunicação:**

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

##### **Relações Internacionais para o Continente Americano:**

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM - São Paulo

##### **Relações Internacionais para os demais Continentes:**

Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI - Santa Catarina

##### **Educação Jurídica**

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba - PR

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - SP

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - MS

##### **Eventos:**

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

##### **Comissão Especial**

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UFRJ - RJ

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - PB

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - MG

Prof. Dr. Rogério Borba - UNIFACVEST - SC

D597

Direito civil contemporâneo [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Alexandre Ferreira de Assumpção Alves; Daniela Menengoti Ribeiro; Maria Creusa De Araújo Borges. – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-189-9

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://www.conpedi.org.br) em publicações

Tema: Direito Governança e Políticas de Inclusão

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito civil. 3. Contemporâneo. VIII Encontro Virtual do CONPEDI (2; 2025; Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



## VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

### DIREITO CIVIL CONTEMPORÂNEO

---

#### **Apresentação**

O GT Direito Civil Contemporâneo I contou com apresentação de dezesseis artigos, versando sobre múltiplos temas, que evidenciam demandas e questões concernentes ao campo da pesquisa jurídica.

Para otimização dos debates e coesão das apresentações, os artigos foram agrupados em 6 blocos, com as seguintes temáticas: direito de família, direito contratual, responsabilidade civil, direitos reais, pessoa natural e direito digital. Ao final da apresentação de cada dois blocos, foram realizados debates entre os coordenadores do GT e os autores dos artigos, também, foram suscitadas questões.

Do primeiro bloco constaram os artigos: O papel da holding familiar na mitigação de conflitos sucessórios e na preservação patrimonial, de Davi Niemann Ottoni, Matheus Oliveira Maia e Claudiomar Vieira Cardoso, e Políticas públicas na perspectiva da proteção dos novos arranjos familiares no Brasil: uma análise à luz da legislação vigente, de Litiane Motta Marins Araujo e Edna Raquel Rodrigues Santos Hogemann.

Do segundo bloco constaram os artigos: Contratos empresariais assimétricos e revisão contratual: equilíbrio e função social no direito civil contemporâneo, de Ronaldo Guaranha Merighi; O contrato de administração fiduciária de garantias: análise jurídica e perspectivas de aplicação, de José Luiz de Moura Faleiros Júnior, Veronica Won Rondow Lucas Almeida e Thiago Tavares Abreu; Contratos inteligentes e a transformação das relações contratuais no direito civil brasileiro, de Lourenço Munhoz Filho, Matheus Campos Munhoz, Leonardo Silva Souza; e Relação jurídica entre o empreendedor e o lojista de shopping center à luz da coligação contratual, de Beatriz Cal Tavares.

Do terceiro bloco constaram os artigos: A responsabilização civil dos filhos com relação aos pais idosos à luz do tribunal em território nacional, de Danielle Cristina da Mota de Moraes Rezende e Albert Lino Leão; Liberdade contratual e responsabilidade civil à luz da lei geral de proteção de dados pessoais (Lei 13.709/18): análise de um precedente do Superior Tribunal de Justiça, de Luciano Carvalho Mucio; e Reflexões sobre a responsabilidade civil ambiental e o descarte futuro de placas solares, de Denise Papke Guske.

Do quarto bloco constaram os artigos: As novas perspectivas da execução extrajudicial de alienação fiduciária de imóveis: análise das inovações do novo marco legal das garantias (Lei 14.711/2023), de Claudine Freire Rodembusch, Henrique Alexander Grazzi Keske e Dilnei Eichler de Corli e Efeitos jurídicos do usufruto sobre ações no direito societário brasileiro, de Alexandre Ferreira de Assumpção Alves e Vitor Greijal Sardas.

Do quinto bloco constaram os artigos: As hipervulnerabilidades da pessoa humana nas perspectivas do livre e do pleno desenvolvimento da personalidade e as ofensas aos direitos da personalidade, de Loiana Massarute Leal, Amanda Rodrigues Pascotto e Cleber Sanfelici Otero; Implicações e desafios patrimoniais da capacidade civil das pessoas com deficiência mental em contratos de compra e venda e doação, de Mariana Fernandes Barros Sampaio, Flavia de Paiva Medeiros de Oliveira e Ana Carolina Gondim de Albuquerque Oliveira; e O direito ao esquecimento no Brasil: um estudo das decisões do TJDFT, de Isadora Silvestre Coimbra.

Do sexto e último bloco constaram os artigos: Herança digital e sua (im)possibilidade no Brasil e Recriação virtual da imagem de pessoa falecida por inteligência artificial por meio de dados digitais, ambos de Alice Coelho Lisboa e Ana Elizabeth Lapa Wanderley Cavalcanti.

Os Coordenadores agradecem ao CONPEDI a oportunidade de participar de um GT com temáticas tão relevantes e atuais para o Direito Civil e que instigam novas pesquisas sobre eles.

