

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

**STARTUPS E EMPREENDEDORISMO DE BASE
TECNOLÓGICA**

S796

Startups e empreendedorismo de base tecnológica [Recurso eletrônico on-line] organização VI Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial (VI CIDIA): Skema Business School – Belo Horizonte;

Coordenadores: Allan Fuezi de Moura Barbosa, Laurence Duarte Araújo Pereira, Cildo Giolo Júnior – Belo Horizonte: Skema Business School, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-363-3

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

Tema: Perspectivas globais para a regulação da inteligência artificial.

1. Inovação. 2. Financiamento. 3. Escalabilidade 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)

STARTUPS E EMPREENDEDORISMO DE BASE TECNOLÓGICA

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

EMPREENDEDORISMO E TECNOLOGIA EM STARTUPS AMBIENTAIS

ENTREPRENEURSHIP AND TECHNOLOGY IN ENVIRONMENTAL STARTUPS

Simara Aparecida Ribeiro Januário ¹

Edvania Antunes Da Silva ²

Resumo

As chamadas startups, instituições pensadas para reconhecer, criar e explorar oportunidades de empreendedorismo tecnológico em condições com altos níveis de incerteza e sendo capazes de criar um modelo de negócio ao mesmo sustentável e de retorno financeiro. Com uma ampla gama de interesse e áreas de atuação, as startups também atuam no setor ambiental, assumindo o compromisso de cuidar do meio ambiente a partir de criação de soluções tecnológicas que oportunizem um desenvolvimento sustentável. Nesse cenário, startups brasileiras surgem como modelos de responsabilidade ambiental aliada à rentabilidade financeira. Dessa forma, o objetivo desse artigo é realizar uma abordagem de doze startups brasileiras voltadas para a preservação ambiental elencadas pelo INOVA SEBRAE MINAS como as principais do setor. O problema que essa pesquisa apresenta é compreender se a inovação tecnológica de fato está voltada para a preservação ambiental. O marco teórico é a obra *A startup enxuta* (2012), de Eric Ries e a metodologia utilizada foi a hipotético-intuitiva a partir da análise documental de textos bibliográficos consultados como fontes secundárias, sendo as informações obtidas por meio de artigos especializados, relatórios de incubadoras de empresas e publicações oficiais dos sites das startups elencadas.

Palavras-chave: Empreendedorismo, Tecnologia, Startups ambientais, Desenvolvimento sustentável, Preservação ambiental

Abstract/Resumen/Résumé

Startups are institutions designed to recognize, create, and explore opportunities for technological entrepreneurship in conditions of high uncertainty, while being able to create a business model that is both sustainable and financially profitable. With a wide range of

SEBRAE MINAS as the leading ones in the sector. The problem this research presents understands whether technological innovation is truly focused on environmental preservation. The theoretical framework is the work *The Lean Startup* (2012), by Eric Ries, and the methodology used was hypothetical-intuitive based on the documentary analysis of bibliographic texts consulted as secondary sources, with the information obtained through specialized articles, reports from business incubators and official publications on the websites of the startups listed.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Entrepreneurship, Technology, Environmental startups, Sustainable development, Environmental preservation

1 INTRODUÇÃO

As startups, compreendidas como organizações que exploram oportunidades em contextos de alta incerteza, vêm se destacando por modelos de negócio que conciliam inovação tecnológica, sustentabilidade e viabilidade econômica. Ao adotarem metodologias ágeis, estruturas enxutas e ciclos contínuos de experimentação, essas empresas demonstram capacidade de adaptação frente às demandas sociais, ambientais e tecnológicas. Essa flexibilidade operacional tem sido essencial na construção de novos paradigmas de desenvolvimento alinhados à economia verde (Dornelas, 2018, p. 87).

Pesquisas recentes indicam que a sustentabilidade tem sido incorporada ao núcleo estratégico dessas organizações, especialmente por meio da aplicação do modelo Triple Bottom Line, que equilibra os pilares social, ambiental e econômico (Sridhar, 2010, p. 10; Nogueira *et al.*, 2023, p. 3).

No setor ambiental, startups têm assumido papel estratégico ao oferecer soluções tecnológicas escaláveis para desafios como gestão de resíduos, economia circular e redução de emissões. Estudos indicam que essas iniciativas frequentemente se alinham aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, promovendo responsabilidade socioambiental em seus modelos de negócio. A adoção de tecnologias sustentáveis como agtechs, biotecnologia e plataformas digitais fortalece a resiliência e a competitividade dessas empresas, consolidando a sustentabilidade como diferencial estratégico (Solos, 2024; Katalisar, 2023; Loop, 2020).

Dessa forma, o objetivo desse artigo é realizar uma abordagem das doze startups brasileiras voltadas para a preservação ambiental elencadas pelo INOVA SEBRAE MINAS como as principais do setor. O problema que essa pesquisa apresenta é compreender se a inovação tecnológica de fato está voltada para a preservação ambiental. O marco teórico é a obra *A startup enxuta* (2012), de Eric Ries e a metodologia utilizada foi a hipotético-intuitiva a partir da análise documental de textos bibliográficos consultados como fontes secundárias, sendo as informações obtidas por meio de artigos especializados, relatórios de incubadoras de empresas e publicações oficiais dos sites das startups elencadas.

2 EMPREENDEDORISMO DE BASE TECNOLÓGICA E STARTUPS: CONCEITUAÇÃO E APLICAÇÃO

O empreendedorismo de base tecnológica é uma vertente do empreendedorismo voltada à identificação e exploração de oportunidades de negócio baseadas em inovação científica e tecnológica. Assim, é um campo dinâmico e interdisciplinar que articula conhecimentos de administração, engenharia, tecnologia da informação e economia da

inovação. Seu foco está na criação de produtos, serviços ou processos inovadores com alto potencial de escalabilidade, a partir da aplicação de tecnologias emergentes.

Sob esse prisma, Dornelas (2016) leciona que esse tipo de empreendedorismo se diferencia do empreendedorismo tradicional por seu alto grau de incerteza, elevado investimento em pesquisa e desenvolvimento e pela necessidade de atuação em mercados instáveis e em rápida transformação. Dessa forma, o empreendedorismo de base tecnológica não visa apenas a abertura de novos negócios, mas a geração de valor econômico por meio da disrupção tecnológica e da introdução de soluções inéditas no mercado.

Nesse sentido, um dos conceitos centrais da área é a inovação tecnológica, que pode ser entendida como a aplicação prática de conhecimento científico ou técnico para o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou modelos de negócio (Tidd; Bessant, 2015). Inovação, essa, que pode assumir diferentes formas, incluindo inovação de produto, inovação de processo, inovação organizacional e inovação de marketing, todas com impacto direto na competitividade e sustentabilidade das empresas.

Outro conceito basilar é o de modelo de negócios inovadores, que se refere à forma como uma organização cria, entrega e captura valor. O empreendedor tecnológico precisa estruturar um modelo que seja não apenas viável economicamente, mas também adaptável às constantes mudanças do ambiente externo (Osterwalder; Pigneur, 2011). Isso inclui aspectos como segmentação de clientes, canais de distribuição, estrutura de custos, fontes de receita e proposta de valor.

É importante destacar que a escalabilidade também é uma característica marcante do empreendedorismo de base tecnológica. Negócios tecnológicos, especialmente os digitais, são concebidos para crescer rapidamente com custos marginais reduzidos, o que os torna atrativos para investidores de capital de risco e programas de aceleração. A capacidade de expansão rápida e sustentável é o que distingue startups tecnológicas de empresas convencionais.

Destarte, o empreendedorismo de base tecnológica está fortemente vinculado à cultura de inovação e ao desenvolvimento de ecossistemas empreendedores. Tais ecossistemas envolvem universidades, centros de pesquisa, incubadoras, aceleradoras, investidores-anjo e políticas públicas de fomento, que, em conjunto, criam condições favoráveis ao surgimento e consolidação de empresas de base tecnológica (SEBRAE, 2023).

Nesse contexto, destaca-se ainda o conceito de validação de mercado, que pressupõe a testagem de hipóteses de negócio por meio de experimentação, interação com usuários e coleta de dados empíricos. Metodologias como o *design thinking*, o desenvolvimento de

clientes e o produto mínimo viável (MVP) são amplamente utilizadas para reduzir incertezas e alinhar o desenvolvimento tecnológico às reais necessidades dos consumidores.

