

**Fernando Novaes
Franco**

Doutorando em Comunicação e Cultura pelo Póscom/UFBA. Bacharel em Comunicação Social com habilitação em Relações Públicas e Jornalismo. Mestre em Estudo de Linguagens.

Resumo

Este artigo apresenta uma análise do aplicativo Fogo Cruzado, a partir de uma metodologia neomaterialista. Os resultados indicam a ação de atores não humanos que interferem no funcionamento da plataforma, em tensão com sua política de privacidade.

Palavras-chave: citizen sensing; violência; tiroteio; neomaterialismo.

É TIRO, ZÉ! – ANÁLISE DO SENSORIAMENTO CIDADÃO DE TIROTEIOS NO APLICATIVO FOGO CRUZADO

SHOTS FIRED, ZÉ! – ANALYSIS OF CITIZEN SENSING OF SHOOTINGS ON THE FOGO CRUZADO APP

¡ES UN TIROTEO, ZÉ! – ANÁLISIS DEL SENSOREO CIUDADANO DE TIROTEOS EN LA APLICACIÓN FOGO CRUZADO

Abstract

This article presents an analysis of the Fogo Cruzado application, based on a neomaterialist methodology. The results indicate the action of non-human actors that interfere with the functioning of the platform, in tension with its privacy policy.

Keywords: citizen sensing; violence; shooting; neomaterialism.

Resumen

Este artículo presenta un análisis de la aplicación Fogo Cruzado, a partir de una metodología neomaterialista. Los resultados indican la acción de actores no humanos que interfieren en el funcionamiento de la plataforma, en tensión con su política de privacidad.

Palabras clave: citizen sensing; violencia; tiroteo; neomaterialismo.



INTRODUÇÃO

A violência constitui um dos principais problemas contemporâneos enfrentados pelas cidades e estados brasileiros. A Bahia (BA), por exemplo, tem ocupado, ao longo dos últimos anos, a liderança no número de casos de mortes violentas. O *Atlas da Violência*, produzido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) desde 1989 para mapear o fenômeno no país, aponta que, em 2019, a BA foi o estado com o maior número de vítimas por arma de fogo, registrando 4.998 mortes, superando estados como Pernambuco (PE) (2.713), Rio de Janeiro (RJ) (2.630) e Pará (PA) (2.390) (Cerqueira, 2019).

O *Anuário Brasileiro de Segurança Pública* (2023) ratifica essa posição ao apresentar dados relativos a mortes violentas intencionais: 5.541 casos em 2021 e 5.044 em 2022, ambos classificados como homicídios dolosos. Esses números mantêm a BA como o estado brasileiro mais letal para sua população. Entre as capitais, Salvador segue a mesma tendência, com 1.270 mortes em 2021 e 1.125 em 2022, à frente de Manaus (AM), que registrou 1.072 e 976 ocorrências letais nos mesmos períodos (Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2023).

O documento elaborado pelo Fórum Brasileiro de Segurança Pública também evidencia os instrumentos utilizados nas mortes ocorridas em território nacional. A arma de fogo aparece como o dispositivo mais recorrente, sendo responsável por aproximadamente 76,5% das mortes violentas intencionais (MVI); 99,5% dos óbitos decorrentes de intervenção policial; 61,7% dos latrocínios; 75,4% dos homicídios dolosos; e 25,1% dos casos de lesão corporal

seguida de morte. A face mais perversa desse fenômeno recai sobre a juventude negra: 85,7% dos jovens entre 12 e 17 anos mortos violentamente no Brasil pertencem a esse grupo. Em outras palavras, oito em cada dez adolescentes vitimados pela violência no país são negros (Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2023).

Um dos elementos decisivos para o agravamento desse cenário foi a ampliação do acesso a armas de fogo no país. Embora o movimento tenha se iniciado em 2017, durante o governo Temer, foi no governo Bolsonaro que uma política de flexibilização ganhou corpo. Em 2019, o governo alterou a classificação de calibres, permitindo à população adquirir armas até então restritas às forças de segurança e militares (Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2023). Entre os armamentos liberados estavam pistolas calibre 9 mm, revólveres calibre .357 e determinados modelos de fuzis.