Alexandre Ferreira de Assumpção Alves

Daniela Menengoti Ribeiro

Maria Creusa de Araújo Borges

## **REFLEXÕES SOBRE A RESPONSABILIDADE CIVIL AMBIENTAL E O DESCARTE FUTURO DE PLACAS SOLARES**

### **REFLECTIONS ON ENVIRONMENTAL CIVIL LIABILITY AND FUTURE DISPOSAL OF SOLAR PANELS**

**Denise Papke Guske**

#### **Resumo**

Este artigo visa analisar estratégias para o descarte futuro de placas solares, sob o enfoque da responsabilidade civil ambiental. No Brasil, o uso de placas solares, ainda é algo relativamente novo, o que reforça a necessidade de se pensar como prevenir o impacto socioambiental do descarte inadequado desses equipamentos, devido à necessidade de a sociedade de consumo estabelecer uma relação harmônica com o meio em que vive, visando a preservação. Aborda-se, de forma sucinta, sobre responsabilidade ambiental e educação ambiental, os princípios da prevenção e da precaução e as estratégias para o descarte de placas solares. A metodologia utilizada para a composição deste texto foi a análise bibliográfica, incluindo livros, artigos científicos, trabalhos acadêmicos e pesquisas on-line sobre o tema em questão. Por fim, entende-se que, no contexto ambiental, é imprescindível conscientizar-nos das escolhas feitas no presente a fim de garantir a sustentabilidade e o equilíbrio ambiental para as futuras gerações.

**Palavras-chave:** Dano ambiental, Descarte de placas solares, Princípio da precaução, Princípio da prevenção, Responsabilidade civil ambiental

#### **Abstract/Resumen/Résumé**

This article aims to analyze strategies for the future disposal of solar panels, from the perspective of environmental civil liability. In Brazil, the use of solar panels is still relatively new, which reinforces the need to think about how to prevent the socio-environmental impact of the inadequate disposal of this equipment, due to the need for consumer society to establish a harmonious relationship with the environment in which it lives, aiming at preservation. The article briefly addresses environmental responsibility and environmental education, the principles of prevention and precaution, and strategies for the disposal of solar panels. The methodology used to compose this text was bibliographical analysis, including books, scientific articles, academic papers, and online research on the subject in question. Finally, it is understood that, in the environmental context, it is essential to be aware of the choices made in the present in order to guarantee sustainability and environmental balance for future generations.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Environmental damage, Disposal of solar panels, Precautionary principle, Prevention principle, Environmental civil responsibility

## 1 INTRODUÇÃO

O tema deste artigo é o descarte de placas solares, com foco na responsabilidade civil ambiental e na necessidade de se promover uma educação ambiental focada nos princípios da prevenção e da precaução.

A transição para uma matriz energética limpa é essencial no combate às mudanças climáticas e na promoção do desenvolvimento sustentável. No entanto, em meio à transição energética, o uso de placas solares ainda é algo novo no Brasil e à medida que esse uso cresce, surge um novo desafio ambiental: o descarte adequado desses equipamentos ao final de sua vida útil. Dessa forma, é relevante discutir as alternativas para que esse descarte ocorra, pois segundo a Agência Internacional para as Energias Renováveis, nas próximas três décadas, cerca de 550 mil toneladas de painéis solares serão descartadas em todo o Brasil (Irena, 2022).

Estima-se que a vida útil dos painéis solares é de 25 a 30 anos, podendo chegar até aos 40 anos, mas em algum momento será necessário substituí-los (Ecoassist, 2022).

Devido a essa necessidade de troca é imprescindível se discutir sobre a utilização de estratégias de economia circular para o descarte adequado dessas placas, visando minimizar os impactos ao meio ambiente, com foco na utilização consciente dos recursos renováveis e no desenvolvimento sustentável.

Desenvolver estratégias de economia circular como reciclagem e reutilização dos componentes de placas solares ao final da sua vida útil representa trazer práticas mais sustentáveis a toda a cadeia de consumo.

O texto foi dividido em três partes: a primeira aborda o meio ambiente e a responsabilidade ambiental apontando a educação como ferramenta de prevenção; a segunda apresenta os conceitos sobre o princípio da prevenção e o princípio da precaução, buscando vincular esses conceitos a importância de se estabelecer estratégias ao descarte de placas solares; e, a terceira faz uma análise sobre o descarte futuro de placas solares, com objetivo de se refletir sobre a importância da destinação correta destes equipamentos ao final de sua vida útil, com a implementação de práticas de economia circular.

A metodologia utilizada para a composição deste texto foi a análise bibliográfica, através da leitura e coleta de materiais em livros, artigos científicos, trabalhos acadêmicos e pesquisas on-line.

Por fim, observou-se que o tema do descarte de placas solares é atual e de suma importância, sendo relevante a promoção da conscientização da população acerca do descarte correto desses equipamentos que atualmente estão classificados como pertencentes a categoria

dos lixos eletrônicos, para evitar que sejam descartados diretamente no solo, prejudicando o meio ambiente e causando danos à saúde humana.

## **2 MEIO AMBIENTE E RESPONSABILIDADE CIVIL AMBIENTAL: EDUCAÇÃO COMO FERRAMENTA DE PREVENÇÃO**

A Constituição Federal de 1988, conferiu o *status* constitucional à proteção do meio ambiente, em seu art. 225, *caput*, declarando que todos tem direito fundamental “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”.

Da análise do citado art. 225, podemos extrair quatro ideias centrais: a primeira que existe um direito fundamental caracterizado com “direito ao meio ambiente”, cujos destinatários são “todos”; a segunda a confirmação no plano constitucional que o referido bem envolve bens “essenciais à sadia qualidade de vida” e que são caracterizados como “bem de uso comum do povo”; a terceira que a Constituição Federal impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente; e, a quarta que a defesa e preservação por parte do Poder Público e da coletividade visam assegurar o uso do bem ambiental para as presentes e futuras gerações (Antunes, 2023).