Em síntese, o empreendedorismo de base tecnológica concebe uma abordagem estratégica para o desenvolvimento econômico baseado em conhecimento, tecnologia e inovação. Seus principais conceitos — como inovação, modelo de negócio, escalabilidade, validação de mercado e ecossistemas de apoio — refletem a complexidade e o potencial transformador das iniciativas empreendedoras no século XXI.

Diante do exposto, em um cenário de negócios, permeado por incertezas e rápidas transformações tecnológicas, há demanda de modelos de gestão inovadores que se afastem das práticas tradicionais. Nesse contexto, o modelo da startup enxuta, proposto por Eric Ries, desponta como uma alternativa metodológica para empreendedores que enfrentam altos níveis de risco e volatilidade.

Nesse diapasão, se faz necessário destacar a lição do empreendedor estadunidense Eric Ries, na obra *A startup enxuta* (2012), na qual o autor define startup como uma instituição humana criada com o objetivo de desenvolver novos produtos ou serviços em ambientes de extrema incerteza. Tal definição amplia o escopo convencional do termo, desvinculando-o do porte da empresa ou do setor econômico e concentrando-se na natureza do desafio enfrentado. Assim, tanto empreendimentos emergentes quanto projetos internos em grandes corporações podem ser considerados startups, desde que lidem com a imprevisibilidade inerente à inovação.

Ries (2012) leciona que a metodologia da startup enxuta fundamenta-se no ciclo construir-medir-aprender, que propõe uma lógica iterativa e empírica: o empreendedor deve (i) desenvolver um produto Mínimo Viável (MVP); (ii) observar as reações do público por meio de métricas específicas e, com base nas evidências coletadas, (iii) decidir entre perseverar na estratégia original ou pivotar, ou seja, modificar o rumo do negócio. Esse ciclo visa acelerar o processo de aprendizado validado e reduzir os custos de desenvolvimento de produtos que não atendem a uma demanda real.

De acordo com o autor, a startup enxuta prioriza a eliminação de desperdícios, o trabalho em pequenos lotes e a melhoria contínua por meio de feedbacks rápidos – inspiração na filosofia da produção enxuta da Toyota – em uma abordagem contrastante com os modelos de gestão convencionais, que valorizam planos de negócios rígidos e projeções financeiras de longo prazo — ineficazes quando aplicados a contextos imprevisíveis (Ries, 2012).

É interessante ressaltar que o método da contabilidade para inovação, que busca medir o progresso real das startups a partir de métricas acionáveis e vinculadas ao aprendizado, no qual não se avaliam os números brutos de vendas ou usuários e sim os indicadores de taxa de

conversão, de custo de aquisição de cliente e de tempo de retorno de feedback. Essa mudança, de acordo com Ries, permite que os empreendedores tenham maior clareza sobre os reais avanços de seu negócio, baseando decisões em dados concretos, e não em suposições.

Ademais, Ries (2012) propõe uma ampliação do conceito de empreendedor, englobando tanto os fundadores de startups quanto os intraempreendedores, que atuam em empresas estabelecidas, desenvolvendo projetos inovadores. Essa perspectiva permite que os princípios da startup enxuta sejam aplicados não apenas a negócios nascentes, mas também a grandes organizações que buscam manter-se competitivas por meio da inovação contínua.

Por conseguinte, a teoria da startup enxuta representa uma ruptura com os modelos gerenciais tradicionais, ao introduzir uma lógica baseada em experimentação, validação de hipóteses e orientação ao cliente. Ao estruturar a inovação como um processo sistemático e mensurável, o modelo contribui para a construção de empreendimentos tecnologicamente inovadores, sustentáveis e responsivos às demandas reais do mercado.

Sob essa perspectiva, startups voltadas para questões ambientais surgiram como respostas inovadoras aos desafios ecológicos globais, combinando tecnologia, empreendedorismo e sustentabilidade. Tais empresas, geralmente de base tecnológica e com modelos de negócio escaláveis, têm como foco a criação de soluções para problemas ambientais como mudanças climáticas, poluição, escassez de recursos naturais e perda de biodiversidade.

A atuação dessas startups pode abranger diversas áreas, como energias renováveis, gestão de resíduos, reflorestamento, agricultura regenerativa, monitoramento ambiental e economia circular. O conceito de startup ambiental ganhou força especialmente a partir da década de 2010, com o fortalecimento da agenda ESG e o aumento da pressão por práticas corporativas mais sustentáveis (Dornelas, 2016; Tidd; Bessant, 2015).

A aplicabilidade das soluções desenvolvidas por essas startups é ampla e transdisciplinar, alcançando setores como o agronegócio, o saneamento, a indústria, a construção civil e até mesmo políticas públicas urbanas. Além disso, muitas dessas empresas alinham-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente os objetivos 6 (água potável e saneamento), 7 (energia limpa), 12 (consumo e produção responsáveis), 13 (ação contra a mudança global do clima) e 15 (vida terrestre). Por meio do uso de tecnologias como inteligência artificial, biotecnologia, internet das coisas (IoT) e análise de dados geoespaciais, essas startups promovem não apenas eficiência ambiental, mas também geração de empregos verdes, inclusão social e desenvolvimento econômico sustentável (Osterwalder; Pigneur, 2011; ONU, 2015).

Nesse cenário, o Brasil tem se consolidado como ambiente fértil para o empreendedorismo tecnológico com impacto ambiental, reunindo startups que combinam inovação digital, biotecnologia, economia circular e restauração ecológica. Essas iniciativas, fundamentais para responder aos desafios climáticos e socioambientais nacionais e globais, serão abordadas na próxima sessão.

3 AS STARTUPS AMBIENTAIS BRASILEIRAS

Nas últimas décadas, a crescente pressão por soluções sustentáveis tem impulsionado a transformação dos modelos econômicos e sociais em escala global. O Brasil, como um dos países com maior biodiversidade e extensas áreas urbanas, enfrenta desafios significativos relacionados à gestão de resíduos sólidos, poluição e degradação ambiental. Nesse contexto, as startups surgem como agentes inovadores que promovem a integração entre tecnologia, empreendedorismo e sustentabilidade.

A inovação sustentável, entendida como a capacidade de desenvolver soluções que minimizam impactos ambientais e promovem o uso eficiente dos recursos, tem ganhado destaque no cenário empresarial brasileiro. Startups focadas nesse segmento aplicam modelos de negócio disruptivos, aliados a tecnologias emergentes, para atender demandas que vão desde o reaproveitamento de resíduos até a educação ambiental.

Isto posto, essa pesquisa analisa a atuação de doze startups brasileiras que oferecem soluções inovadoras e sustentáveis, contribuindo para a economia circular e a redução dos impactos ambientais associados à gestão inadequada de resíduos. A seleção das startups, realizada pelo INOVAÇÃO SEBRAE MINAS e disponibilizada em seu sítio eletrônico, considerou critérios como o impacto ambiental das soluções, o potencial inovador, a escalabilidade e a contribuição para a economia circular.

A apreciação das startups elencadas, exposta na sequência, buscou identificar as principais características, tecnologias aplicadas e resultados alcançados por cada empresa, possibilitando um panorama detalhado de sua relevância no contexto da sustentabilidade empresarial brasileira.

3.1 Solos

A Solos é uma startup de impacto social sediada na Bahia e fundada oficialmente em 2018 por Saville Alves e Gabriela Tiemy, que vem se consolidando como referência nacional em economia circular, mobilizando grandes marcas, comunidades e poder público para transformar resíduos em renda, inclusão e sustentabilidade.

