

**VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE
DIREITO E INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL (VI CIDIA)**

EMPRESA, TECNOLOGIA E SUSTENTABILIDADE

E55

Empresa, tecnologia e sustentabilidade [Recurso eletrônico on-line] organização VI Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial (VI CIDIA): Skema Business School – Belo Horizonte;

Coordenadores: Marcia Andrea Bühring, Ana Cláudia Redecker e Maraluce Maria Custódio – Belo Horizonte: Skema Business School, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-358-9

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Perspectivas globais para a regulação da inteligência artificial.

1. Responsabilidade social. 2. Tecnologias verdes. 3. Governança corporativa. I. VI Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial (1:2025 : Belo Horizonte, MG).

CDU: 34

skema
BUSINESS SCHOOL

LAW SCHOOL
FOR BUSINESS

VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (VI CIDIA)

EMPRESA, TECNOLOGIA E SUSTENTABILIDADE

Apresentação

A SKEMA Business School é uma organização francesa sem fins lucrativos, com presença em sete países diferentes ao redor do mundo (França, EUA, China, Brasil, Emirados Árabes Unidos, África do Sul e Canadá) e detentora de três prestigiadas creditações internacionais (AMBA, EQUIS e AACSB), refletindo seu compromisso com a pesquisa de alta qualidade na economia do conhecimento. A SKEMA reconhece que, em um mundo cada vez mais digital, é essencial adotar uma abordagem transdisciplinar.

Cumprindo esse propósito, o VI Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial (VI CIDIA), realizado nos dias 18 e 19 de setembro de 2025, em formato híbrido, manteve-se como o principal evento acadêmico sediado no Brasil com o propósito de fomentar ricas discussões sobre as diversas interseções entre o direito e a inteligência artificial. O evento, que teve como tema central a "Regulação da Inteligência Artificial", contou com a presença de renomados especialistas nacionais e internacionais, que abordaram temas de relevância crescente no cenário jurídico contemporâneo.

Profissionais e estudantes dos cursos de Direito, Administração, Economia, Ciência de Dados, Ciência da Computação, entre outros, tiveram a oportunidade de se conectar e compartilhar conhecimentos, promovendo um ambiente de rica troca intelectual. O VI CIDIA contou com a participação de acadêmicos e profissionais provenientes de diversas regiões do Brasil e do exterior. Entre os estados brasileiros representados, estavam: Alagoas (AL), Bahia (BA), Ceará (CE), Goiás (GO), Maranhão (MA), Mato Grosso do Sul (MS), Minas Gerais (MG), Pará (PA), Paraíba (PB), Paraná (PR), Pernambuco (PE), Piauí (PI), Rio de Janeiro

Foram discutidos assuntos variados, desde a própria regulação da inteligência artificial, eixo central do evento, até as novas perspectivas de negócios e inovação, destacando como os algoritmos estão remodelando setores tradicionais e impulsionando a criação de empresas inovadoras. Com uma programação abrangente, o congresso proporcionou um espaço vital para discutir os desafios e oportunidades que emergem com o desenvolvimento algorítmico, reforçando a importância de uma abordagem jurídica e ética robusta nesse contexto em constante evolução.

A programação teve início às 13h, com o check-in dos participantes e o aquecimento do público presente. Às 13h30, a abertura oficial foi conduzida pela Prof.^a Dr.^a Geneviève Poulingue, que, em sua fala de boas-vindas, destacou a relevância do congresso para a agenda global de inovação e o papel da SKEMA Brasil como ponte entre a academia e o setor produtivo.

Em seguida, às 14h, ocorreu um dos momentos mais aguardados: a Keynote Lecture do Prof. Dr. Ryan Calo, renomado especialista internacional em direito e tecnologia e professor da University of Washington. Em uma conferência instigante, o professor explorou os desafios metodológicos da regulação da inteligência artificial, trazendo exemplos de sua atuação junto ao Senado dos Estados Unidos e ao Bundestag alemão.

A palestra foi seguida por uma sessão de comentários e análise crítica conduzida pelo Prof. Dr. José Luiz de Moura Faleiros Júnior, que contextualizou as reflexões de Calo para a realidade brasileira e fomentou o debate com o público. O primeiro dia foi encerrado às 14h50 com as considerações finais, deixando os participantes inspirados para as discussões do dia seguinte.

As atividades do segundo dia tiveram início cedo, com o check-in às 7h30. Às 8h20, a Prof.^a Dr.^a Margherita Pagani abriu a programação matinal com a conferência Unlocking Business

Após um breve e merecido coffee break às 9h40, os participantes retornaram para uma manhã de intensas reflexões. Às 10h30, o pesquisador Prof. Dr. Steve Ataky apresentou a conferência Regulatory Perspectives on AI, compartilhando avanços e desafios no campo da regulação técnica e ética da inteligência artificial a partir de uma perspectiva global.

Encerrando o ciclo de palestras, às 11h10, o Prof. Dr. Filipe Medon trouxe ao público uma análise profunda sobre o cenário brasileiro, com a palestra AI Regulation in Brazil. Sua exposição percorreu desde a criação do Marco Legal da Inteligência Artificial até os desafios atuais para sua implementação, envolvendo aspectos legislativos, econômicos e sociais.

Nas tardes dos dois dias, foram realizados grupos de trabalho que contaram com a apresentação de cerca de 60 trabalhos acadêmicos relacionados à temática do evento. Com isso, o evento foi encerrado, após intensas discussões e troca de ideias que estabeleceram um panorama abrangente das tendências e desafios da inteligência artificial em nível global.