O direito fundamental ao meio ambiente equilibrado, conforme explicitado no artigo 225 da Constituição Federal Brasileira, é um pilar que fundamenta as políticas públicas ambientais do país. O texto constitucional estabelece que todos têm o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo este essencial para a qualidade de vida, e impõe ao Estado e à sociedade a responsabilidade de protegê-lo para as presentes e futuras gerações. Essa premissa reflete a interdependência entre a saúde ambiental e a integridade dos direitos fundamentais dos indivíduos, os quais não podem ser plenamente garantidos sem a preservação do meio ambiente. Nesse contexto, o direito ao meio ambiente se conecta com outros direitos essenciais, como os direitos à vida, à saúde, ao trabalho e ao desenvolvimento, configurando-se como uma condição *sine qua non* para o exercício pleno da cidadania e para a realização da dignidade humana (Brasil, 1988; Oliveira; Silva; Ferrer, 2021).

Seguindo na ótica do art. 225 da CF, observamos em seu parágrafo terceiro que a responsabilidade ambiental é tripartite, ou seja, pode ser administrativa, civil e penal, respondendo pelos danos as pessoas físicas e as pessoas jurídicas de direito público e de direito privado. A Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938/1981, em seu art. 14, §1º definiu a responsabilidade pelos danos causados ao ambiente como objetiva, ou seja, independente de

culpa, questão também abordada no art. 927 do Código Civil, com fundamento no risco da atividade (Antunes, 2023).

O direito ambiental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, direito difuso, de terceira geração, alicerçado na fraternidade e na solidariedade, decorrente do direito à vida, traz como principais características a transindividualidade, ou seja, quando se pretende defender o ambiente sadio, não é possível fazê-lo apenas para uma ou para algumas pessoas, aproveitando semelhantes ações a todos, indistintamente (Varella; Leuzinger, 2008).

Registre-se que sem essa responsabilidade objetiva seria muito difícil comprovar a culpa do agente causador do dano. Nesse sentido, a legislação brasileira adota a teoria do risco integral, onde todo aquele que causar dano ao ambiente ou a terceiro será obrigado a ressarcir-lo mesmo que a conduta seja praticada por terceiro (Sirvinskas, 2022).

O dano ambiental pode se expressar como uma degradação ambiental que consiste na alteração adversa e desfavorável das características do meio ambiente. Entretanto, em matéria ambiental muitas vezes é impossível a reparação integral do dano, pois não se consegue o retorno ao *status quo* anterior a ele, por essa razão surgiu a reparação em dinheiro através da indenização pecuniária (Pinheiro, 2017).

Assim, no enfoque da responsabilidade civil, o dano deve ser reparado integralmente, o mais aproximado possível, pela necessidade de uma compensação ampla da lesão sofrida. Porém, há imensa dificuldade em se apurar o ressarcimento do dano ambiental, devido às barreiras na avaliação econômica do bem ambiental e na sua difícil reposição (Mendonça, 2012).

É sabido que as agressões ao meio ambiente podem ser as mais diversas e para protegê-lo se faz necessário conscientizar o homem por meio da educação. A educação ambiental está relacionada ao consumo sustentável e a consciência de que os recursos ambientais são finitos. É necessário mudanças de hábitos diários, é preciso racionalizar os recursos ambientais, como por exemplo, a energia (Sirvinskas, 2022).

Ingo Sarlet e Tiago Fenstersafer (2017) afirmam que “a existência física e a própria dignidade humana está ameaçada pela atual crise ecológica” e “a ação (e omissão) humana está na origem da atual crise ecológica”, ou seja, são as práticas humanas irresponsáveis e inconsequentes, tanto no âmbito público quanto no âmbito privado, que levaram ao atual estado destrutivo do meio ambiente que estamos inseridos.

Os autores citam o filósofo alemão Hans Jonas o qual enfatiza e confronta a prepotência do pensamento humano, ao afirmar:

solamente con la supremacía del pensamiento y con el poder de la civilización técnica posibilitada por él, una forma de vida, ‘el hombre’, se ha colocado en situación de poner en peligro a todas las demás formas de vida y, con ellas, a sí mismo. No pudo ‘la naturaleza’ incurrir en mayor riesgo que el de hacer surgir al hombre (Sarlet; Fenstersafer, 2017).

Observa-se que o citado filósofo critica a ciência por muitas vezes servir aos interesses econômicos, destacando que o ser humano seria a espécie mais destrutiva e ameaçadora da história do planeta.

Além da responsabilização no campo moral é crucial impor responsabilidades jurídicas “com o propósito de frear o ímpeto destrutivo que tem nos guiado nos últimos séculos, e de modo particularmente acelerado a partir da segunda metade do Século XX”. Apontando, os autores, o princípio da responsabilidade que vem sendo invocado desde a Conferência de Estocolmo de 1972, sobre o Meio Ambiente Humano (Sarlet; Fensterseifer, 2017).

A Comissão Brundtland, como ficou conhecida, publicou, em 1987, um relatório chamado “Nosso Futuro Comum” quando trouxe pela primeira vez a expressão “desenvolvimento sustentável”, sendo considerada o marco mundial de proteção ambiental.

Da mesma forma, no princípio nº 8 da Convenção de Estocolmo, está previsto que “o desenvolvimento econômico e social é indispensável para assegurar ao homem um ambiente de vida e trabalho favorável e para criar na terra as condições necessárias de melhoria da qualidade de vida” (ONU, 1972).