De acordo com o seu sítio eletrônico, a startup trabalha com reciclagem em três frentes complementares (i) sistemas inteligentes de coleta, que combina coleta porta a porta, pontos de entrega e logística reversa, com software próprio para otimização de rotas e gestão de dados; (ii) gestão de resíduos em grandes eventos, que administra a coleta seletiva em festas populares como os carnavais de Salvador, Recife, Rio de Janeiro e São Paulo, criando infraestrutura, capacitando catadores e integrando cooperativas e (iii) educação ambiental e experiências, que desenvolve conteúdos educativos, oficinas, programas e campanhas para sensibilizar públicos sobre responsabilidade compartilhada no descarte. A startup se autodefine como a:

(...) principal startup de impacto na área de **economia circular** com atuação nacional, nascida no Nordeste. Atuamos para que o cidadão **descarte corretamente os resíduos recicláveis**, os territórios tenham infraestruturas e logísticas de coleta mais eficientes, as cooperativas ganhem **empoderamento financeiro** e a indústria garanta adicionalidade de massa reciclada, através das nossas frentes de **conteúdos e experiências, sistemas inteligentes de coleta e reciclagem em grandes eventos** (Solos, 2025. Grifos do autor).

Além do manejo dos resíduos, a Solos investe em educação ambiental e engajamento social, incentivando a adoção de práticas de gestão de resíduos nas organizações. A startup já contabilizou o reaproveitamento de mais de 315 toneladas de materiais orgânicos, um indicador significativo de sua contribuição para a redução da pegada ambiental das atividades humanas.

Dessa forma, esse modelo representa uma alternativa eficiente e sustentável frente à tradicional destinação de resíduos orgânicos, que muitas vezes contribui para a poluição do solo e da água. A Solos demonstra que a inovação aliada à conscientização pode gerar benefícios ambientais e econômicos simultaneamente, impulsionando o desenvolvimento sustentável.

A Solos disponibiliza em seu sítio eletrônico, números que descortinam resultados robustos, sendo (i) cerca de 1.700 a 1.800 toneladas de resíduos coletados e direcionados para reciclagem ou compostagem; (ii) geração de renda de R\$ 4,4 milhões até 2025 beneficiando milhares de catadores e cooperativas; (iii) abrangência regional, estando presente em oito estados brasileiros (Bahia, Ceará, Pernambuco, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraíba, Espírito Santo e Rio Grande do Sul) e (iv) Engajamento social, a partir de programas de educação ambiental que já impactaram cerca de 2,5 milhões de pessoas.

Outrossim, a Solos aposta no protagonismo feminino, com cem por cento de sua equipe composta por mulheres. A startup também apresenta inclusão ao ter em sua equipe cerca de 40 por cento de mulheres LGBTQIAPN+, refletindo valores como diversidade, coletividade, intencionalidade e adaptabilidade.

Diante do exposto, se pode concluir que a Solos é uma startup brasileira voltada para a área ambiental que busca promover uma profunda modificação cultural acerca da geração e do descarte de resíduos, bem como a inclusão de uma parcela marginalizada da população ao valorizar catadoras e catadores como agentes centrais da economia circular.

Sob esse prisma, a startup almeja gerar impacto socioambiental por meio da inovação com propósito, com a união de educação, tecnologia e mobilização comunitária ao oportunizar transformar os resíduos sólidos em renda digna, inclusão social e práticas sustentáveis.

A Solos, ao se definir como “uma startup de impacto que apoia territórios e marcas nos seus desafios relacionados à economia circular”(Solos, 2025) coaduna com o disposto na Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, a chamada Política Nacional de Resíduos Sólidos, no que concerne à prevenção e ao controle da poluição, a proteção e recuperação da qualidade do meio ambiente, e a promoção da saúde pública.

3.2 VG Resíduos (Vertown)

A VG Resíduos, é uma startup brasileira fundada em 2017, sediada em Belo Horizonte (MG), cuja missão é transformar a gestão de resíduos corporativos por meio de soluções tecnológicas sustentáveis e escaláveis. Em 2021, passou a se chamar Vertown, reforçando o seu posicionamento como promotora de cidades sustentáveis, adotando um modelo de governança inovador baseado na autogestão organizacional (modelo "Teal") e sendo certificada como Empresa B (B Corp), o que demonstra seu compromisso com os pilares do ESG.

Segundo as informações disponibilizadas em seu sítio eletrônico, a empresa desenvolveu uma plataforma digital que automatiza, integra e rastreia todo o ciclo de vida dos resíduos sólidos gerados por empresas, desde sua origem até a destinação final. Essa solução abrange funcionalidades como a emissão automatizada de Manifestos de Transporte de Resíduos (MTRs), Certificados de Destinação Final (CDFs), elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e dashboards ESG, além da integração direta com órgãos ambientais estaduais. Nesse sentido, a arquitetura da plataforma é baseada em inteligência artificial e blockchain, o que garante confiabilidade, transparência e segurança dos dados ambientais, além de permitir uma gestão em tempo real dos indicadores operacionais e de sustentabilidade.

Com atuação nacional e presença internacional em países como Peru e Uruguai, a Vertown atende mais de 70 grupos econômicos e já gerenciou mais de 6,7 milhões de toneladas de resíduos até 2023, com a meta de alcançar 25 milhões de toneladas até 2027.

Um dos principais diferenciais da plataforma é seu marketplace de resíduos, que conecta geradores a uma rede de mais de 14 mil compradores homologados, permitindo a comercialização eficiente de materiais recicláveis por meio de leilões reversos. Essa funcionalidade não apenas promove a economia circular, como também gera receita adicional para as empresas usuárias.

Ainda de acordo com as informações disponibilizadas pela empresa, seus resultados são expressivos e podem ser exemplificados um estudo de caso com a empresa Vigor, no qual foi registrada uma redução de 72% nos custos administrativos relacionados à gestão de resíduos, com economia anual estimada entre R\$ 312 mil e R\$ 372 mil.

Outrossim, a Vertown reaproveitou mais de 51 mil toneladas de resíduos e evitou a emissão de aproximadamente 34 mil toneladas de CO₂ equivalente. Grandes empresas como BRF, Nestlé, Siemens Energy e Bunge também adotaram a plataforma da Vertown, destacando benefícios como maior conformidade legal, redução de riscos operacionais e avanço nas metas de sustentabilidade corporativa.

A Vertown também se destaca pela captação de investimentos estratégicos. Em 2024, recebeu aportes de R\$ 7 milhões provenientes de gigantes industriais como ArcelorMittal e Irani, além de uma rodada adicional de US\$ 1,4 milhão com fundos de impacto como Acolab Ventures. Esses investimentos têm sido fundamentais para expandir a plataforma, melhorar seus módulos técnicos e ampliar sua atuação internacional.

Nesse diapasão, não é incorreto afirmar que a Vertown se consolida como um exemplo de inovação ambiental no contexto corporativo brasileiro, ao aliar tecnologia de ponta, visão estratégica e compromisso socioambiental. Sua atuação representa um avanço significativo na profissionalização da gestão de resíduos, respondendo às exigências normativas e contribuindo de forma concreta para os objetivos da Agenda 2030 da ONU, especialmente os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) relacionados à produção e consumo responsáveis, ação climática e cidades sustentáveis.

3.3 Menos 1 Lixo

A ativista socioambiental Fê Cortez lançou no primeiro dia de janeiro de 2015, a plataforma “Menos 1 Lixo”, como uma iniciativa de educação ambiental que aliava comunicação engajadora, produto concreto e mobilização coletiva. O desafio de Cortez era abolir descartáveis para reduzir o lixo, disseminando o conceito por meio da promoção do “copinho reutilizável” – um item de silicone de grau alimentício e médico, durável por cerca de cinco anos, resistente e seguro para bebidas quentes ou frias.

Sob essa perspectiva, a Menos 1 Lixo é composta por uma plataforma multifuncional que possui os principais objetivos (i) Movimento e Ativismo: por meio de campanhas, palestras e webséries, com linguagem pop e positiva, já impactou mais de três milhões de pessoas por mês, envolveu cerca de 3.000 empresas e vendeu mais de 2,2 milhões de copinhos, evitando o uso de aproximadamente 3,6 bilhões de descartáveis; (ii) Copinho Reutilizável: fabricado 100 % no Brasil e disponibilizado em diversas cores e temáticas (Flores e Frutas, Quartzos), serve para cafés, açaí, cerveja, até refeições, sendo produzido em silicone nacional, facilitando logística e economia; (iii) Logística Reversa e Economia Circular: com retorno voluntário dos copos ao final da vida útil, a organização estuda soluções de *upcycling*, mesmo diante da ausência de reciclagem formal de silicone no Brasil e (iv) Comunidade Engajada: estende-se por uma rede virtual (Mighty Networks) que oferece webinars, grupos de discussão, lives e mobilização local coordenada por embaixadores.