Os GTs tiveram os seguintes eixos de discussão, sob coordenação de renomados especialistas nos respectivos campos de pesquisa:

a) Startups e Empreendedorismo de Base Tecnológica – Coordenado por Allan Fuezi de Moura Barbosa, Laurence Duarte Araújo Pereira, Cildo Giolo Júnior, Maria Cláudia Viana Hissa Dias do Vale Gangana e Yago Oliveira

b) Jurimetria Cibernética Jurídica e Ciência de Dados – Coordenado por Arthur Salles de Paula Moreira, Gabriel Ribeiro de Lima, Isabela Campos Vidigal Martins, João Victor Doreto e Tales Calaza

c) Decisões Automatizadas e Gestão Empresarial / Algoritmos, Modelos de Linguagem e Propriedade Intelectual – Coordenado por Alisson Jose Maia Melo, Guilherme Mucelin e

f) Regulação da Inteligência Artificial – III – Coordenado por Ana Júlia Silva Alves Guimarães, Erick Hitoshi Guimarães Makiya, Jessica Fernandes Rocha, João Alexandre Silva Alves Guimarães e Luiz Felipe Vieira de Siqueira

g) Inteligência Artificial, Mercados Globais e Contratos – Coordenado por Gustavo da Silva Melo, Rodrigo Gugliara e Vitor Ottoboni Pavan

h) Privacidade, Proteção de Dados Pessoais e Negócios Inovadores – I – Coordenado por Dineia Anziliero Dal Pizzol, Evaldo Osorio Hackmann, Gabriel Fraga Hamester, Guilherme Mucelin e Guilherme Spillari Costa

i) Privacidade, Proteção de Dados Pessoais e Negócios Inovadores – II – Coordenado por Alexandre Schmitt da Silva Mello, Lorenzo Antonini Itabaiana, Marcelo Fonseca Santos, Mariana de Moraes Palmeira e Pietra Daneluzzi Quinelato

j) Empresa, Tecnologia e Sustentabilidade – Coordenado por Marcia Andrea Bühring, Ana Cláudia Redecker, Jessica Mello Tahim e Maraluce Maria Custódio.

Cada GT proporcionou um espaço de diálogo e troca de experiências entre pesquisadores e profissionais, contribuindo para o avanço das discussões sobre a aplicação da inteligência artificial no direito e em outros campos relacionados.

Um sucesso desse porte não seria possível sem o apoio institucional do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito - CONPEDI, que desde a primeira edição do evento provê uma parceria sólida e indispensável ao seu sucesso. A colaboração contínua do CONPEDI tem sido fundamental para a organização e realização deste congresso, assegurando a qualidade e a relevância dos debates promovidos.

Reitora – SKEMA Business School - Campus Belo Horizonte

Prof. Ms. Dorival Guimarães Pereira Júnior

Coordenador do Curso de Direito – SKEMA Law School

Prof. Dr. José Luiz de Moura Faleiros Júnior

Coordenador de Pesquisa – SKEMA Law School

DESPERDÍCIO ALIMENTAR COMO CRIME AMBIENTAL: INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E A EFETIVAÇÃO DO DIREITO FUNDAMENTAL À ALIMENTAÇÃO DIGNA

FOOD WASTE AS AN ENVIRONMENTAL CRIME: TECHNOLOGICAL INNOVATION AND THE IMPLEMENTATION OF THE FUNDAMENTAL RIGHT TO DECENT FOOD

Marcia Andrea Bühring ¹
Jessica Mello Tahim ²

Resumo

O desperdício alimentar configura um desafio socioambiental global, impactando negativamente a segurança alimentar, a economia e o meio ambiente. No Brasil, o direito à alimentação digna e adequada está previsto no art. 6º da Constituição Federal de 1988 e regulamentado pela Lei nº 11.346/2006, compondo direitos essenciais à dignidade humana. Apesar disso, o elevado volume de alimentos descartados sem aproveitamento viola esse direito e contribui para a degradação ambiental, gerando resíduos e emissões de gases de efeito estufa. Este estudo analisa o enquadramento jurídico do desperdício alimentar no âmbito do Direito Penal Ambiental, com base na Lei nº 9.605/1998, que protege bens jurídicos difusos e coletivos. A pesquisa adota o método hipotético-dedutivo e revisão bibliográfica para examinar a interface entre desperdício de alimentos, inovação tecnológica e responsabilidade penal. Ferramentas como inteligência artificial, blockchain e sistemas de rastreabilidade são exploradas como instrumentos de prevenção, monitoramento e responsabilização de condutas lesivas. O estudo ainda relaciona o tema aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente ODS 2 e ODS 12, mostrando que a integração entre tecnologia e Direito Penal Ambiental contribui para reduzir desperdícios, promover justiça socioambiental e efetivar direitos fundamentais, reforçando a necessidade de políticas públicas e práticas empresariais sustentáveis.

Palavras-chave: Desperdício alimentar, Direito penal ambiental, Alimentação digna, Inovação tecnológica, Sustentabilidade

Law No. 11,346/2006, encompassing rights essential to human dignity. However, the large quantity of food discarded without use violates this right and contributes to environmental degradation, generating waste and greenhouse gas emissions. This study examines the legal framing of food waste within Environmental Criminal Law, based on Law No. 9,605/1998, which protects diffuse and collective legal interests. The research employs a hypothetico-deductive method and bibliographic review to analyze the interface between food waste, technological innovation, and criminal liability. Tools such as artificial intelligence, blockchain, and traceability systems are explored as instruments to prevent, monitor, and hold accountable harmful practices. Furthermore, the analysis links the topic to the Sustainable Development Goals, particularly SDG 2 and SDG 12, highlighting that the integration of technology and Environmental Criminal Law can help reduce waste, promote socio-environmental justice, and ensure fundamental rights, emphasizing the need for public policies and business practices aligned with sustainability.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Food waste, Environmental criminal law, Dignified food, Technological innovation, Sustainability

1 INTRODUÇÃO

O desperdício alimentar constitui um dos mais relevantes paradoxos contemporâneos, ou seja, enquanto milhões de pessoas enfrentam a fome e a insegurança alimentar grave, toneladas de alimentos em condições de consumo são descartadas diariamente ao longo das cadeias produtivas, de distribuição e consumo. Esse cenário revela não apenas um desequilíbrio social e econômico, mas também uma crise ambiental silenciosa, cujas consequências repercutem sobre o uso insustentável de recursos naturais, a geração de resíduos e a emissão de gases de efeito estufa.