Ainda, a preocupação com consciência do homem em relação ao meio ambiente, também foi destacada no princípio nº 19 da Convenção de Estocolmo que apontou ser indispensável investir na educação ambiental de jovens e adultos, inclusive dos menos privilegiados, visando formar uma opinião pública informada e responsável pela proteção do meio ambiente. Além disso, apontou a importância dos meios de comunicação difundirem informações educativas sobre preservação ambiental, evitando contribuir para a degradação do meio ambiente humano, para que o homem possa se desenvolver de maneira plena (ONU, 1972).

Posteriormente, pela Declaração do Rio e na Agenda 21, o conceito de desenvolvimento sustentável foi ligado àquele que atende às necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras de atenderem a suas próprias necessidades (Sarlet; Fenstersafer, 2017).

Percebe-se que a responsabilidade ambiental está interligada a evolução do direito ambiental, desde a Convenção de Estocolmo de 1972 e foi recepcionada a partir do art. 225 da Constituição Federal de 1988, com *status* constitucional, sendo de extrema importância a

educação ambiental para assegurar o uso do bem ambiental de forma equilibrada para as presentes e futuras gerações.

No caso das placas solares, é necessário prever mecanismos de responsabilização para o descarte inadequado e alinhar políticas de responsabilidade ambiental com a crescente demanda por energia solar, prevenindo futuros passivos ambientais.

Nesse sentido, iniciativas de educação ambiental devem destacar as opções disponíveis para reciclagem, reaproveitamento e descarte seguro, promovendo a circularidade e o engajamento da população em ações de sustentabilidade.

Portanto, cabe ao Direito não só atribuir o dever de reparação do dano, mas principalmente o dever de coibir ações que possam trazer prejuízo ao meio ambiente, através da promoção de conscientização ambiental. Assim, a análise do princípio da prevenção e do princípio da precaução no item subsequente, se apresenta como uma reflexão sobre a importância de planejar o descarte de placas solares que será exposto no terceiro item.

### **3 O PRINCÍPIO DA PREVENÇÃO E O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO**

A incorporação dos princípios do meio ambiente na Constituição Federal se consolidou como paradigma da conduta ambiental, econômica, social e política. São diversos os princípios gerais e ambientais que dão sustento às normas que tutelam o meio ambiente, como o princípio da precaução, princípio da prevenção, princípio da dignidade da pessoa humana, princípio do poluidor pagador, entre outros. Todavia, é sob a construção do princípio precaução e do princípio prevenção, que se desenvolve essa segunda parte deste artigo, visando interligar esses conceitos com a importância de se pensar sobre o descarte futuro de placas solares para evitar danos irreparáveis ao meio ambiente.

O princípio da prevenção visa evitar a ocorrência do dano ambiental com a ideia de um conhecimento completo sobre os efeitos de determinada técnica e potencial lesivo diagnosticado, evitando danos já conhecidos. Enquanto, o princípio da precaução objetiva regular o uso de técnicas sob as quais não há um domínio seguro dos seus efeitos, vinculando a ação humana presente a resultados futuros, ou seja, diante da dúvida e da incerteza científica a respeito da segurança e das consequências do uso de determinada substância ou tecnologia, deve-se ter uma conduta precavida, com responsabilidade e cautela (Sarlet; Fensterseifer, 2017).

Ingo Sarlet e Tiago Fensterseifer (2017) apontam que o princípio da prevenção, já se encontrava presente em diversos dispositivos da Convenção de Estocolmo de 1972, sobre o Meio Ambiente Humano, citando, a título de exemplo, o Princípio 5 “os recursos não

renováveis da terra devem empregar-se de forma que se evite o perigo de seu futuro esgotamento e se assegure que toda a humanidade compartilhe dos benefícios de sua utilização”, o Princípio 6 “deve-se pôr fim à descarga de substâncias tóxicas ou de outros materiais que liberam calor, em quantidades ou concentrações tais que o meio ambiente não possa neutralizá-los, para que não se causem danos graves e irreparáveis aos ecossistemas” e o Princípio 15 “deve-se aplicar o planejamento aos assentamentos humanos e à urbanização com vistas a evitar repercussões prejudiciais sobre o meio ambiente e a obter os máximos benefícios sociais, econômicos e ambientais para todos (...)”.

Sirvinskas (2022) cita José Rubens Morato Leite e Patryck de Araújo Ayala, segundo os quais o “princípio da prevenção se dá em relação ao perigo concreto, enquanto, em se tratando do princípio da precaução, a prevenção é dirigida ao perigo abstrato”.

Segundo Sarlet e Fenstersafer (2017), a definição mais utilizada de princípio da precaução decorre do princípio 15 da Conferência do Rio (1992), qual seja:

Com o fim de proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deverá ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com as suas capacidades. Quando houver ameaça de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não será utilizada como razão para o adiamento de medidas economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental.

Ana Flávia Barros Platiau, citada por Sirvinskas (2022) enfatiza que o princípio da precaução se consagrou no direito internacional ambiental visando regular a inovação tecnológica e as atividades humanas em geral. Porém, seu contexto jurídico evoluiu lentamente se comparado ao progresso da biotecnologia e das demandas sociais, não conseguindo acompanhá-los.

