

Faculdade Senac Curitiba Portão  
Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Lucas da Silva Borges  
Vinícius Oliveira Borges  
Gabriel Dias Martins  
Pedro Henrique  
Lucas Mynssem

Ética e Sustentabilidade  
Sustentabilidade Digital: Software para o bem

Curitiba  
2025

## SUMÁRIO

DESENVOLVIMENTO .....	3
INTRODUÇÃO .....	3
DIMENSÕES ÉTICAS NA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL .....	3
<b>Transparência E Participação Cidadã No Monitoramento Ambiental .....</b>	<b>3</b>
<b>Equidade E Responsabilidade Na Mobilidade Compartilhada .....</b>	<b>4</b>
<b>Privacidade E Justiça Na Gestão De Recursos Hídricos.....</b>	<b>5</b>
DILEMAS ÉTICOS EM APLICAÇÕES DE IMPACTO SOCIAL.....	6
<b>Justiça Social E Dignidade No Combate Ao Desperdício Alimentar .....</b>	<b>6</b>
<b>Privacidade, Inclusão E Empoderamento Na Saúde Digital .....</b>	<b>7</b>
CONCLUSÃO.....	9
REFERENCIAS.....	10

## **DESENVOLVIMENTO**

### **INTRODUÇÃO**

A crescente digitalização de serviços e iniciativas de impacto socioambiental no Brasil levanta questões cruciais no campo da ética digital. Este relatório consolida e analisa um conjunto de seis documentos que descrevem diferentes aplicações tecnológicas, com o objetivo de examinar suas implicações éticas. As iniciativas abrangem desde plataformas de monitoramento ambiental e mobilidade compartilhada até sistemas de gestão de saúde e combate ao desperdício de alimentos. A análise se aprofunda em temas como a privacidade e a proteção de dados sensíveis, a inclusão digital, o empoderamento do cidadão, a transparência de algoritmos e a equidade no acesso a recursos. Ao investigar as tensões entre inovação tecnológica e responsabilidade social, este trabalho busca oferecer um panorama crítico sobre como a tecnologia está moldando a interação entre cidadãos, governo e meio ambiente [2].

### **DIMENSÕES ÉTICAS NA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL**

#### **Transparência E Participação Cidadã No Monitoramento Ambiental**

A utilização de dados abertos e plataformas digitais para o monitoramento ambiental no Brasil representa um avanço significativo na promoção da transparência e da participação cidadã, pilares de uma governança ambiental ética. Iniciativas como o MapBiomas demonstram o potencial ético do uso de dados públicos, como imagens de satélite, para criar séries históricas sobre o uso e a cobertura da terra. Ao disponibilizar essas informações de forma gratuita e acessível, o projeto empodera a sociedade civil, pesquisadores e órgãos de fiscalização, permitindo um controle social mais efetivo sobre o desmatamento e outras mudanças no uso do solo [3].

A ética por trás do MapBiomas reside na democratização do acesso à informação, transformando dados brutos em conhecimento acionável que pode subsidiar políticas públicas e responsabilizar agentes por danos ambientais [3],

[7]. Paralelamente, aplicativos de denúncia como o "Guardiões da Amazônia" e o "Radar Ambiental" materializam o princípio da participação cidadã na fiscalização. Essas ferramentas permitem que qualquer indivíduo, de forma anônima ou identificada, reporte crimes ambientais com dados georreferenciados, fotos e vídeos [3].

A dimensão ética central desses aplicativos é a criação de um canal direto e seguro para o exercício da cidadania ativa. O "Radar Ambiental", coordenado pelo Conselho Nacional do Ministério Público (CNMP), vai além ao oferecer ao usuário a possibilidade de acompanhar o andamento da denúncia, promovendo a transparência e a confiança no sistema. Contudo, a eficácia dessas ferramentas levanta um questionamento ético sobre a responsabilidade do Estado: não basta oferecer o canal, é preciso garantir que as denúncias sejam investigadas e que resultem em ações concretas, sob o risco de gerar frustração e desconfiança.

## **Equidade E Responsabilidade Na Mobilidade Compartilhada**

A promoção da mobilidade urbana sustentável por meio de aplicativos de *bike sharing* e *carpooling* transcende a mera redução de emissões de CO<sub>2</sub>, levantando importantes questões éticas sobre equidade, responsabilidade e o impacto social dessas tecnologias. Do ponto de vista ético, a economia compartilhada no transporte promove um uso mais justo e eficiente dos recursos urbanos. Ao otimizar a ocupação de veículos e reduzir o número de carros ociosos, esses sistemas contribuem para a diminuição de externalidades negativas que afetam desproporcionalmente populações vulneráveis, como a poluição do ar e sonora [4].