No Brasil, o direito fundamental à alimentação digna e adequada foi incorporado ao texto constitucional pelo art. 6º, reforçado pela Lei nº 11.346/2006, Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN), que estabelece as bases para a garantia da segurança alimentar. Paralelamente, a proteção do meio ambiente, prevista no art. 225 da Constituição Federal de 1988, que impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Quando observados em conjunto, esses dispositivos permitem compreender o desperdício de alimentos como um fenômeno que viola simultaneamente direitos sociais e ambientais, ambos de natureza difusa e coletiva.

A abordagem penal dessa problemática encontra fundamento na Lei nº 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais), a qual prevê, entre outros, delitos de poluição e de degradação ambiental que podem abarcar condutas associadas ao desperdício alimentar, especialmente quando este resulta de práticas empresariais negligentes ou omissas que impactam o equilíbrio ecológico. Ainda que o ordenamento jurídico brasileiro não possua, até o momento, um tipo penal específico para o desperdício de alimentos, a interpretação sistemática e principiológica abre espaço para a responsabilização penal em situações que gerem danos ambientais concretos ou riscos relevantes.

Nesse contexto, a inovação tecnológica emerge como um elemento estratégico tanto para a prevenção quanto para a persecução penal. Ferramentas como sistemas de rastreabilidade por blockchain, sensores integrados à internet das coisas (IoT) e algoritmos de inteligência artificial capazes de monitorar fluxos logísticos oferecem meios eficientes para reduzir perdas, rastrear responsabilidades e produzir provas em processos judiciais. Além disso, a utilização dessas tecnologias contribui para atender aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável) e o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis).

Assim, este estudo propõe-se a investigar o enquadramento jurídico-penal do desperdício alimentar à luz do Direito Penal Ambiental, explorando o potencial das inovações tecnológicas como instrumentos de efetivação do direito fundamental à alimentação digna e da proteção ambiental. A relevância dessa pesquisa reside na possibilidade de construir uma ponte entre a tutela penal, a justiça social e a sustentabilidade, oferecendo subsídios teóricos e práticos para uma política criminal mais coerente com os desafios do século XXI.

O Brasil, embora seja um dos maiores produtores agrícolas do mundo, ocupa lugar de destaque entre os países que mais desperdiçam alimentos, o que evidencia a persistente ineficiência logística, falta de planejamento e ausência de políticas públicas integradas. Diante dessa problemática, o presente estudo propõe investigar como a inteligência artificial e outras tecnologias podem contribuir para o enfrentamento do desperdício alimentar e para a promoção do direito à alimentação, em consonância com a sustentabilidade e a justiça socioambiental e para tanto utilizou-se o método hipotético-dedutivo. E assim, o estudo foi dividido em 4 partes, sendo a primeira, sobre a política de segurança alimentar e nutricional do Brasil e o direito à alimentação digna e adequada; a segunda sobre o desperdício alimentar e seus impactos na concretização do direito fundamental à uma alimentação digna; a terceira sobre aspectos do direito penal ambiental e por fim, o uso da tecnologia, como auxílio ao não desperdício.

2 POLÍTICA DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL DO BRASIL E O DIREITO À ALIMENTAÇÃO DIGNA E ADEQUADA

Antes de nada, cumpre realçar que a segurança alimentar e nutricional é uma preocupação mundial, estando em destaque em diversos encontros, pactos e documentos internacionais e objeto de luta das Organizações as Nações Unidas, através da criação de um setor específico para alimentação e agricultura, Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO). Isso se deve ao fato de que a fome é uma realidade em vários países, havendo diversos níveis, a depender da sua situação socioeconômica, ou seja, nos países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos ela é mais proeminente, podendo chegar à fome extrema.

Conforme estudo da ONU, aproximadamente, 733 milhões de pessoas passaram fome em 2023, o equivalente a uma em cada onze pessoas no mundo (ONU, 2024). Esses dados são provenientes de um levantamento anual feito por cinco agências especializadas das Nações Unidas, chamado, em português, de O Estado da Segurança Alimentar e da Nutrição no Mundo (SOFI). O Brasil não está imune a esta realidade, por isso, a extinção da fome ou a sua

minimização é uma das diversas políticas públicas instituídas no país. Tanto que foi criado o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN, Lei n.º 11.346, de 15 de setembro de 2006, que visa garantir o direito humano à alimentação adequada. (Brasil, 2006).

A segurança alimentar e nutricional consiste na concretização do direito universal ao acesso a alimentos de qualidade, de forma regular e permanente, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis, conforme artigo 3º. (Brasil, 2006).

E para tal, tem uma abrangência ampla, segundo o art. 4º que inclui:

- 1) a ampliação das condições de acesso aos alimentos por meio da produção, em especial da agricultura tradicional e familiar, do processamento, da industrialização, da comercialização, incluindo-se os acordos internacionais, do abastecimento e da distribuição de alimentos, incluindo-se a água, bem como das medidas que mitiguem o risco de escassez de água potável, da geração de emprego e da redistribuição da renda;
- 2) a conservação da biodiversidade e a utilização sustentável dos recursos;
- 3) a promoção da saúde, da nutrição e da alimentação da população, incluindo-se grupos populacionais específicos e populações em situação de vulnerabilidade social;
- 4) a garantia da qualidade biológica, sanitária, nutricional e tecnológica dos alimentos, bem como seu aproveitamento, estimulando práticas alimentares e estilos de vida saudáveis que respeitem a diversidade étnica e racial e cultural da população;
- 5) a produção de conhecimento e o acesso à informação;
- 6) a implementação de políticas públicas e estratégias sustentáveis e participativas de produção, comercialização e consumo de alimentos, respeitando-se as múltiplas características culturais do País; e
- 7) a formação de estoques reguladores e estratégicos de alimentos. (Brasil, 2006).