Isabel Nader Rodrigues (2014), defende que o princípio da prevenção se coloca a proteger o meio ambiente diante de um caso concreto e conhecido e o princípio da precaução se coloca em um perigo em abstrato, em caso de incerteza científica. Aponta que a principal diferença entre ambos os princípios é que a precaução determina que não se intervenha no meio ambiente antes de ter a certeza dos impactos ambientais, enquanto a prevenção se aplica aos impactos ambientais já conhecidos.

O princípio da prevenção reflete à prioridade que deve ser dada às medidas que evitem o nascimento de atentados ao ambiente, de modo a reduzir ou eliminar as causas de ações suscetíveis de impacto. Tanto o princípio da precaução como o da prevenção são formados por medidas antecipatórias que buscam evitar o dano, com a ideia de proteger o futuro. A diferença básica entre eles está na existência (ou não) de riscos potenciais. No primeiro, há a

potencialidade de se concretizar (ou não) os riscos, conhecidos ou não, gerando dano; no segundo, os riscos são conhecidos e já provados (Rodrigues, 2014).

O princípio da precaução e o da prevenção, juntamente com a análise de probabilidades e incertezas, são algumas das ferramentas que possibilitam gerenciar os riscos. Sobre esse aspecto deve ser pensado no descarte futuro de placas solares no Brasil, uma vez que se aliando o potencial crescimento do setor fotovoltaico do país, às incipientes normas que tratam de estratégias de economia circular, pode-se dizer que estamos diante de um setor em ascensão potencial de grande geração de resíduos em cenário futuro.

Nesse sentido, políticas preventivas devem ser adotadas desde agora, incluindo a criação de programas de logística reversa, incentivos à reciclagem e pesquisa em tecnologias de reaproveitamento de materiais, com o objetivo de identificar e mitigar riscos futuros associados a esse tipo de resíduo.

Analisar todo o ciclo de vida do sistema solar fotovoltaico é de extrema importância e deve ser uma preocupação para que a energia solar possa ser considerada, realmente, uma energia “limpa”, pois segundo a Agência Internacional para as Energias Renováveis, nas próximas três décadas, cerca de 550 mil toneladas de painéis solares serão descartadas em todo o Brasil (Irena, 2022).

Segundo Sirvinskas (2022) “a prevenção é gênero da espécie precaução, ou seja, é o agir antecipadamente. Prevenção, tem o significado de antecipar ao fato”.

Diante dessa necessidade de agir antecipadamente, o Brasil que ainda carece de estratégias de economia circular precisa começar a agir para a correta gestão desses módulos, em prol da prevenção de danos, pois ainda há tempo hábil para propor alternativas, prever e gerenciar os impactos ambientais que poderão ser causados pelo grande volume de resíduos em cenários futuro.

#### **4 A IMPORTÂNCIA DE PLANEJAR O DESCARTE DE PLACAS SOLARES**

O crescimento do uso da energia solar fotovoltaica no Brasil tem gerado preocupação quanto ao descarte dos módulos ao final de sua vida útil, devido a quantidade significativa de resíduos que será gerado e a possibilidade de causar ameaças à saúde e ao meio ambiente, dado que esses módulos terão que ser descartados após o final de sua vida útil, estimada entre 25 e 30 anos (Ecoassit, 2022).

Telma Regina dos Reis de Assis e Maria Clementina de Oliveira (2024) apontam que toda fonte de energia limpa e renovável podem apresentar impactos ambientais. Porém, os impactos decorrentes dessa geração são mínimos e não emitem muitos gases poluentes.

Entretanto, a importância de planejar adequadamente o descarte de placas solares está diretamente vinculada à preservação ambiental e à conformidade com as regulamentações legais, como as políticas nacionais e diretrizes de agências reguladoras. Nesse contexto, a gestão dos resíduos fotovoltaicos vai além do simples descarte em aterros, abrangendo uma abordagem mais circular e inovadora, na qual a reutilização e a reciclagem de componentes desempenham papéis essenciais para fortalecer a economia circular.

Apesar dos sistemas de energia solar fotovoltaicos gerarem energia sem a emissão de poluentes e sem causar danos devastadores a natureza é necessário estar atento a produção e ao descarte adequado das placas solares. O descarte inadequado das placas, aumenta os impactos ao meio ambiente, sendo essencial o processo de reaproveitamento dos seus componentes, destacando a necessidade de manejá-los de forma correta (Assis; Oliveira, 2024).

No atual cenário de crise ambiental, a dependência de fontes fósseis de energia, como petróleo, carvão e gás natural, intensifica a emissão de gases de efeito estufa e agrava os problemas climáticos globais. Nesse contexto, a adoção de fontes renováveis, como a energia solar, emerge como alternativa viável para reduzir a degradação ambiental e promover um sistema de consumo mais sustentável. Entretanto, sua implementação não se limita apenas à substituição das fontes tradicionais, sendo necessário um modelo de gestão que considere todo o ciclo de vida dos produtos e resíduos gerados. Assim, a economia circular apresenta-se como um princípio fundamental para viabilizar essa transição de maneira eficiente e responsável (Meller-Hannich; Krausbeck, 2021).

Pensar sobre o descarte desses equipamentos é urgente para evitar que o benefício ambiental da energia solar seja comprometido por uma gestão inadequada de seus resíduos.

Segundo a Agência Internacional para as Energias Renováveis – IRENA, é possível reciclar até 97% dos componentes dos sistemas solares e utilizá-los, inclusive, na produção de novos módulos, devido aos materiais que compõem as placas possuírem alta capacidade de reciclagem.