No entanto, a implementação dessas tecnologias não é isenta de dilemas éticos. A questão da equidade no acesso é central. A disponibilidade de estações de bicicletas compartilhadas e a área de cobertura de serviços de carona são, muitas vezes, concentradas em áreas centrais e de maior poder aquisitivo, criando uma nova forma de exclusão digital e de mobilidade para residentes de periferias. A dependência de smartphones e cartões de crédito para o uso

desses serviços também pode representar uma barreira para populações de baixa renda ou com menor literacia digital [1].

Outra dimensão ética relevante é a responsabilidade. No *carpooling*, a confiança entre os usuários é fundamental, e as plataformas digitais assumem a responsabilidade de mediar essa interação de forma segura. Isso inclui a verificação de motoristas, a transparência nas avaliações e a existência de mecanismos para lidar com incidentes. No *bike sharing*, a responsabilidade se manifesta na manutenção adequada das bicicletas e na garantia de que a infraestrutura necessária, como ciclovias, esteja disponível para garantir a segurança dos ciclistas [4]. A falha em qualquer um desses pontos pode transferir o risco para o usuário, configurando uma falha ética por parte do provedor do serviço.

## **Privacidade E Justiça Na Gestão De Recursos Hídricos**

A implementação de tecnologias de Internet das Coisas (IoT) para o monitoramento do consumo de água, tanto na agricultura quanto em residências, introduz considerações éticas sobre privacidade, justiça e a responsabilidade no uso de dados. Sistemas de medidores inteligentes (*smart water meters*) coletam dados detalhados sobre o consumo de água em tempo real, permitindo a detecção de vazamentos e a conscientização do usuário sobre seus gastos [5].

O principal dilema ético reside na privacidade dos dados. Os padrões de consumo de água podem revelar informações sensíveis sobre os hábitos de uma família, como horários em que a casa está vazia ou o número de moradores. A coleta e o armazenamento desses dados exigem um compromisso ético rigoroso com a segurança e a anonimização, em conformidade com a legislação de proteção de dados e governo digital [2]. A transparência sobre quais dados são coletados e para qual finalidade é fundamental para construir a confiança do usuário. O uso desses dados para fins de vigilância ou marketing sem o consentimento explícito do consumidor seria uma violação ética grave.

No contexto agrícola, o uso de sensores de umidade do solo para otimizar a irrigação levanta questões de justiça e equidade. Embora a tecnologia possa

levar a uma economia significativa de água e ao aumento da produtividade, seu custo de implementação pode ser proibitivo para pequenos agricultores [5]. Isso pode acentuar a desigualdade no campo, beneficiando grandes produtores que têm capital para investir em tecnologia de precisão, enquanto os pequenos agricultores continuam a depender de métodos menos eficientes. A ética digital, nesse contexto, exige a busca por soluções acessíveis e a criação de políticas públicas que incentivem a adoção dessas tecnologias por todos os estratos de produtores, garantindo que os benefícios da agricultura inteligente sejam distribuídos de forma mais justa.

## DILEMAS ÉTICOS EM APLICAÇÕES DE IMPACTO SOCIAL

### **Justiça Social E Dignidade No Combate Ao Desperdício Alimentar**

A tecnologia tem sido uma aliada fundamental no combate ao desperdício de alimentos, mas as diferentes abordagens de aplicativos como Comida Invisível, Food To Save e Too Good To Go revelam tensões éticas entre a caridade, o lucro e a justiça social. A iniciativa brasileira Comida Invisível opera em um modelo de doação direta, conectando estabelecimentos com excedentes de alimentos a organizações sociais que atendem populações vulneráveis. A ética dessa abordagem está centrada na justiça alimentar e na dignidade, tratando o alimento como um direito e não como uma mercadoria a ser descartada ou vendida a baixo custo [6].

Em contrapartida, modelos comerciais como o da Food To Save e Too Good To Go, que vendem "sacolas surpresa" com produtos próximos ao vencimento a preços reduzidos, operam sob uma lógica de mercado. Embora eficazes na redução do desperdício e na geração de receita para os estabelecimentos, esses aplicativos levantam questionamentos éticos. A principal crítica é que eles podem desviar o foco de soluções estruturais para a insegurança alimentar, transformando um problema social em uma oportunidade de negócio. A questão ética central é: a quem essa solução realmente serve? Enquanto o modelo de doação direta prioriza a necessidade, o modelo de venda prioriza a oportunidade econômica, o que pode não beneficiar diretamente aqueles que mais precisam [6].

Além disso, a falta de transparência nas métricas de impacto é um desafio ético para ambos os modelos. Muitas plataformas divulgam o número de "refeições salvas" ou "toneladas salvas", mas a metodologia por trás desses números nem sempre é clara. Para uma avaliação ética completa, é necessário que haja maior padronização e transparência na divulgação de dados, permitindo uma análise mais precisa do real impacto social e ambiental dessas iniciativas [6].