Diante do exposto, não é incorreto afirmar que o projeto Menos 1 Lixo ultrapassa o consumo sustentável, estruturando-se como um ecossistema educativo que integra conteúdo, produto e comunidade. O “copinho” opera como um dispositivo pedagógico e simbólico: materializa hábitos conscientes enquanto impõe uma reflexão sobre o ciclo de consumo, descarte e responsabilidade individual e coletiva. A iniciativa exemplifica aplicação prática da economia circular e dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n.º 12.305/2010), especialmente no que tange à responsabilidade compartilhada entre produtor, empresa e consumidor.

A Menos 1 Lixo também opera com o apelo comunicacional a partir do slogan “sexify the climate” – colabora para reverter a imagem tradicionalmente negativa da sustentabilidade, conferindo-lhe apelo emocional e popular. Essa abordagem ressoa com as tendências de ativismo digital e de consumo consciente em redes, com forte presença no Instagram, YouTube e LinkedIn.

Dessa forma, a Menos 1 Lixo articula-se como uma ação-integrada baseada em produto, narrativa e comunidade, promovendo uma transformação cultural pautada em microgestos que refletem em grandes impactos socioambientais. Sua estrutura exemplifica como iniciativas *bottom-up* são capazes de incidir sobre práticas corporativas (ESG), políticas públicas e comportamento individual, configurando-se como caso relevante para estudos em sustentabilidade, marketing social e economia circular.

3.4 Dobra

A plataforma “Dobra”, idealizada em 2016 na cidade sul-rio-grandense de Montenegro, introduz uma proposição inovadora ao fomentar uma cultura de design autoral, econômico e consciente. Originalmente conhecida pela produção artesanal de carteiras finas fabricadas em Tyvek — um material que remete ao papel, mas é resistente à água e ao desgaste — a marca valorizava a produção sob demanda, reduzindo desperdícios e promovendo sustentabilidade

Nesse sentido, um elemento central da proposta é o programa “Faça Você Mesmo” (DIY), que disponibiliza moldes em PDF gratuitos e vídeos tutoriais para que qualquer pessoa possa confeccionar sua própria versão da “carteira Dobra/” em casa. Essa estratégia não apenas estreita a relação entre marca e comunidade, mas também reforça um modelo de economia colaborativa e educação prática, empoderando o público como co-criador.

Destarte, a plataforma também abraça os princípios dos 3 R’s (reduzir, reutilizar, reciclar). Iniciativas como o “Me Recicla”, por exemplo, incentivam o retorno de produtos antigos para reaproveitamento ou descarte consciente, revelando compromisso com impacto ambiental e responsabilidade pós-consumo. Além disso, itens como luminárias feitas com o mesmo material explicam como a marca se expande além das carteiras, explorando design funcional e sustentável

Na dimensão da educação empreendedora, a Cultura Dobra emerge como um braço de formação: cursos, mentorias e workshops direcionados ao crescimento de marcas e negócios, compartilhando elementos dos bastidores da operação da Dobra e estimulando mentalidade criadora, inovação e cultura organizacional horizontal

De acordo com as informações do sítio eletrônico da startup, esse ecossistema reforça o branding da Dobra não apenas como produtora de objetos, mas como formadora de conhecimento e transformação de práticas de mercado. Assim, globalmente, a proposta da empresa se articula de forma integrada em produto, cultura e consciência socioambiental.

Nesse diapasão, o reconhecimento do artefato (carteira ou luminária) como extensão simbólica de uma postura ética, reflexiva e colaborativa, representa para a marca um interessante caso de estudo nas áreas de sustentabilidade, economia criativa, educação via design e inovação social. Seus mecanismos de co-criação, produção sob demanda e retorno consciente dialogam com modelos teóricos de consumo responsável, economia circular e *branding* humanizado.

3.5 Newatt

A Newatt, fundada em 2015, é uma empresa inovadora que desenvolveu uma solução tecnológica voltada para a gestão e redução do consumo de energia elétrica. A proposta da startup visa não apenas otimizar o consumo residencial e corporativo, mas também gerar um impacto positivo em larga escala, com uma economia potencial de até 30% na conta de energia dos usuários. Essa redução é alcançada por meio de um dispositivo inteligente, que se conecta ao quadro de distribuição de energia e coleta dados de consumo por sensores instalados de maneira não invasiva, em locais como a chave-geral e disjuntores. Segundo o portal Sebrae-MG (2023), a abordagem adotada pela Newatt, ao integrar sensores de baixo custo e tecnologia de ponta, proporciona um monitoramento contínuo e eficiente do consumo de energia.

A tecnologia da Newatt utiliza a Internet das Coisas (IoT) para enviar os dados coletados para sistemas de inteligência artificial online, que processam as informações e geram insights cruciais para a tomada de decisões. A partir desses dados, os usuários conseguem identificar quais aparelhos consomem mais energia, quais são mais eficientes e se há pontos críticos de desperdício. Essa abordagem permite uma gestão energética personalizada, com o objetivo de reduzir o consumo sem comprometer o conforto ou a operação das empresas. Como apontado por especialistas no setor, a utilização de inteligência artificial no gerenciamento de energia oferece um nível de personalização que possibilita a adaptação da solução às necessidades específicas de cada usuário, o que maximiza a economia (Sebrae, 2023).

De acordo com o portal Sebrae-MG (2023), essa solução tecnológica oferece uma economia média de 30% no consumo de energia, o que representa um benefício substancial para os usuários, especialmente em um cenário onde a eficiência energética é cada vez mais valorizada. Além disso, a plataforma possibilita a detecção de falhas e comportamentos anormais em equipamentos, oferecendo um diagnóstico proativo que pode evitar problemas maiores, como quebras de equipamentos e paralisações inesperadas em ambientes industriais. Essa funcionalidade de monitoramento preventivo é um diferencial significativo para empresas que dependem de uma operação contínua e sem interrupções, o que reforça a relevância da proposta da Newatt no mercado (Sebrae, 2023).

Portanto, a Newatt não se limita a oferecer uma ferramenta para redução de custos; sua proposta também é alinhada com a sustentabilidade e o uso responsável dos recursos naturais. Ao adotar uma solução baseada em IoT e inteligência artificial, a empresa contribui significativamente para o avanço da eficiência energética, não apenas ajudando os usuários a economizar, mas também proporcionando uma visão mais estratégica e consciente sobre o consumo de energia em diversas esferas. A proposta da Newatt se insere em um movimento

crecente de inovação sustentável, onde a tecnologia é vista como uma aliada essencial para a preservação ambiental e a gestão mais eficaz dos recursos energéticos (Sebrae, 2023).

3.6 Kemia

A Kemia é uma empresa dedicada ao tratamento de esgotos, chorume e resíduos gerados por atividades industriais, oferecendo soluções integradas que abrangem desde a automação até a manutenção química. A startup foca no reaproveitamento adequado dos materiais gerados por fábricas e indústrias, sendo reconhecida por sua atuação inovadora no mercado de soluções ambientais. Segundo especialistas da área de inovação sustentável, as tecnologias adotadas pela Kemia se alinham às necessidades de sustentabilidade e eficiência operacional, buscando não só reduzir o impacto ambiental, mas também otimizar processos industriais (Kemia, 2023).

A empresa tem sido destacada por sua capacidade de integrar diferentes etapas do processo de tratamento de efluentes, desde o desenvolvimento de projetos até a fabricação dos equipamentos necessários e a operação dos sistemas de tratamento. Esse modelo de atuação torna a Kemia uma referência no setor, principalmente no que tange ao tratamento de águas e efluentes industriais. Segundo o Prêmio CERTI de Inovação, a empresa foi reconhecida como Startup do Ano e por seu projeto socioambiental inovador, consolidando-se como uma das principais iniciativas no campo da inovação ambiental (Prêmio CERTI, 2023).