Em suma, conforme a FAO, pode-se dizer que existe segurança alimentar quando o acesso físico e econômico a uma quantidade suficiente de alimentos seguros e nutritivos para satisfazer as suas necessidades alimentares e as suas preferências em relação aos alimentos a fim de levar uma vida ativa e saudável é universal. Determina-se, ainda, os quatro pilares da segurança alimentar: a disponibilidade, a estabilidade do abastecimento, o acesso e a utilização (FAO, 225). Isso significa que não basta que o alimento esteja disponível, ele deve ser adequado e fornecido de forma acessível e constante.

Outro ponto importante da legislação brasileira foi a criação, mediante o Decreto n.º 7.272/2010, da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN), onde se monta toda a estrutura para a implementação do Sistema de segurança alimentar e nutricional. (Brasil, 2010). A sua implementação, por sua vez, dependerá da instituição do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, a ser construído intersetorialmente pela Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional, com base nas prioridades estabelecidas pelo CONSEA a partir das deliberações da Conferência Nacional de Segurança Alimentar e

Nutricional, a ser revisado a cada dois anos, com base nas orientações da Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional, nas propostas do CONSEA e no monitoramento da sua execução. (Brasil, 2010).

O Brasil teve muitos avanços contra a insegurança alimentar advindo de grandes projetos assistenciais, a exemplo do Bolsa família, chegando a diminuir o índice da fome no país. Contudo, em 2018, observou-se um aumento, que foi intensificado pela crise da pandemia do COVID-19, ocasionado pelo crescimento do desemprego e a baixa de rendimentos dos mais pobres. O governo dessa época criou outro benefício assistencial chamado de Auxílio Brasil, com o objetivo de aprimorar a renda das famílias mais pobres. Tais benefícios auxiliam muito na redução da fome e da pobreza, contudo, ainda há alguns índices complexos a serem resolvidos, como o desemprego e a inflação desses últimos anos que asseverou o aumento do custo dos alimentos. (Silva; Baccarin; Grossi; Magro, 2024).

Dessa forma, o direito à alimentação é considerado um direito fundamental humano em nível internacional. Já em 1948 foi incluído na Declaração Universal de Direitos Humanos (DUDH), intrinsecamente ligado à dignidade da pessoa humana e ao direito a uma vida digna (Artigo 25). (DUDH, 1948). Assim como, no Pacto Internacional dos Direitos Econômicos Sociais e Culturais, o qual determinou que ele é essencial para o cumprimento de outros direitos inerentes ao homem, (PIDESC, 1966) conforme entendimento do Comitê presente no Comentário Geral n.º 12. Todos os Estados partes, tanto da Declaração de Direitos Humanos, como do Pacto Internacional têm a obrigação de respeitar, promover e proteger esse direito fundamental humano à alimentação adequada, sendo responsável por tomar as devidas medidas para alcançar esse objetivo também em nível nacional no Brasil.

Para que seja efetivado tal direito é necessário que o acesso seja adequado e sustentável, em que, conforme explica o Comentário Geral n.º 12, realizando-se “quando cada homem, mulher e criança, sozinho ou em companhia de outros, tem acesso físico e econômico, ininterruptamente, à alimentação adequada ou aos meios para sua obtenção”, não podendo ser interpretado de forma restrita “um pacote mínimo de calorias, proteínas e outros nutrientes específicos”. (Comitê, 2016).

No Brasil, foi incluído na Constituição Federal de 1988, dentro dos direitos e garantias fundamentais sociais (Art. 6º, da CF/88).

O direito à alimentação, reconhecido constitucionalmente e internacionalmente, envolve não apenas o acesso à comida, mas o acesso a alimentos nutritivos, seguros, suficientes e culturalmente apropriados. Trata-se de um direito social, indivisível dos direitos à saúde, à moradia e à dignidade humana.

Desta forma, a Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN - Lei nº 11.346/2006) estabelece diretrizes para a política nacional de segurança alimentar, mas ainda encontra dificuldades de implementação efetiva. A existência de altos níveis de desperdício em todas as etapas: de produção, transporte, comercialização e consumo, evidencia uma violação indireta e sistemática desse direito, com impactos desproporcionais sobre populações vulneráveis.

3 DESPERDÍCIO ALIMENTAR E SEUS IMPACTOS NA CONCRETIZAÇÃO DO DIREITO FUNDAMENTAL À UMA ALIMENTAÇÃO DIGNA

Destaca-se que por mais que haja milhares de pessoas no mundo que passam fome e não têm acesso ao mínimo básico para sobreviver dignamente, há uma imensidão de comida que é perdida ou desperdiçada. É uma contradição enorme, pois se toda a comida produzida no mundo fosse distribuída de forma igualitária, não haveria pessoas passando fome.

Para uma melhor análise do tema, a FAO e o Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA) diferenciam a “perda alimentar” e o “desperdício alimentar”, diante da complexidade da análise dos dados estatísticos. O primeiro conceito concerne a aquilo que se perde durante a produção ou distribuição e abastecimento alimentar, ou seja, antes dos alimentos chegarem aos varejistas. Já o segundo, concentra-se nos alimentos que são tirados no final da cadeia de abastecimento pelos varejistas e consumidores (MAPA, 2025), ou seja, o primeiro se refere ao processo que envolva os produtores, agricultores, fornecedores, já o segundo se refere ao desperdício em lojas, supermercados, restaurantes e os próprios consumidores.

Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), aproximadamente 14% dos alimentos do mundo são perdidos após a colheita e em torno de 17% são desperdiçados no estágio de varejo e no nível de mercado (FAO, 2022). São números alarmantes diante da situação mundial de fome ou falta de uma alimentação saudável e adequada, asseverada pela pandemia do Covid-19, o que, de acordo com a FAO, quase uma em cada três pessoas no mundo (2,37 bilhões) não teve acesso à alimentação adequada em 2020, considerado um aumento de quase 320 milhões de pessoas em apenas um ano. (FAO, 2021).