### **Privacidade, Inclusão E Empoderamento Na Saúde Digital**

A digitalização dos serviços de saúde no Brasil, exemplificada por aplicativos como o ConecteSUS e o Hemovida, concentra alguns dos mais complexos dilemas da ética digital: a tensão entre a conveniência e a privacidade, a eficiência e a inclusão, e o empoderamento do cidadão e a segurança de dados. O ConecteSUS, ao centralizar o histórico de saúde do cidadão em um prontuário digital, representa um avanço no empoderamento do paciente. Eticamente, o aplicativo devolve ao indivíduo a posse de seus dados, que antes ficavam restritos aos estabelecimentos de saúde. Isso promove a transparência e a autonomia do paciente [8].

No entanto, essa centralização cria um enorme risco de privacidade. Os dados de saúde são considerados sensíveis, e um vazamento poderia expor condições médicas, gerando discriminação e estigma. A segurança desses dados não é apenas uma questão técnica, mas uma obrigação ética fundamental do Estado [2]. A dependência do login único Gov.br, embora aumente a segurança, cria uma barreira de acesso para idosos e pessoas com baixa literacia digital, levantando um sério problema de inclusão digital [1], [8].

O aplicativo Hemovida, por sua vez, utiliza a tecnologia para facilitar a doação de sangue, um ato de altruísmo. A análise de UX revela o uso de "design emocional" e gamificação para incentivar a doação, como a carteirinha de doador digital, o que é eticamente positivo ao reforçar o senso de comunidade e pertencimento [8]. A funcionalidade de agendamento e a transparência sobre os estoques de sangue demonstram respeito pelo tempo do doador e utilizam o

gatilho da urgência de forma ética para mobilizar a sociedade. A triagem básica realizada no próprio aplicativo também é um exemplo de design ético, pois evita deslocamentos desnecessários e otimiza os recursos públicos e o tempo do cidadão [8]..

## **CONCLUSÃO**

A análise das diversas aplicações tecnológicas de impacto socioambiental no Brasil revela um cenário complexo, onde os benefícios da inovação coexistem com profundos dilemas éticos. A ética digital, nesse contexto, não se limita à proteção de dados, mas abrange questões de justiça, equidade, inclusão, transparência e responsabilidade. As iniciativas de monitoramento ambiental, como o MapBiomas, e os aplicativos de denúncia demonstram como a tecnologia pode fortalecer a cidadania e a governança, mas também expõem a responsabilidade do Estado em agir sobre as informações geradas.

Na mobilidade urbana e na gestão de recursos, a tecnologia oferece eficiência, mas levanta barreiras de acesso que podem aprofundar desigualdades. No combate ao desperdício de alimentos, a tensão entre lucro e justiça social se torna evidente. Por fim, na saúde digital, o empoderamento do cidadão é contrabalançado por severos riscos à privacidade e pela exclusão de populações não digitalizadas. Conclui-se que o desenvolvimento e a implementação de tecnologias de impacto socioambiental devem ser guiados por um forte compromisso ético. Isso implica em projetar sistemas que sejam não apenas eficientes, mas também inclusivos, seguros e transparentes. A participação da sociedade civil na concepção e na fiscalização dessas tecnologias, a clareza sobre o uso de dados e a priorização da dignidade e da equidade são fundamentais para garantir que a inovação tecnológica sirva, de fato, ao bem comum e contribua para a construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

## **REFERENCIAS**

- [1] BORGES, W. da S.; OLIVEIRA, D. G. de. Inclusão digital: um desafio para a implantação do governo digital no Brasil. *Observatório de La Economía Latinoamericana*, v. 23, n. 4, 2025.
- [2] BRASIL. Lei nº 14.129, de 29 de março de 2021. Dispõe sobre princípios, regras e instrumentos para o Governo Digital.
- [3] BRITO, Brenda; BARRETO, Paulo. A efetividade do monitoramento por satélite para combater o desmatamento. Belém: Imazon, 2020.
- [4] ECF (European Cyclists' Federation). *Cycling Facts and Figures: CO2 Emissions*. Bruxelas: ECF, 2024.
- [5] EMBRAPA. Sensor para irrigação gera economia e aumenta a produtividade da lavoura. *Comunicado Técnico*, Embrapa Instrumentação, 2024.
- [6] FAO (Food and Agriculture Organization). *Global Food Losses and Food Waste*. Rome: UN, 2011 (atualizado 2023).
- [7] MAPBIOMAS. Projeto MapBiomass – Coleção de dados do uso e cobertura da terra no Brasil. Disponível em: <https://mapbiomas.org>.
- [8] SOUZA, L. Uma análise comparativa da usabilidade e experiência dos usuários em aplicativos governamentais. Repositório UFC, 2024.