Além de ser reconhecida pela inovação em seus processos, a Kemia figura entre as 100 startups mais engajadas em práticas de inovação sustentável, um feito que reforça o compromisso da empresa com a responsabilidade socioambiental. O reconhecimento das práticas sustentáveis da empresa não se limita a premiações, mas reflete seu impacto positivo na gestão de resíduos industriais e na redução do impacto ambiental das atividades empresariais. A aplicação de soluções tecnológicas avançadas, como a automação do processo de tratamento de resíduos e a utilização de sistemas de monitoramento inteligente, é uma das chaves para o sucesso da empresa (Kemia, 2023).

Portanto, a Kemia não é apenas uma empresa que oferece soluções para o tratamento de resíduos industriais, mas também se destaca por seu compromisso com a sustentabilidade e inovação. Ao integrar tecnologias de ponta e práticas de gestão ambiental, a Kemia contribui significativamente para o desenvolvimento de soluções que não apenas atendem às demandas do mercado, mas também promovem a preservação ambiental de maneira eficiente e sustentável (Prêmio CERTI, 2023).

3.7 Methanum Engenharia Ambiental

Fundada em 2009 em Belo Horizonte, Minas Gerais, a Methanum iniciou suas operações com a missão de oferecer soluções inovadoras para a gestão de resíduos sólidos. A empresa não só contribui para a redução do descarte de lixo em aterros sanitários, mas também tem um papel significativo na mitigação da emissão de metano, um dos principais gases responsáveis pelo aquecimento global. O SEBRAE (2023) destaca o impacto ambiental positivo do trabalho da Methanum, enfatizando a redução da emissão de metano e a promoção da geração de energias renováveis, como biogás, a partir de resíduos orgânicos.

A Methanum Engenharia Ambiental, que entrou no mercado nacional em 2010, tem se destacado no setor de tratamento de resíduos, focando em soluções sustentáveis. A empresa é especializada no desenvolvimento de equipamentos e sistemas que tratam resíduos de diversas origens, como lixo urbano, resíduos industriais e agrícolas. Ao longo de sua trajetória, a Methanum consolidou sua posição como uma referência no setor ambiental brasileiro, especialmente no que diz respeito à inovação tecnológica no tratamento de resíduos e à transformação de resíduos orgânicos em fontes de energia renovável. De acordo com o SEBRAE (2023), a empresa foi reconhecida por suas inovações, destacando-se como uma das pioneiras no uso de tecnologias ambientais no Brasil.

A Methanum tem se mostrado particularmente relevante no setor sucroenergético, um dos principais segmentos que demanda soluções sustentáveis para o tratamento de resíduos. Além disso, a empresa estabeleceu uma colaboração estratégica com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), o que tem sido fundamental para o desenvolvimento de novas tecnologias. Essa parceria entre universidade e empresa exemplifica um modelo de inovação acadêmico-industrial, que, conforme destaca a UFMG (2023), tem impulsionado a evolução de tecnologias ambientais no Brasil e gerado impactos positivos no setor de resíduos.

Além de sua contribuição no setor sucroenergético, a Methanum também se tornou uma importante parceira da Comlurb, a Companhia de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro. Juntas, as duas entidades trabalham na produção de biogás a partir de resíduos sólidos urbanos, um projeto que reflete o compromisso da empresa com a inovação e sustentabilidade. A Methanum, conforme relatado pela Comlurb (2023), tem desempenhado um papel crucial no reaproveitamento de resíduos sólidos, contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa e a promoção da energia renovável por meio do biogás.

3.8 Agrosmart

A Agrosmart representa um exemplo emblemático de startup ambiental brasileira, ao desenvolver soluções de monitoramento inteligente aplicadas à agricultura. Seu foco está na gestão eficiente de recursos hídricos, energéticos e combustíveis fósseis, por meio da integração de sensores, algoritmos e dados climáticos, otimizando práticas de irrigação e colheita. Estima-se que aproximadamente 50% da água utilizada na agricultura nacional poderia ser poupada com a adoção de tecnologias de precisão (Agrosmart, 2023, p. 2). A atuação da empresa alinha-se aos princípios da Climate-smart Agriculture, promovendo resiliência nos sistemas agroalimentares diante das mudanças climáticas globais.

A estrutura operacional da Agrosmart revela práticas compatíveis com o modelo da startup enxuta, baseado na repetição de ciclos curtos de inovação, validação e adaptação às demandas do mercado (Ries, 2011, p. 45). A empresa adota um modelo de negócio voltado à regeneração ambiental e à baixa emissão de carbono, consolidando-se como referência em inteligência climática na América Latina. Fatores como criatividade, tomada de decisão sob risco e resiliência, investigados pela neurociência empreendedora, têm sido associados ao desempenho de líderes em contextos inovadores (Guilbeault; Becker, 2022, p. 3).

O caso Agrosmart representa uma síntese entre inovação tecnológica, sustentabilidade e mercado. Ainda que seus impactos em agricultura de precisão e práticas regenerativas sejam positivos, a ampliação de sua atuação em escala global exige estudos mais aprofundados. A experiência da startup demonstra como o empreendedorismo tecnológico pode responder aos desafios ambientais, ao integrar uso racional de recursos, geração de valor econômico e compromisso socioambiental (Ries, 2011, p. 52).

3.9 Boomera

Um dos exemplos mais representativos do empreendedorismo ambiental brasileiro é a Boomera, startup criada em 2012 com foco em soluções para a economia circular. A empresa ganhou destaque nacional e internacional ao atuar na cadeia de resíduos sólidos pós-consumo, integrando inovação tecnológica e logística reversa. Em 2021, foi incorporada pela Ambipar, ampliando sua escala operacional e impacto ambiental. Seu principal diferencial está na tecnologia CircularPack, que possibilita a reciclagem integral de resíduos complexos, como cápsulas de café e fraldas descartáveis, conforme relatado em estudos sobre reaproveitamento de materiais e economia circular (Serio *et al.*, 2020, p. 44).

A atuação da Boomera adota uma lógica sistêmica, ao combinar inovação tecnológica, design circular, pesquisa em materiais, logística reversa e manufatura sustentável. Essa

integração permite rastrear, recolher e reintroduzir resíduos na cadeia produtiva, convertendo-os em insumos com valor agregado. A produção de lonas agroindustriais a partir de resinas pós-consumo (PCR), por exemplo, demonstra a eficácia desse modelo ao substituir plásticos virgens e ampliar a durabilidade dos produtos, conforme destacado em estudos sobre economia circular e reaproveitamento industrial (Miller, 2020, p. 36).

A estratégia da Boomera alinha-se à metodologia lean startup, que orienta o desenvolvimento de soluções por meio de ciclos iterativos, aprendizado validado e testes de produtos mínimos viáveis, permitindo ajustes rápidos com base em dados concretos (Ries, 2012, p. 27). Esse modelo favorece a criação de valor com menor custo inicial e maior aderência às demandas do mercado. A abordagem também dialoga com os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos, ao incorporar a responsabilidade compartilhada e a obrigatoriedade da logística reversa como diretrizes centrais na gestão de resíduos no Brasil (Brasil, 2010).

A adoção de estratégias como logística reversa e engenharia circular contribui para mitigar os impactos ambientais gerados pelo consumo em larga escala. Enquanto a logística reversa viabiliza o rastreamento e a reinserção de resíduos na cadeia produtiva, a engenharia circular permite a criação de novos produtos a partir de materiais reaproveitados. Essa abordagem reduz a extração de recursos naturais e favorece a regeneração dos ciclos produtivos, rompendo com o modelo linear de descarte e promovendo um ciclo contínuo de produção e reuso (Geissdoerfer *et al.*, 2017, p. 759).

Além de mitigar impactos ambientais, a Boomera demonstra forte responsabilidade social ao integrar cooperativas de catadores à sua cadeia de valor, o que contribui para a inclusão econômica e valorização desses trabalhadores. A empresa investe em capacitação e oferece apoio técnico, promovendo condições mais dignas de trabalho e melhorando a renda desses grupos historicamente excluídos. Essa atuação tem sido reconhecida em premiações e certificações internacionais, revelando seu compromisso com a sustentabilidade e a justiça social (Boomera, 2023).