Só no Brasil, por ano, são descartados cerca de 26,3 milhões de toneladas de alimentos, enquanto 14 milhões de brasileiros passam fome (Akatu, 2020). Demonstrando a enorme contradição e desigualdade econômica, já que enquanto uns desperdiçam outros passam fome.

Muito se tem feito na tentativa de acabar com a fome e subnutrição no mundo, foram propostas diversas metas e estratégias internacionais para se alcançar um nível ótimo de segurança alimentar mundial, com destaque aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, cujo primeiro objetivo era “acabar com a fome e a miséria” (ODM, 2000). Após o não cumprimento de muitas metas e estratégias, notou-se a necessidade de um novo plano, originando a Agenda 2030 e seus 17 objetivos de desenvolvimento sustentável, (ODS, 2015) atualmente em vigor, com os mesmos fundamentos, porém mais especificado e elaborado, o que também inclui a erradicação da fome e da pobreza. “Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável;”. No entanto, conforme a FAO, o mundo ainda não está no caminho correto para atingir as metas de nenhum dos indicadores nutricionais até 2030 (FAO, 2021).

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável trouxe uma meta específica para a redução do desperdício global de alimentos per capita no varejo e no consumidor seja reduzido pela metade e reduza a perda de alimentos nas cadeias de produção e fornecimento, Meta 12.3: “Até 2030, reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita”.

Inúmeros esforços internacionais foram discutidos e postos em prática, como é o caso do programa da FAO, titulado *Save food initiative*, com o objetivo de contribuir para a luta contra as perdas de alimentos no mundo e aumentar a conscientização pública sobre o impacto do desperdício de alimentos, com a adoção de uma abordagem regional e estratégias de desenvolvimento adaptadas às necessidades específicas de cada região, sub-região e país. (FAO, 2025). Uma estratégia utilizada é o desenvolvimento de sistemas alimentares de co-gestão e mais circulares, o que, de certa forma, ajudaria a garantir que as externalidades sejam absorvidas nos preços e o retorno dos resíduos gerados como insumos e reincorporados ao sistema produtivo. Um exemplo é o sistema criado na Nova Zelândia, o “Government’s Waste Minimisation Fund”, em português, Fundo governamental de Minimização de Resíduos, o qual apoia iniciativas de resgate de alimentos, para redirecionar o desperdício de alimentos para famílias e grupos comunitários da região, promovendo a segurança alimentar e desviando os resíduos orgânicos dos aterros. (FAO, 2021).

Segundo o Relatório do Índice de Desperdício de Alimentos 2024, toneladas de comida são perdidas e desperdiçadas no país. (PNUMA, 2024).

De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), cerca de 783 milhões de pessoas enfrentam a fome no mundo atualmente, e 150

milhões de crianças com menos de cinco anos sofrem de desnutrição e atraso no crescimento. Esses dados foram divulgados no relatório do “Índice de Desperdício de Alimentos de 2024”, divulgado em março deste ano. Os números são alarmantes mas contraditórios, se considerarmos que, só em 2022, aproximadamente 1,05 bilhão de toneladas de alimentos foram desperdiçadas, conforme a mesma publicação.

O desperdício alimentar gera não apenas violação de direitos sociais, mas também externalidades negativas ambientais, como a emissão de gases de efeito estufa, consumo desnecessário de água, solo e energia. Estima-se que 8 a 10% das emissões globais de CO₂ estejam relacionadas ao desperdício de alimentos.

A ausência de regulamentações específicas e incentivos fiscais para a doação de excedentes, além da insegurança jurídica enfrentada por produtores e comerciantes, agrava o problema. Desse modo, o combate ao desperdício exige políticas intersectoriais que integrem o Direito, a tecnologia e os princípios da sustentabilidade.

Se, por um lado, os bancos de alimentos são responsáveis por recolher os alimentos no comércio e indústria, que estão em boas condições para o consumo, mas que já perderam o seu valor comercial, e os distribuem para as pessoas necessitadas, em sua grande parte à instituições de caridade e associações do tipo. (Banco de Alimentos, 2025). Desse modo, os bancos de alimentos têm a principal função de promover a redução do desperdício de alimentos e garantir o direito humano à alimentação adequada e saudável.

A Rede Brasileira de Bancos de Alimentos (RBBA) foi instituída em 2020 mediante o Decreto nº 10.490, de 17 de setembro, que estabelece a regulamentação tanto aos bancos de alimentos públicos como privados, tendo como principal objetivo o fortalecimento da ação conjunta desses equipamentos, para reduzir as perdas e desperdício de alimentos e promover o direito humano à alimentação adequada. (Este Decreto foi revogado pelo Decreto nº 12.512, de 2025). (Brasil, 2025).

Cumpramos ressaltar que sua origem não é atual, estima-se que sua ideia original foi pensada por um norte-americano, estadunidense há mais de cinquenta anos, em que refletiu como poderia ajudar os mais necessitados e, então teve a brilhante ideia de criar uma organização, que ele denominou de “banco de alimentos”. A partir de então, essa ideia se espalhou por toda a América e depois para o resto do mundo, onde foram criados milhares de bancos alimentares, a exemplo do Brasil, Espanha, França, entre outros. (Casal, 2020). No Brasil, já em 2000, foi fundado o Banco de alimentos de Santo André, considerado como marco referencial no país (Rangel, 2016).

Apesar de não ser uma ideia inovadora, os Bancos de alimentos vêm tendo um papel fundamental no combate à fome no Brasil. Há quatro modalidades de gestão desses bancos,

eles podem ser públicos, gerenciados pelos municípios; bancos administrados pelo Ceasa; pelo Sesc; ou, ainda, pela sociedade civil, como as ONGs.

4 ASPECTOS DO DIREITO PENAL AMBIENTAL

O desperdício alimentar, quando analisado sob a perspectiva penal, não se limita a uma conduta socialmente indesejável ou eticamente reprovável. Trata-se de um comportamento potencialmente lesivo a bens jurídicos tutelados pelo Direito Penal Ambiental, especialmente quando gera impactos negativos sobre o meio ambiente e afeta, de forma indireta, a concretização do direito fundamental à alimentação digna e adequada.