Konzen e Pereira (2020), ao analisar os dados constantes da PV CYCLE, apontam que entre os componentes de uma placa de silício, o vidro representa 78%, o alumínio 10%, o plástico 7% e os metais e semicondutores 5%.

Apesar de a indústria brasileira pouco ter avançado no tema do descarte de painéis solares, é importante destacar as diretrizes da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), que no viés da responsabilidade civil em matéria ambiental, consagrou a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (art. 6º, VII), ou seja, a

responsabilidade pós-consumo, determinando como deve ocorrer a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos apresenta conceitos de ciclo de vida, logística reversa, responsabilidade compartilhada, desenvolvimento sustentável, princípios de prevenção e precaução e tem como um de seus objetivos a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Konzen; Pereira, 2020).

Aponta-se que o art. 30 da PNRS institui a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, aos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e os titulares de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Brasil, 2010).

Enquanto o art. 33 da PNRS estabelece a obrigatoriedade de ser implantado o sistema de logística reversa, mediante o retorno dos produtos após uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Entre os itens abrangidos encontram-se os produtos eletrônicos e seus componentes (Brasil, 2010).

Aqui cabe a ressalva de que não há ampla divulgação à população acerca da possibilidade de retorno dos produtos eletrônicos e seus componentes através dos comerciantes ou fabricantes. Inclusive, faltam programas que divulguem essas possibilidades e incentivem a população a realizar o correto descarte dos seus equipamentos. Como já referenciado no primeiro item desse artigo, a educação ambiental é parte fundamental na construção da consciência da população da necessidade de se dar a destinação ambiental correta aos equipamentos ao final de sua vida útil.

De acordo com Xerri e Fernandes (2023) a responsabilização do consumidor no descarte de resíduos exige uma mudança de postura no consumo, apoiada pelo compromisso do Poder Público com regulamentação, planejamento, fiscalização e educação ambiental.

Destaca-se que em 31/10/2019 foi assinado o Acordo Setorial para implantação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos domésticos e seus componentes, o qual teve seu extrato publicado no D.O.U de 19/11/2019 (Brasil, 2019). Por meio deste acordo, os integrantes da cadeia produtiva dos produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes devem se comprometer a realizar uma série de ações para atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Importante ressaltar que no Anexo V do citado Acordo Setorial, já está incluído na lista de produtos “painel fotovoltaico”. Entretanto, poucas são as normas brasileiras que regulamentam o descarte desses equipamentos ao final de sua vida útil.

Cita-se o Decreto nº 10.936/2022, que trouxe nova regulamentação para a Lei 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Decreto nº 11.043/2022, que aprovou o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, como os principais instrumentos previstos na Lei, que estabelecem as estratégias, diretrizes e metas para o setor, num horizonte de 20 anos (Abrema, 2024).

Ditos instrumentos buscam viabilizar a transição de um sistema ainda linear de gestão de resíduos para uma gestão com foco na circularidade, no aproveitamento dos resíduos como um recurso, capaz de assegurar a proteção do meio ambiente e melhores condições de saúde, com potencial de movimentar a economia e promover a geração de emprego e renda em todas as regiões do país, trazendo uma importante contribuição para a agenda climática (Abrema, 2024).

O planejamento do descarte deve envolver toda a cadeia de produção e consumo. Além disso, é imprescindível que os fabricantes assumam responsabilidades na gestão do ciclo de vida de seus produtos, integrando o conceito de economia circular.

Segundo Konzen e Pereira (2020) o cenário brasileiro está em desenvolvimento no quesito de gestão de eletroeletrônicos, devido a Política Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos, porém apontam que a sua implementação não é garantida. Ressaltam, que a participação dos consumidores, fundamental para o sucesso da logística reversa, é prejudicada pela falta de informação. Apesar disso, esperam que com o Acordo Setorial sobre eletroeletrônicos sejam promovidas melhorias na gestão desses resíduos.

Destaca-se, ainda, que o Plano Nacional de Energia 2050, possui entre os seus principais desafios “lidar com o descarte e reciclagem de equipamentos”, pois independente da data de ocorrência, o grande volume de equipamentos faz com que o impacto ambiental seja relevante (Brasil, 2020).

Entre as recomendações, o PNE 2050, estabelece: “articular com atores governamentais e setoriais para endereçar a regulação relativa à reciclagem dos componentes do sistema fotovoltaico”, visto que a reciclagem dos componentes não é um processo tecnologicamente desafiador, mas depende de articulações com órgãos ambientais e instituições governamentais para a regulamentação e a geração de incentivos ao desenvolvimento de uma cadeia industrial voltada à logística de descarte e reciclagem dos componentes (Brasil, 2020).

A relação entre o direito ao meio ambiente e a economia circular é intrínseca, pois esta última oferece uma solução pragmática para enfrentar a crescente demanda por recursos naturais e a conseqüente degradação ambiental. Em um cenário global marcado pelo esgotamento de recursos e pelas conseqüências das mudanças climáticas, a adoção da economia

circular surge como uma alternativa para garantir o uso sustentável dos recursos, ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento econômico. A aplicação desses princípios requer uma transformação estrutural nas formas de produção, consumo e descarte, o que implica um repensar do modelo atual de crescimento. A economia circular, assim, propõe não apenas a minimização dos impactos ambientais, mas também o fortalecimento de uma economia regenerativa, onde os resíduos de um processo produtivo se tornam insumos para novos ciclos produtivos, garantindo a sustentabilidade no longo prazo (Montefusco; Calissi, 2021).