A articulação entre impacto ambiental, social e econômico evidencia a importância crescente de modelos de negócio sustentáveis. De acordo com Sehnem & Pereira (2019), iniciativas como a da Boomera inauguram um novo paradigma de inovação comprometido não apenas com a regeneração ecológica, mas também com a justiça socioambiental. Esses exemplos revelam que unir sustentabilidade e inovação não só é viável, mas constitui uma estratégia essencial para a continuidade dos sistemas produtivos no contexto atual.

A trajetória da Boomera revela que a inovação tecnológica, quando articulada a práticas sustentáveis e à cooperação entre diferentes atores sociais, pode promover

transformações estruturais significativas. Conforme argumentam Nascimento & Lima (2018), a consolidação de modelos regenerativos depende de ambientes institucionais que garantam estabilidade normativa, incentivos adequados e políticas públicas integradas. Além disso, é indispensável o fortalecimento de uma cultura empresarial orientada à responsabilidade socioambiental, capaz de sustentar uma economia circular e inclusiva em escala nacional e internacional.

3.10 Pecsá

A degradação dos solos agrícolas, intensificada pelo uso excessivo de pesticidas e manejo inadequado, compromete a sustentabilidade da produção agropecuária no Brasil. Diante desse cenário, iniciativas como a da Pecsá têm se destacado por adotar soluções integradas para recuperação de áreas degradadas. Atuando na região amazônica, a empresa promove a restauração produtiva de fazendas com base em práticas sustentáveis, contribuindo tanto para o equilíbrio ambiental quanto para a segurança alimentar (Pecsá, 2023).

A proposta metodológica desenvolvida pela Pecsá se organiza em um conjunto de ações estruturantes, que envolvem a readequação das pastagens, o fortalecimento da infraestrutura rural, o treinamento da mão de obra e a adoção de tecnologias sustentáveis. Após a reestruturação, o produtor rural passa a operar em terras produtivas, com práticas de pecuária mais eficientes e ambientalmente adequadas. Nesse modelo, a gestão técnica da propriedade é assumida pela empresa, que assegura o cumprimento das normas legais e promove parcerias com centros de pesquisa e inovação tecnológica (Pecsá, 2023).

Para além da dimensão técnico-produtiva, o modelo financeiro proposto pela Pecsá apresenta-se como inovador por sua adaptabilidade e caráter inclusivo. A participação nos investimentos é ajustada à realidade econômica de cada produtor, favorecendo a adesão de pequenos e médios pecuaristas ao sistema. Essa abordagem de coparticipação fortalece a viabilidade econômica do modelo e estimula maior comprometimento dos proprietários no alcance de metas ambientais e produtivas, integrando aspectos sociais ao desempenho pecuário (Pecsá, 2023).

A Pecsá se destaca por oferecer consultoria especializada, incluindo estratégias de nutrição animal, manejo reprodutivo e rastreabilidade, todas amparadas por indicadores de desempenho e resultados mensuráveis. Mediante monitoramento sistemático, a empresa promove melhorias concretas na produtividade e na qualidade dos produtos. Essa abordagem integrativa, que valoriza recursos ambientais e incorpora gestão de riscos, coloca a Pecsá como uma referência em inovação sustentável no contexto da pecuária amazônica (IPEA, 2024).

Ao aliar tecnologia, responsabilidade ambiental e inclusão socioeconômica, a Peca exemplifica um modelo de restauração de áreas degradadas que simultaneamente assegura rentabilidade. Sua ação reforça a urgência de modelos rurais integrados que combinem produção com conservação, alinhados às diretrizes da agropecuária de baixo carbono. Esse tipo de iniciativa dialoga diretamente com os compromissos globais de redução do desmatamento e das emissões, conforme recomendado pelo Observatório do Clima (OC, 2023).

3.11 Faex Soluções Ambientais

No atual cenário de complexidade regulatória e crescente exigência por práticas sustentáveis, destaca-se a atuação da Faex Soluções Ambientais como agente facilitador do cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Fundada em 2011, a empresa oferece soluções integradas para o gerenciamento de resíduos industriais, com especial atenção ao pequeno gerador, tradicionalmente excluído das cadeias convencionais de destinação. Sediada em Diadema-SP, a Faex possui autorização da CETESB para o armazenamento de resíduos Classe I, II A e II B, conforme os critérios técnicos da NBR 10004/2004, assegurando segurança jurídica e ambiental às empresas atendidas (Faex, 2023a, p. 2).

A atuação da Faex Soluções Ambientais compreende todas as etapas do ciclo de gerenciamento de resíduos industriais, assegurando conformidade legal e rastreabilidade ambiental. Desde a caracterização técnico-química dos resíduos até a emissão do Certificado de Destinação de Resíduos (CDR), a empresa oferece soluções que incluem a emissão do CADRI junto à CETESB, acondicionamento adequado, transporte especializado, armazenamento temporário licenciado e destinação final ambientalmente correta. Tais práticas se alinham aos princípios de segurança, saúde pública e preservação ecológica previstos na legislação ambiental brasileira (Faex, 2023a, p. 4).

A proposta de inovação sustentável da Faex concentra-se na democratização do acesso à gestão ambiental qualificada por empresas de pequeno e médio porte, segmento frequentemente marginalizado pelas soluções tradicionais. Ao reestruturar seus serviços para atender esse público, a empresa promove inclusão ambiental e fortalece a conformidade legal desses empreendimentos com a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Tal abordagem evita o descarte inadequado e seus consequentes danos ecológicos, como a contaminação de solo, água e ar (Vieira; Almeida, 2021, p. 129).

A atuação consultiva da Faex Soluções Ambientais destaca-se pela qualificação técnica de sua equipe, composta por profissionais experientes na gestão de resíduos industriais. A empresa oferece soluções customizadas conforme a natureza do resíduo e as particularidades

de cada empreendimento, abrangendo desde a identificação da periculosidade até a destinação final segura. Essa abordagem técnica e proativa consolida a Faex como um agente estratégico no ecossistema da inovação sustentável no Brasil, sobretudo no enfrentamento dos passivos ambientais industriais (Faex, 2023b, p. 6).

A atuação da Faex Soluções Ambientais revela contribuição para a concretização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente os de número 6, 9 e 12, relacionados, respectivamente, ao saneamento ambiental, à inovação industrial e à promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo. A experiência da startup evidencia que a inovação sustentável pode ser concretizada por meio de soluções técnicas acessíveis e territorialmente situadas, demonstrando que o protagonismo ambiental não está restrito às grandes corporações, mas também às pequenas empresas com atuação comprometida e legalmente estruturada (ONU, 2015).

3.12 Papel Semente

A atuação da Papel Semente representa um exemplo de inovação sustentável no setor produtivo, ao aliar propósito socioambiental à viabilidade econômica. A startup brasileira especializou-se na produção de papéis artesanais reciclados, biodegradáveis e com sementes incorporadas, promovendo uma lógica circular de consumo e descarte. Com essa proposta, a empresa contribui para a educação ambiental e estimula práticas de consumo consciente, traduzindo em sua operação os princípios de responsabilidade ambiental e inclusão social (Papel Semente, 2023a, p. 3).

A proposta da Papel Semente transcende a inovação em produtos e configura uma transformação na lógica comunicacional entre empresas e consumidores, ao integrar sustentabilidade ao design e ao marketing. Seus materiais plantáveis como etiquetas, convites e embalagens comunicam não apenas a mensagem institucional, mas também um compromisso ambiental tangível, reforçando o valor simbólico da marca. Tal abordagem caracteriza-se como uma estratégia eficaz de marketing verde, promovendo uma cultura de consumo consciente e ecologicamente engajada (Silva; Barbosa, 2021, p. 64).

Com mais de uma década de trajetória, a Papel Semente firmou-se como referência nacional na produção de materiais plantáveis, sendo continuamente reconhecida pelo Sistema B como uma das “Best for the World”. Essa distinção é conferida a empresas que demonstram elevado impacto positivo nas dimensões ambiental, social e de governança. Entre seus principais resultados, destacam-se a reciclagem de mais de 58 toneladas de papel e a economia de aproximadamente 600 mil litros de água, indicadores que evidenciam como inovações

simples, quando bem implementadas, podem gerar transformações socioambientais significativas e escaláveis (Papel Semente, 2023b, p. 1).