As mudanças instituídas pelo governo Bolsonaro retomaram ao debate político um tema já discutido em 2005, quando foi realizado um referendo para consultar os brasileiros sobre a proibição do comércio de armas de fogo e munições. Na ocasião, 63% dos eleitores votaram contra a proibição, ou seja, a favor da continuidade do comércio, segundo reportagem de *O Globo*, de outubro de 2015 (Macedo, 2015). O resultado das urnas, entretanto, não alterou a legislação vigente, que manteve o desarmamento no país.

O resultado do referendo de 2005 sugere que parte dos cidadãos percebia a posse de armas como forma de solução, ou ao menos prevenção, frente à violência urbana. No entanto, a guerra contra o tráfico de drogas

conduzida pelas polícias, as disputas entre facções criminosas e os efeitos letais desses conflitos sobre a população mais pobre colocam tal argumento em xeque. Nesses contextos, a morte parece funcionar, nos territórios mais precarizados das grandes cidades, como um mecanismo de regulação tanto para o tráfico quanto para a polícia (Peres *et al.*, 2021).

Além da polícia e do tráfico, que vitimizam a população das periferias urbanas do Brasil, os veículos de comunicação atuam como um terceiro elemento nesse processo. Eles conferem visibilidade ao fenômeno por meio de coberturas policiais, muitas vezes especializadas em programas popularescos, que frequentemente recorrem ao sensacionalismo e à exploração da vulnerabilidade das vítimas historicamente desamparadas pelo poder público. Eventos como tiroteios, embora corriqueiros, não são oficialmente registrados e passam despercebidos pela mídia. Cordeiro e Sampredo (2001) sugerem que a ausência de cobertura midiática de determinados eventos violentos pode ser explicada pela repetição e banalização desses episódios, ou seja, por um efeito de naturalização relacionado ao volume e à frequência dos fatos.

O Instituto Fogo Cruzado, idealizado em meio ao cenário de violência do RJ, surge com a proposta de “tornar as cidades mais seguras através do uso de tecnologias abertas e colaborativas para enfrentar a violência armada, promover a transformação social e salvar vidas” (Fogo Cruzado, s. d.).

Perguntamo-nos em que medida a implementação de tecnologias fora do contexto estatal, como a empregada pelo

instituto, pode contribuir para a cidadania e para o interesse público. De que forma essas tecnologias agenciam o cidadão? Como podem complementar e, eventualmente, contestar os registros oficiais sobre a violência experienciada nos espaços urbanos? Que novas contradições produzem?

Para responder a estas questões, propomos uma reflexão acerca do conceito de *citizen sensing*, na primeira seção, a fim de compreender como as novas tecnologias viabilizam uma percepção particular do espaço urbano pelos cidadãos, considerados como espécie de “sensores” de seu ambiente. Na segunda seção, apresentamos a metodologia, fundamentada em uma perspectiva neomaterialista de ação de atores humanos e não humanos na produção do social. Em seguida, na terceira seção, analisamos a plataforma Fogo Cruzado e, na quarta seção, discutimos os principais achados da pesquisa.

SENSORIAMENTO CIDADÃO E PERCEPÇÃO DO ESPAÇO URBANO POR MEIO DAS TECNOLOGIAS INFOCOMUNICACIONAIS

Conceitos como *citizen sensing*, *citizen science*, *citizen feelings* e *civic tech* (Raetzsch; Hamm; Shibuya, 2023) têm origem na popularização da internet e das tecnologias infocomunicacionais. Essas tecnologias subsidiam a tomada de decisão por meio da coleta massiva de dados produzidos diariamente pelos usuários. O principal exemplo dessas tecnologias é o smartphone (Burke *et al.*, 2006), que ampliou significativamente o acesso da população

a um dispositivo capaz de funcionar como sensor. Esse sensor destina-se, sobretudo, ao registro de hábitos individuais, bem como ao fornecimento de suporte às decisões de grandes empresas de tecnologia responsáveis pelo desenvolvimento do aparelho.