A noção de desenvolvimento sustentável, conforme delineada pela Declaração do Rio e pela Agenda 21, implica um paradigma no qual as necessidades do presente são atendidas sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem as suas próprias demandas. Este conceito não só ressignifica a relação entre o progresso econômico e a preservação ambiental, mas também impõe uma reflexão sobre a responsabilidade intergeracional no que tange à exploração dos recursos naturais. De forma mais abrangente, propõe uma nova ética de convivência entre o ser humano e o meio ambiente, a qual transcende a ideia de desenvolvimento linear e linearmente voltado para o interesse imediato de uma geração.

Além disso, a conscientização e o engajamento da sociedade civil são indispensáveis para que as mudanças propostas se consolidem, promovendo um ciclo de consumo responsável, que respeite os limites do planeta e assegure os direitos fundamentais às gerações presentes e futuras. (Oliveira; Silva; Ferrer, 2021).

Nesse sentido, por meio da implementação de estratégias de economia circular, políticas públicas e regulamentações que deem suporte a economia e ao meio ambiente, pode-se desenvolver soluções para a gestão das placas solares ao final da vida útil, através de práticas de reciclagem, reutilização, reparo e/ou reforma, de forma sistematizada e padronizada dentro do mercado fotovoltaico.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A reflexão sobre a responsabilidade civil ambiental e o descarte de placas solares aponta para a necessidade de integração entre legislação, educação e princípios ambientais. O avanço da energia solar deve ser acompanhado por ações preventivas e planejadas, garantindo que seus benefícios não sejam comprometidos por passivos ambientais futuros.

As placas fotovoltaicas são classificadas como resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, facilitando a aplicação de políticas públicas de logística reversa no Brasil. No entanto, desafios como a gestão de resíduos, implementação e adequação de políticas

especializadas dificultam o aprimoramento das alternativas de reciclagem e a destinação final adequada desses painéis (Cruz; Isidoro; Fernandes, 2020).

Nesse sentido, o descarte adequado de placas solares é crucial para atender às demandas ambientais e evitar prejuízos ao meio ambiente. A conscientização da sociedade sobre práticas sustentáveis, como estratégias de economia circular, é essencial para minimizar impactos e prevenir danos irreversíveis às futuras gerações. A educação ambiental desempenha um papel central ao incentivar ações responsáveis nesse contexto (Assis; Oliveira, 2024).

A pesquisa evidenciou que o descarte inadequado de placas solares representa uma ameaça tanto ao meio ambiente quanto à saúde pública. No entanto, para evitar esse cenário, é necessário que governos, indústrias e os consumidores cooperem na implementação de programas de gestão integrada de resíduos. Isso inclui incentivos à criação de infraestrutura de reciclagem e ao desenvolvimento de tecnologias inovadoras para o reaproveitamento de materiais presentes nos módulos fotovoltaicos, alterando-se o tradicional modelo linear para o modelo circular.

Além disso, a conscientização da população é um fator determinante. Campanhas educativas, aliadas à legislação ambiental e à fiscalização eficaz, podem garantir que os princípios da prevenção e da precaução sejam efetivamente alcançados, pois os consumidores ainda demonstram pouca preocupação com a destinação adequada dos resíduos, apesar de ser um interesse comum. O comportamento tende a ser inerte ou condescendente, priorizando a satisfação pessoal na aquisição de produtos e serviços, sem considerar os custos ambientais e os impactos à vida humana (Araújo, 2019).

Por fim, pensar no descarte futuro das placas solares é um compromisso com o meio ambiente e as gerações futuras, reafirmando que o progresso tecnológico deve caminhar lado a lado com a sustentabilidade. Dessa forma, apenas com uma abordagem integrada, incluindo o descarte dos seus equipamentos que será possível consolidar a energia solar como uma solução limpa e ambientalmente responsável.

## Referências

ABREMA. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2024**. Revista on line, Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente, 2024. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 13 dez. 2024.

ANTUNES, Paulo de B. **Direito Ambiental**. 23. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2023. E-book. p.225. ISBN 9786559773787. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559773787/>. Acesso em: 09 dez. 2024.

ARAÚJO, Karoline de Lucena. **Consumidor enquanto gerador de resíduos sólidos: a proteção do meio ambiente e dos direitos dos consumidores a partir da interpretação recíproca entre as Políticas Nacionais das Relações de Consumo e dos Resíduos Sólidos**. Tese (Doutorado em Ciências Jurídicas), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

ASSIS, Telma Regina dos Reis; OLIVEIRA, Maria Clementina. Descarte de Placas Solares no Contexto de Sustentabilidade. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 2, 2024, ISSN 2447-0961. Disponível em: <file:///C:/Users/denis/Downloads/Contempor%C3%A2nea+034-2.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2024.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso: 08 nov. 2024.

BRASIL. **Acordo Setorial de Eletroeletrônicos**. Ministério do Meio Ambiente, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/ministerio-do-meio-ambiente-celebra-acordo-setorial-de-eletroeletronicos>. Acesso em: 12 dez. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 10.936/2022, de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2022/decreto/d10936.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d10936.htm). Acesso: 08 nov. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.043/2022, de 13 de abril de 2022**. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2022/decreto/d11043.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d11043.htm). Acesso: 08 nov. 2024.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938/1981, de 31 de agosto de 1981**. Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, DF: Presidência da República, 1981. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/16938.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm). Acesso em: 08 nov. 2024.