Embora o ordenamento jurídico brasileiro não contemple, um tipo penal específico para o desperdício de alimentos, a interpretação sistemática dos dispositivos da Lei nº 9.605/1998 possibilita identificar hipóteses em que a conduta possa ser subsumida a crimes ambientais. Essa interpretação é reforçada pelo princípio da proteção integral dos bens ambientais e pelo caráter preventivo e repressivo da tutela penal ambiental. (Milaré, 2022).

No campo da proteção ambiental, a Lei nº 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais) tipifica condutas que causam poluição, degradação e destruição de recursos naturais, abrangendo também crimes contra a fauna, a flora e o ordenamento urbano e cultural. Ainda que o desperdício alimentar não constitua um tipo penal autônomo, sua análise à luz da lei é viável na medida em que o descarte inadequado ou a perda intencional de alimentos pode resultar em danos ambientais concretos, como contaminação do solo, da água e do ar. Veja-se o artigo 54 que traz:

Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 1º Se o crime é culposo:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

§ 2º Se o crime:

I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana;

II - causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos à saúde da população;

III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;

IV - dificultar ou impedir o uso público das praias;

V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:

Pena - reclusão, de um a cinco anos.

§ 3º Incorre nas mesmas penas previstas no parágrafo anterior quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreversível. (Brasil, 1995).

Cabe ressaltar, que o desperdício de alimentos, quando resulta em acúmulo de resíduos orgânicos sem tratamento adequado, pode causar poluição do solo, da água e do ar, especialmente por meio da liberação de gases como o metano, potente gás de efeito estufa. Nesse caso, pode haver enquadramento no art. 54, caput, da Lei nº 9.605/1998, que criminaliza a poluição capaz de causar danos à saúde humana, à fauna e à flora. (Jesus, 2018).

Da mesma forma, as condutas lesivas à saúde pública, com o descarte inadequado de grandes quantidades de alimentos, em locais impróprios, pode atrair vetores de doenças e gerar riscos à saúde coletiva, reforçando a possibilidade de enquadramento penal ambiental e, em alguns casos, concorrência com tipos penais previstos no Código Penal, como por exemplo o art. 268 “Infringir determinação do poder público, destinada a impedir introdução ou propagação de doença contagiosa: Pena - detenção, de um mês a um ano, e multa”. Ou seja, infração de medida sanitária preventiva. (Brasil, 1940).

E nesse sentido também a omissão em adotar medidas preventivas, como por exemplo quando empresas que, dispondo de meios técnicos e logísticos para evitar o desperdício alimentar, deixam de implementá-los por negligência ou descaso, podem responder por omissão penalmente relevante, nos termos do art. 13, § 2º, do Código Penal, quando ocuparem posição de garantidor. (Brasil, 1940). Essa hipótese se aplica especialmente a agentes econômicos com domínio sobre a cadeia logística e sobre os mecanismos de controle de estoque e validade.

A ausência de um tipo penal específico para o desperdício alimentar no ordenamento jurídico brasileiro impõe a necessidade de estabelecer critérios interpretativos claros, capazes de orientar a atuação do Ministério Público, do Judiciário e dos órgãos de fiscalização ambiental. Esses parâmetros devem assegurar que apenas condutas dotadas de relevância social, ambiental e jurídica sejam passíveis de enquadramento penal, evitando a banalização do Direito Penal e respeitando o princípio da intervenção mínima.

5 TECNOLOGIA ALIADA A REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO E REDISTRIBUIÇÃO DE ALIMENTOS

A inovação tecnológica tem se consolidado como ferramenta estratégica na prevenção e mitigação do desperdício alimentar, permitindo maior controle, eficiência e transparência ao longo de toda a cadeia produtiva. Sistemas de rastreabilidade baseados em blockchain possibilitam o registro imutável de informações sobre produção, transporte, armazenamento e distribuição de alimentos, viabilizando a identificação de pontos críticos de perda e a atribuição de responsabilidades de forma precisa.

Além de seu papel preventivo, tais tecnologias possuem relevância no campo jurídico-penal. A capacidade de registrar dados fidedignos e rastreáveis fortalece a produção de provas em processos judiciais, permitindo a responsabilização criminal de indivíduos ou empresas que, por ação ou omissão, contribuam para desperdícios em escala significativa com impactos ambientais. Nesse sentido, a adoção de sistemas tecnológicos também se alinha à política criminal ambiental, ao fornecer instrumentos concretos para comprovar a materialidade e a autoria de ilícitos.

Experiências internacionais, como programas de monitoramento de resíduos alimentares na União Europeia e sistemas de redistribuição automatizada no Japão, demonstram que a integração entre inovação tecnológica, políticas públicas e marcos regulatórios específicos é capaz de reduzir drasticamente o desperdício e reforçar a efetividade das legislações ambientais e alimentares. (IPEA, 2024, p. 13).

A inteligência artificial (IA), aliada a outras tecnologias como blockchain, IoT (Internet das Coisas) e big data, pode contribuir de maneira decisiva para reduzir o desperdício e redistribuir alimentos de forma mais justa.

No que se refere a Previsão e Gestão de Estoques, por exemplo, os sistemas de IA são capazes de prever com precisão a demanda, otimizando estoques em supermercados, distribuidores e redes de restaurantes. Isso evita perdas por vencimento de prazos de validade. Segundo a SAP, (2024, p. 1) líder global em aplicativos corporativos e IA de negócios, a Gestão de estoque “é o processo de supervisionar e controlar os níveis de suprimento para garantir que os produtos corretos estejam disponíveis no momento certo. Quando bem executada, ela reduz custos, evita a falta de estoque e impulsiona a eficiência geral dos negócios”.