No plano social, a Papel Semente evidencia seu compromisso com a sustentabilidade ao priorizar a inclusão socioeconômica da comunidade em que está inserida. Localizada no bairro de Guaxindiba, em São Gonçalo (RJ), a startup emprega majoritariamente moradores locais cerca de 90% de sua equipe reside na região, promovendo a geração de trabalho e renda. Essa valorização da mão de obra comunitária contribui para o desenvolvimento territorial e para a redução das desigualdades, expressando com clareza a integração entre responsabilidade ambiental, justiça social e viabilidade econômica, fundamentos do tripé da sustentabilidade (Barreto; Moura, 2020, p. 88).

A atuação da Papel Semente reflete uma mudança significativa no perfil do consumidor brasileiro, que passou a valorizar não apenas preço ou marca, mas também o engajamento socioambiental das empresas. Esse novo comportamento de consumo, mais consciente e ético, impulsiona o surgimento de negócios sustentáveis que articulam inovação, responsabilidade ambiental e inclusão social. Nesse contexto, iniciativas como a da Papel Semente tornam-se exemplares ao alinharem seus produtos e práticas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com ênfase no ODS 12 voltado ao consumo e produção responsáveis e no ODS 15 que trata da proteção da vida terrestre (ONU, 2015).

A Papel Semente exemplifica como o empreendedorismo sustentável pode ser concretizado por meio de soluções simples, porém eficazes, que integram responsabilidade ambiental, inclusão social e viabilidade econômica. Sua atuação com papéis plantáveis, reciclados e biodegradáveis evidencia que a inovação não depende exclusivamente de alta tecnologia, mas de criatividade e engajamento comunitário. Com isso, a empresa contribui diretamente para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, especialmente os ODS 12 e 15, promovendo práticas de consumo consciente e preservação da biodiversidade (ONU, 2015).

4 CONCLUSÃO

As startups analisadas ilustram o potencial transformador da inovação aplicada à sustentabilidade no Brasil. Cada uma delas, por meio de soluções tecnológicas, educativas ou sociais, contribui para enfrentar desafios ambientais contemporâneos, como o manejo inadequado de resíduos e a necessidade de mudança cultural para o consumo responsável. Além de promoverem benefícios ambientais, essas iniciativas fomentam a economia circular, geram empregos, e contribuem para o fortalecimento de um ecossistema inovador e sustentável.

É importante destacar que a atuação dessas startups reforça a importância do apoio institucional, financeiro e regulatório para ampliar seu alcance e impacto. Portanto, é imprescindível que políticas públicas e investimentos privados estejam alinhados para incentivar o desenvolvimento e a escalabilidade de startups que atuam na intersecção entre inovação e sustentabilidade, garantindo um futuro mais equilibrado para as próximas gerações.

A análise empreendida neste estudo evidencia que a inovação tecnológica, quando orientada por princípios de sustentabilidade e responsabilidade socioambiental, constitui uma ferramenta estratégica para impulsionar o desenvolvimento sustentável no Brasil. As startups investigadas, inseridas em distintos segmentos como agricultura, gestão de resíduos, comunicação ecológica e indústria de base tecnológica, demonstram a possibilidade concreta de conciliar viabilidade econômica com impactos ambientais e sociais positivos. Tais iniciativas se diferenciam por adotar práticas empreendedoras que incorporam valores regenerativos e promovem soluções adaptáveis aos desafios contemporâneos da transição ecológica.

Nesse contexto, observa-se que os fundamentos da metodologia da startup enxuta, conforme propostos por Eric Ries (2011), oferecem uma base teórica robusta para o desenvolvimento de negócios sustentáveis. A aplicação de ciclos iterativos de experimentação validada, aprendizagem contínua e entrega de valor a partir de soluções minimamente viáveis e escaláveis tem permitido às startups analisadas operarem com eficiência, flexibilidade e propósito. Dessa forma, essas organizações emergem como agentes catalisadores de inovação e transformação estrutural, contribuindo diretamente para a consolidação de uma economia circular, de baixo carbono e alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas.

As fontes documentais analisadas nessa pesquisa permitiram identificar padrões consistentes que validam a hipótese central da pesquisa: a de que a inovação tecnológica no ambiente das startups, quando orientada por princípios éticos e estratégias integradas de sustentabilidade, pode ser efetivamente comprometida com a preservação ambiental. As startups mapeadas demonstram que é possível criar modelos de negócio que associem viabilidade econômica à regeneração ambiental, reforçando o potencial das iniciativas empreendedoras como instrumentos de transformação ecológica e social.

Adicionalmente, observou-se que todas as startups analisadas contribuem, em maior ou menor grau, para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas. Destaque-se, sobretudo, a adesão às metas relacionadas ao ODS 6 (água limpa e saneamento), ODS 9 (indústria, inovação e infraestrutura),

ODS 12 (consumo e produção responsáveis) e ODS 13 (ação contra a mudança global do clima). Essa convergência entre inovação e responsabilidade socioambiental aponta para a relevância das startups como vetores estruturais de mudança em direção a uma economia de baixo carbono, circular e inclusiva.

No entanto, para que essas iniciativas alcancem maior escala e impacto sistêmico, é fundamental o fortalecimento de políticas públicas voltadas ao empreendedorismo sustentável, o aprimoramento dos marcos regulatórios ambientais e a ampliação de incentivos fiscais e financeiros à inovação verde. Ademais, a articulação em redes colaborativas entre universidades, incubadoras, setor privado, sociedade civil e poder público revela-se condição necessária para consolidar um ecossistema de inovação ambiental robusto. Nesse contexto, conclui-se que as startups ambientais brasileiras representam não apenas uma promissora vertente econômica, mas também uma resposta ética e estruturante aos desafios socioambientais do século XXI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABC DA COMUNICAÇÃO. **Biosolvit é eleita uma das 12 melhores startups do mundo.** São Paulo, 5 abr. 2019. Disponível em: <https://www.abcdacomunicacao.com.br/biosolvit-e-eleita-uma-das-12-melhores-startups-do-mundo/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

AGROSMART. **Soluções inteligentes para o campo:** eficiência hídrica e agricultura sustentável. Campinas: Agrosmart, 2023. Disponível em: <https://agrosmart.com.br>. Acesso em: 24 jul. 2025.

AMBIPAR. Boomera cria soluções inteligentes e de impacto social para redução de resíduos pós consumo. **Ambipar News**, 23 jul. 2021. Disponível em: <https://ambipar.com/noticias/boomera-cria-solucoes-inteligentes-e-de-impacto-social-para-reducao-de-residuos-pos-consumo/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

BARRETO, Mariana A.; MOURA, Letícia S. Sustentabilidade e geração de renda: o papel das microempresas ecológicas em comunidades periféricas. **Revista Estudos Ambientais**, v. 25, n. 1, p. 83–91, 2020.

BIOSOLVIT. **Biosolvit inaugura a primeira fábrica de supressores sustentáveis no Brasil.** Barra Mansa: Biosolvit Soluções em Biotecnologia S.A., 3 dez. 2024. Disponível em: <https://biosolvit.com/biosolvit-inaugura-a-primeira-fabrica-de-supressores-sustentaveis-no-brasil/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

BIOSOLVIT. **Compromisso ESG:** Biosolvit para o desenvolvimento sustentável. Disponível em: <https://biosolvit.com/esg/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

BIOSOLVIT. **Soluções ambientais com tecnologia e sustentabilidade.** Disponível em: <https://biosolvit.com/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

BRASIL. **Lei n. 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 18 jun. 2025.

COMLURB. **Produção de biogás e soluções sustentáveis em parceria com a Methanum**. Disponível em: <https://www.comlurb.rio>. Acesso em: 25 jul. 2025.

DIÁRIO DO COMÉRCIO. *Biosolvit cria linha de absorvedor mais eficiente do mundo*. Belo Horizonte, 2 fev. 2023. Disponível em: <https://diariodocomercio.com.br/negocios/biosolvit-cria-linha-mais-eficiente-do-mundo/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

DOBRA. **Desdobra: a embalagem da Dobra**. Disponível em: <https://querodobra.com.br/desdobra/>. Acesso em: 25 jul. 2025.