BRASIL. **Lei Federal nº 10.406/2002, de 10 de janeiro de 2002**. Código Civil. Brasília, DF: Presidência da República, 2002. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/110406compilada.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406compilada.htm). Acesso em: 08 nov. 2024.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305/2010, de 02 de agosto de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: 08 nov. 2024.

BRASIL. **Lei Federal nº 13.105/2015, de 16 de março de 2015**. Código de Processo Civil. Brasília, DF: Presidência da República, 2015. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113105.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113105.htm). Acesso: 08 nov. 2024.

BRASIL. **Plano Nacional de Energia 2050**. Brasília DF: Ministério de Minas e Energia, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/sntep/publicacoes/plano-nacional-de-energia/plano-nacional-de-energia-2050>. Acesso em: 13 de dez. 2024.

BRUNDTLAND, Harlem Gro. **Nosso Futuro Comum**. 2 ed. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/nosso-futuro-comum-relatorio/>. Acesso em 13 dez. 2024.

CRUZ, Fernanda Tátia; ISIDORO, Marcelo Henrique; FERNADES Igor Santos e. Descarte, reciclagem e logística reversa: análise do fim de vida útil dos painéis fotovoltaicos. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 6, n. 9, p. 73294-73309, sep. 2020. ISSN 2525-8761. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/17469/14179>. Acesso em: 13 dez. 2024.

ECOASSIST. **Descarte de painéis solares: entenda como funciona**. Revista on line, ECOASSIST, 2022. Disponível em: <https://ecoassist.com.br/descarte-de-paineis-solares-entenda-como-funciona/>. Acesso em: 03 de dez. 2024.

FERNANDES, Alexandre Cortez; LUCAS, João Ignácio Pires; DALSTOTTO, Lucas Mateus (org.). **Diálogos sobre Ética Ambiental**. Caxias do Sul: EDUCS, 2023.

FIORILLO, Celso Antônio P. **Princípios do Direito Processual Ambiental**. 6. ed. Rio de Janeiro: Saraiva Jur, 2015. E-book. p.19. ISBN 9788502637351. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788502637351/>. Acesso em: 09 dez. 2024.

IRENA. **Panorama das Transições Energéticas Mundiais 2022: Voia do 1,5°C**, Agência Internacional para as Energias Renováveis. Abu Dhabi, 2022. Disponível em: [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Mar/IRENA\\_WETO\\_Summary\\_2022\\_PT.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Mar/IRENA_WETO_Summary_2022_PT.pdf). Acesso em: 10 dez. 2024.

KONZEN, Bárbara Anne Dalla Vechia; PEREIRA, Andrea Franco. **Gestão de Resíduos Fotovoltaico**: revisão bibliográfica sobre o cenário de fim da vida do sistema. Congresso Brasileiro de Energia Solar: Fortaleza, 2020. Disponível em: [file:///C:/Users/denis/Downloads/VIIICBENS\\_artigo\\_0897-1.pdf](file:///C:/Users/denis/Downloads/VIIICBENS_artigo_0897-1.pdf). Acesso em: 01 dez. 2024.

MELLER-HANNICH, Caroline; KRAUSBECK, Elisabeth. Sustentabilidade, a economia circular e o direito do consumidor na Alemanha. **Revista de Direito do Consumidor**, v. 137, p. 17-31, set./out. 2021.

MENDONÇA, Diogo Naves. **Análise Econômica da Responsabilidade Civil**: o dano e sua quantificação. São Paulo: Atlas, 2012.

MONTEFUSCO, Renato Zanolla; CALISSI, Jamile Gonçalves. Carbon Pricing A Economia Circular e suas Escolas de Pensamento em prol da Precificação das Emissões de Carbono

como Fundamento Garantidor do Direito Fundamental À Sustentabilidade. **Jornal Jurídico (J²)**, v. 4, n. 1, p. 007-026, 2021.

OLIVEIRA, Emerson Ademir Borges de; SILVA, Renata Cristina Oliveira de Alencar; FERRER, Catharina Martinez Heinrich. Economia circular: garantia para o direito fundamental ao meio ambiente equilibrado. **Revista de Direito Ambiental**, v. 103, p. 391-412, jul./set. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Declaração sobre o Meio Ambiente Humano**. Estocolmo, 1972. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/declaracao-da-conferencia-de-onu-no-ambiente-humano/>. Acesso em: 28 de nov. 2024.

PINHEIRO, Carla. **Direito Ambiental**. 4. ed. Rio de Janeiro: Saraiva Jur, 2017. E-book. p.59. ISBN 9788547219833. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788547219833/>. Acesso em: 09 dez. 2024.

RODRIGUES, Isabel Nader. **Estudo das Fontes de Energia Alternativas Renováveis com análise de Zoneamento para um Desenvolvimento Sustentável à Luz do Direito e da Ciência**. Dissertação (Mestrado em Direito Ambiental). Universidade De Caxias Do Sul, Caxias do Sul, 2014.

SARLET, Ingo W.; FENSTERSEIFER, Tiago. **Princípios do Direito Ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: Saraiva Jur, 2017. E-book. p.72. ISBN 9788547218607. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788547218607/>. Acesso em: 09 dez. 2024.

SIRVINSKAS, Luís P. **Manual de Direito Ambiental**. 20. ed. Rio de Janeiro: Saraiva Jur, 2022. E-book. p.959. ISBN 9786553620438. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786553620438/>. Acesso em: 09 dez. 2024.