Já quanto a Logística de Redistribuição, Plataformas como *Food Rescue Hero* ou *Connecting Surplus* utilizam IA para conectar doadores e instituições sociais de forma eficiente, com rotas otimizadas de coleta e entrega de excedentes. Vale destacar que o *GoodTruck*, “projeto direcionado a diminuir o desperdício de alimento no país promove a redistribuição de alimentos excedentes para comunidades em situação de vulnerabilidade”, ou seja: “Iniciativa resgata 8 toneladas de alimentos por semana e destina a famílias carentes no Brasil”. (2025).

Também a integração da tecnologia blockchain permite rastrear a origem, validade e condições dos alimentos, garantindo maior transparência na cadeia alimentar e evitando o descarte desnecessário. (Shiraishi, et all, 2025, p. 10).

E ainda a Agricultura de Precisão, pois no setor produtivo, sensores inteligentes e IA ajudam a ajustar o uso de insumos, prever pragas, mapear solos e reduzir perdas durante a colheita, promovendo maior sustentabilidade. (Namasu et all, 2025).

O agronegócio constitui um setor estratégico para o desenvolvimento econômico nacional e global, abrangendo atividades agrícolas, industriais e de serviços correlatos. Sob a ótica do Direito, deve estar alinhado aos princípios de segurança alimentar e à preservação do meio ambiente, observando os critérios de sustentabilidade previstos na Constituição Federal e em legislações correlatas. Ao articular crescimento econômico com responsabilidade socioambiental, o agronegócio contribui para a efetivação de direitos fundamentais, especialmente o direito à alimentação digna e adequada, além de promover desenvolvimento em suas dimensões econômica, social, política, cultural e individual (Costa; Lino, 2018, p. 15).

A inovação tecnológica, quando orientada por princípios éticos e sociais, pode ser instrumento de inclusão e justiça, desde que não reproduza desigualdades. A “governança alimentar digital” deve ser pautada na transparência, na participação social e na corresponsabilidade entre Estado, setor privado e sociedade civil.

Essas tecnologias também podem ser exigidas como medidas mitigadoras em Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) ou como obrigações impostas em sentenças penais condenatórias, atuando não apenas como ferramentas probatórias, mas também como instrumentos de prevenção e redução de reincidência.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstrou que o desperdício alimentar, embora historicamente tratado como questão predominantemente ética, social ou econômica, pode e deve ser compreendido também como fenômeno com relevância penal ambiental. Essa perspectiva se justifica não apenas pelos impactos diretos na degradação dos recursos naturais e na geração de resíduos, mas também pelo efeito indireto sobre a concretização do direito fundamental à alimentação digna e adequada, ambos expressamente tutelados pela Constituição Federal de 1988.

A análise do arcabouço jurídico nacional revelou que, embora inexista tipo penal específico para o desperdício de alimentos, a Lei nº 9.605/1998 oferece dispositivos que, interpretados de forma sistemática e principiológica, permitem enquadrar determinadas condutas como crimes ambientais, especialmente aquelas que resultem em poluição, degradação ambiental ou risco relevante à saúde pública. Essa interpretação, no entanto, requer cautela para evitar a banalização do Direito Penal, respeitando o princípio da intervenção mínima e o caráter fragmentário da tutela penal.

A incorporação da inovação tecnológica mostrou-se essencial tanto para a prevenção quanto para a responsabilização das condutas lesivas. Sistemas de rastreabilidade, blockchain, inteligência artificial e sensores IoT não apenas permitem monitorar e reduzir perdas ao longo da cadeia produtiva, mas também fornecem registros seguros e auditáveis, aptos a subsidiar a persecução penal. Dessa forma, tecnologia e direito convergem para uma estratégia integrada de proteção socioambiental.

A pesquisa contribui para o debate acadêmico e para a formulação de políticas públicas ao propor uma abordagem penal ambiental inovadora, fundamentada na integração entre proteção jurídica, uso estratégico da tecnologia e alinhamento com compromissos internacionais, como a Agenda 2030 da ONU. A efetivação dessa proposta depende, contudo, de um esforço conjunto entre Estado, iniciativa privada e sociedade civil, capaz de transformar o desperdício alimentar de um problema invisibilizado em uma pauta prioritária da justiça social e ambiental no Brasil.

REFERÊNCIAS

BANCO DE ALIMENTOS. **Colheita Urbana**. Disponível em: <https://bancodealimentos.org.br/oque-fazemos/colheita-urbana/>. Acesso em 28 jul. 2025.

BRASIL. **Decreto n.º 12.512, de 12 de junho de 2025**, que institui a Rede Brasileira de Bancos de Alimentos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2025/decreto/d12512.htm. Acesso em 28 jul. 2025.

BRASIL. **Decreto n.º 7.272, de 25 de agosto de 2010**, que regulamenta a Lei n.º 11.346, de 15 de setembro de 2006, que cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada, institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - PNSAN, estabelece os parâmetros para a elaboração do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7272.htm. Acesso em: 15 jul. 2025.

BRASIL. **Decreto-lei no 2.848**, de 7 de dezembro de 1940. Código Penal. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848compilado.htm. Acesso em 28 jul. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 11.346, de 15 de setembro de 2006**, que cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11346.htm. Acesso em: 15 jul. 2025.

CASAL, Cándido. **Los Bancos de Alimentos Contra el hambre y el despilfarro**. Madrid, 2020. Disponível em: https://bamadrid.org/wp-content/uploads/2022/07/Libro_-Los-bancos-de-alimentos.pdf. Acesso em: 6 jun. 2025. p. 7.

COMITÊ DE DIREITOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E CULTURAIS SOBRE O DIREITO HUMANO À ALIMENTAÇÃO ADEQUADA. **Comentário Geral n.º 12**. Disponível em: <https://fianbrasil.org.br/2016/09/17/comentario-geral-no-12-do-comite-de-direitos-economicos-sociais-e-culturais-sobre-o-direito-humano-a-alimentacao-adequada/>. Acesso em 21 jul. 2025.