DOBRA. **Faça você mesmo – Dobra DIY**. Disponível em: <https://querodobra.com.br/diy/>. Acesso em: 25 jul. 2025.

DOBRA. **O blog da Dobra**. Disponível em: <https://querodobra.com.br/blog/>. Acesso em: 25 jul. 2025.

DOBRA. **Plataforma e ecossistema da Dobra**. Disponível em: <https://querodobra.com.br/plataforma/>. Acesso em: 25 jul. 2025.

DOBRA. **Reciclagem Dobra: iniciativas e Me Recicla**. Disponível em: <https://querodobra.com.br/me-recicla/>. Acesso em: 25 jul. 2025.

DOBRA. **Sobre – A Nova Dobra**: carteiras e outros produtos. Disponível em: <https://querodobra.com.br/>. Acesso em: 25 jul. 2025.

DOBRA. **Conheça a carteira Dobra**: material Tyvek®, resistência e design. Disponível em: <https://querodobra.com.br/site/>. Acesso em: 25 jul. 2025.

DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo**: transformando ideias em negócios. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

FAEX SOLUÇÕES AMBIENTAIS. **Apresentação Institucional 2023a**: Gestão de Resíduos Sólidos Industriais. Diadema-SP: FAEX, 2023.

FAEX SOLUÇÕES AMBIENTAIS. Serviços oferecidos e licenciamento ambiental. **Relatório Técnico 2023b**. Disponível em: <https://faexambiental.com.br/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

GEISSDOERFER, Martin; SAVAGET, Paulo; BOCKEN, Nancy M. P.; HULTINK, Erik Jan. **The Circular Economy – A new sustainability paradigm? Journal of Cleaner Production**, v. 143, p. 757–768, 2017.

GUILBEAULT, D.; BECKER, J. Neural and cognitive underpinnings of entrepreneurial decision-making. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 16, 2022.

IPEA. **Desenvolvimento Sustentável e Gestão Territorial na Amazônia Legal**: diagnóstico e perspectivas. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2021.

KEMIA. Inovação em práticas sustentáveis e automação no tratamento de resíduos. Disponível em: <https://www.kemia.com.br>. Acesso em: 25 jul. 2025.

KONDO, M.; SILVA, F. L.; GARCÍA, L. A. Tecnologia verde e startups: desafios regulatórios no Brasil. **Revista Brasileira de Direito e Inovação**, v. 9, n. 3, p. 122–140, 2021.

LEE, M.; WU, Y. Measuring Environmental Impact of Startups: An Empirical Approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 343, 2022.

MENOS 1 LIXO. **Comunidade Menos 1 Lixo**: rede socioambiental. Disponível em: <https://www.menos1lixo.com.br/comunidade-menos-1-lixo>. Acesso em: 24 jul. 2025.

MENOS 1 LIXO. **Logística Reversa**: você já ouviu falar? 25 out. 2022. Disponível em: <https://www.menos1lixo.com.br/posts/logistica-reversa-voce-ja-ouviu-falar>. Acesso em: 24 jul. 2025.

MENOS 1 LIXO. **Menos 1 Lixo**: plataforma de educação ambiental. Disponível em: <https://www.menos1lixo.com.br/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

MENOS 1 LIXO. **O Copo do Menos 1 Lixo**: características e cores. Disponível em: <https://www.menos1lixo.com.br/o-copo>. Acesso em: 24 jul. 2025.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Políticas Públicas para uma Pecuária Sustentável na Amazônia Brasileira**. São Paulo: OC, 2022.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business Model Generation**: inovação em modelos de negócios. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

PAPEL SEMENTE. **Apresentação institucional 2023a**: Um papel que nasce. Rio de Janeiro: Papel Semente, 2023.

PAPEL SEMENTE. **Relatório de impacto social e ambiental 2023b**. São Gonçalo-RJ: Papel Semente, 2023. Disponível em: <https://papelsemente.com.br/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

PECSA. **Relatório de Impacto 2023**. Alta Floresta: Pecs, 2023. Disponível em: Acesso em 23 de julho de 2025.

PRÊMIO ECO. **Biosolvit transforma resíduos de palmeiras no absorvedor orgânico de petróleo mais eficiente do mundo**. São Paulo: Amcham Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.premioeco.com.br/projeto/biosolvit-transforma-residuos-de-palmeiras-no-absorvedor-organico-de-petroleo-mais-eficiente-do-mundo/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

PRÊMIO CERTI. Startups de Inovação Sustentável. Disponível em: <https://www.cert.org.br>. Acesso em: 25 jul. 2025.

RAPAHEL. Inovação Sustentável: conheça 8 startups de sustentabilidade. **Inovação Sebrae Minas**. Disponível em: <https://inovacao-sebraeminas.com.br/artigo/inovacao-sustentavel-conheca-8-startups>. Acesso em: 20 jun. 2025.

REVISTA EMERGÊNCIA. **Biosolvit oferece soluções em emergência ambiental.** Porto Alegre, 10 jan. 2023. Disponível em: <https://revistaemergencia.com.br/mercado-e-produtos/biosolvit-oferece-solucoes-em-emergencia-ambiental/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

RIES, Eric. **A startup enxuta:** como os empreendedores atuais utilizam a inovação contínua para criar empresas extremamente bem-sucedidas. Disponível em: <https://s-inova.ucdb.br/wp-content/uploads/biblioteca/a-startup-enxuta-eric-ries-livro-completo.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2025.

SEBRAE MINAS. **INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL:** conheça 8 startups de sustentabilidade. Disponível em: <https://inovacaosebraeminas.com.br/artigo/inovacao-sustentavel-conheca-8-startups>. Acesso em: 17 jul. 2025.

SEBRAE. **Ecossistemas de inovação.** Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/ecossistemas-de-inovacao,2929cf1a03fe5810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 17 jun. 2025.

SEBRAE. **Inovação em tratamento de resíduos e geração de biogás.** Disponível em: <https://www.sebrae.com.br>. Acesso em: 25 jul. 2025.

SEBRAE-SC. **Tecnologia e inovação em Santa Catarina:** mapeamento dos polos tecnológicos e ambientes de inovação. Florianópolis: Sebrae-SC, 2021.

SEBRAE. **Startups sustentáveis:** panorama nacional 2023. Brasília: SEBRAE, 2023.

SEBRAE. **Inovação sustentável: Conheça 8 startups.** Disponível em: <https://cms.mt.sebrae.com.br/storage/sites/e50b7e84-deb0-483b-823b-eacbbaa586a/document//4918f457-52bc-4f4a-82b5-b57f349e0c42.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2025.

SILVA, Aline R.; BARBOSA, Mário C. Comunicação sustentável: análise de marcas que utilizam materiais ecológicos em sua identidade visual. **Revista Comunicação e Sociedade**, v. 13, n. 2, p. 60–69, 2021.

SILVA, Larissa P.; ANDRADE, Jéssica M. Agroindústria e sustentabilidade: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 26, n. 2, p. 115–130, 2020.

SOLOS. Disponível em: <https://www.alimentesolos.com.br/>. Acesso em: 20 jun. 2025.

STARTUPI. **Biosolvit adquire startup Augen por R\$ 48 milhões.** São Paulo, 13 maio 2024. Disponível em: <https://startupi.com.br/biosolvit-faz-aquisicao-da-augen/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Gestão da inovação.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). **Parceria com a Methanum Engenharia Ambiental para o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis.** Disponível em: <https://www.ufmg.br>. Acesso em: 25 jul. 2025.

VERTOWN. **Gestão inteligente e sustentável de resíduos corporativos**. Disponível em: <https://www.vertown.com/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

VERTOWN. **VG Resíduos agora é Vertown: entenda a mudança e o que ela significa para você**. Disponível em: <https://www.vertown.com/blog/nova-marca-vgresiduos/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

VIEIRA, Cláudio M.; COSTA, Amanda R. Tecnologias limpas no setor agroindustrial: uma análise da eficiência energética e do uso racional da água. **Revista de Inovação e Sustentabilidade**, v. 5, n. 1, p. 87–97, 2022.

ZHANG, H. et al. Environmental innovation and green technology in Latin America: a systematic review. **Sustainable Development**, v. 31, n. 2, p. 198–215, 2023.