COSTA, Patrícia Spagnolo Parise; LINO, Estefânia Naiara da Silva. **O agronegócio no Brasil: uma análise contra hegemônica voltada à sustentabilidade e ao direito ao desenvolvimento**. Revista Videre, v. 10, n. 20, p. 14-28, jul./dez. 2018. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/videre/article/view/7224/4877>. Acesso em: 4 ago. 2025.

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Pesquisa aponta caminhos para reduzir o desperdício de alimentos no Brasil**. Disponível em: <https://dep.ufscar.br/index.php/pesquisa-aponta-caminhos-para-reduzir-o-desperdicio-de-alimentos-no-brasil/>. Acesso em: 1 jun. 2025.

FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura). **Diretrizes voluntárias: em apoio à realização progressiva do direito à alimentação adequada no contexto da segurança alimentar nacional**. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/items/8316667b-59fa-40a1-98ea-1344daa68247>. Acesso em: 25 jul. 2025.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP e WHO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2021**. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. Rome: FAO, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cb4474en>. Acesso em: 23 jun. 2025.

FAO. **SAVE FOOD: Iniciativa mundial sobre la reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos**. Disponível em: <https://www.fao.org/save-food/background/es/>. Acesso em: 1 maio 2025.

FAO. *The State of Food Security and Nutrition in the World*. 2024. Good Truck. Disponível em: <https://revistasao Roque.com.br/noticia/20617/iniciativa-resgata-8-toneladas-de-alimentos-por-semana-e-destina-a-familias-carentes-no-brasil>. Acesso em: 10 ago. 2025.

Insegurança Alimentar e Nutricional no Brasil: Tendências e estimativas recentes. Instituto Fome Zero. Disponível em: <https://cee.fiocruz.br/?q=evolucao-da-seguranca-alimentar-e-nutricional-no-brasil>. Acesso em 27 jul. 2025.

INSTITUTO AKATU. **O desperdício de alimentos no mundo e no Brasil**. Disponível em: <https://akatu.org.br/novopf/wp-content/uploads/2020/02/desperdicio-de-alimentos-no-brasil-e-no-mundo.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101742.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **12: Consumo e Produção Sustentáveis**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods12.html>. Acesso em: 23 jun. 2025.

IPEA. **Boletim de Economia e Política Internacional**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria de Estudos Internacionais 2024. Disponível em:

<https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/f3fdfedae1b6-416d-9bc3-6e2c93aa9c59/content>. Acesso em: 15 ago. 2025.

JESUS, Damásio E. de. **Direito Penal**: parte geral. 34. ed. São Paulo: Saraiva, 2018.

MILARÉ, Édís. **Direito do Ambiente**: a gestão ambiental em foco. 14. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2022.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Perdas e Desperdício de Alimentos**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/perdas-e-desperdicio-de-alimentos>. Acesso em: 23 jun. 2025.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO E ASSISTÊNCIA SOCIAL, FAMÍLIA E COMBATE À FOME. **RBBA**. Disponível em: <https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/inclusao-produtiva-rural/rede-brasileira-de-banco-de-alimentos/rbba>. Acesso em: 6 jun. 2025.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **ONU: Níveis de fome seguem persistentemente altos por três anos consecutivos, enquanto as crises globais se aprofundam**. 24 jul. 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/274884-onu-n%C3%ADveis-de-fome-seguem-persistentemente-altos-por-tr%C3%AAs-anos-consecutivos-enquanto-crises>. Acesso em 15 jul. 2025.

NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos>. Acesso em 21 jul. 2025.

NAÇÕES UNIDAS. **Objetivo 12 – Produção e consumo sustentável**. Disponível em: <https://unric.org/pt/objetivo-12-producao-e-consumo-sustentaveis/>. Acesso em: 1 jun. 2025.

NAÇÕES UNIDAS. **Pacto Internacional dos Direitos Econômicos, Sociais e Culturais**. Disponível em: <https://www.ministeriopublico.pt/instrumento/pacto-internacional-sobre-os-direitos-economicos-sociais-e-culturais>. Acesso em: 21 jul. 2025.

NAMASU, et all. Agricultura de precisão para sustentabilidade de sistemas produtivos do agronegócio brasileiro. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1017367/1/AgriculturaPrecisa%20oSustentabilidade.pdf>. Acesso em 14 ago. 2025.

ONU. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova York: ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 15 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA (FAO). **Día Internacional de Concienciación sobre la Pérdida y el Desperdicio de Alimentos 2022**. Disponível em: <https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/news/details/es/c/1604620/>. Acesso em: 23 jun. 2025.

RANGEL, Tauã Lima Verdan. O programa banco de alimentos como instrumento de concreção do direito humano à alimentação adequada. In: **Lex Humana**, vol. 8, n.º 2 (JUL.-DEZ.), 2016, págs. 120-136. ISSN 2175-0947. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6356801>. Acesso em 28 jul. 2025.

SAP. Gestão de Estoque e IA. Disponível em: <https://www.sap.com/brazil/resources/inventory-management>. Acesso em: 10 ago. 2025.

SHIRAISHI, Carlos SH *et all*. **Revolução do blockchain nas cadeias de abastecimento de alimentos**: um impacto positivo na perda e no desperdício global de alimentos. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814624039815>. Acesso em: 14 ago. 2025.

SILVA, José Graziano da, BACCARIN José Giacomo; GROSSI, Mauro Del; e MAGRO, João Pedro. **Evolução da Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil**: Indicadores macroeconômicos. Disponível em: <https://cee.fiocruz.br/?q=evolucao-da-seguranca-alimentar-e-nutricional-no-brasil>. Acesso em 28 jul. 2025.

WEDY, Gabriel Wedy; HUPFFER, Haide Maria; WEYERMÜLLER André Rafael. **Direito e inteligência artificial**: perspectivas para um futuro ecologicamente sustentável [recurso eletrônico] São Leopoldo: Casa Leiria, 2024. Disponível em: <http://www.guaritadigital.com.br/casaleiria/acervo/direito/direito-e-ia/index.html>. Acesso em 28 jul. 2025.