A perspectiva cidadã na apropriação dessas tecnologias cria usos distintos para esses artefatos. Um dos principais é o monitoramento de temas de interesse público, como problemas relacionados à poluição e às mudanças climáticas em escala global. As práticas de *citizen sensing* aproximam ciência e sociedade ao descentralizar a produção de conhecimento, incluindo o cidadão comum no processo de sensoriamento de seu entorno, mediado por dispositivos tecnológicos de baixo custo ou já disponíveis, como o telefone celular.

Burke *et al.* (2006) introduzem, pela primeira vez na literatura, o conceito de *citizen sensing*. Eles descrevem como os smartphones permitem a coleta de dados e o sensoriamento do ambiente de forma descentralizada e a baixo custo. Além disso, apontam que os dados produzidos por projetos institucionais podem ser aprimorados por meio da participação ativa dos cidadãos, especialmente em situações em que os dados são inexistentes ou insuficientes. Os autores também destacam que o cidadão está mais capacitado para identificar questões contextuais relativas ao seu entorno, habilidade decisiva para o sucesso de determinados projetos. Dessa forma, a participação dos indivíduos por meio de seus aparelhos móveis torna-se um elemento que complementa o trabalho automatizado de sensores e arquiteturas inteligentes. A coleta

de dados, por si só, representa apenas uma parte da produção de conhecimento sobre uma determinada realidade.

Gabrys (2019) propõe um olhar mais amplo sobre as *sensing practices*, apresentando uma agenda que contempla múltiplos fenômenos e abordagens, enfatizando o caráter multidisciplinar dessas práticas e sua emergência a partir da evolução dos estudos em ciência e tecnologia. Entre essas práticas estão experimentos, pesquisas participativas e pesquisas aplicadas. O conceito envolve a agência de diversos atores que atuam como sensores do meio ambiente, rejeitando uma perspectiva estritamente antropocêntrica. A autora observa que as

práticas de sensoriamento não se assentam em um único e fixo sujeito, entidade, relação ou resultado. Na verdade, elas se configuram como meios de articulação, animação e operacionalização de coletividades ambientais que buscam caminhos para a coexistência em mundos transformados. As práticas de sensoriamento, portanto, suscitam uma pluralidade de experiências e modos de habitar, alguns dos quais se encontram em oposição ou produzem abordagens contestadas do meio ambiente (Gabrys, 2019, p. 727, tradução nossa).

Chung e Jeng (2022) propõem o conceito de *citizen feelings*, oferecendo uma perspectiva complementar à agência de sensores automáticos no espaço urbano. Eles defendem que as pessoas vivenciam um tipo de relação com o ambiente urbano que as tecnologias inteligentes são incapazes de capturar, devido à subjetividade da interação.

Para investigar essa dimensão, os autores desenvolveram em Taiwan uma plataforma que permite aos indivíduos expressar suas percepções sobre o espaço, mensuradas por meio de questionário estruturado em escala de avaliação. Um dos principais achados do estudo é a relação inversamente proporcional entre adensamento urbano e sensação de bem-estar: quanto menos urbanizado o espaço, maior a percepção positiva do ambiente pelos participantes. Os autores sugerem que esses dados podem contribuir para a formulação de políticas de urbanização mais eficazes.

Houston, Gabrys e Pritchard (2019) mostram que o papel do cidadão, no contexto das infraestruturas inteligentes, vai além da mera produção de dados ou da utilização de serviços. Esse aspecto se evidencia quando as *gambiarras* (*workarounds*) se manifestam na *smart city*, revelando que os sistemas inteligentes urbanos, apesar de sua pretensa infalibilidade, enfrentam problemas técnicos constantes relacionados a contingências locais, como indisponibilidade de energia elétrica, falta de conexão à internet, local de fixação inadequado e interferências espaciais.

É o trabalho realizado pelos cidadãos em projetos de *urban sensing* que consegue contornar essas dificuldades, por meio de soluções desenvolvidas pelos próprios participantes, como a medição da poluição do ar em Londres, Inglaterra. Dessa forma, os autores argumentam que é necessário superar a lógica binária de funcionamento/não funcionamento, muitas vezes aplicada à análise dos sistemas inteligentes, para compreender que sua operação é continuamente negociada com fatores ambientais e sociais preexistentes que determinam — ou influenciam — sua agência.

Desse modo, o cidadão atua para complementar os dados produzidos por sensores automáticos espalhados pela cidade, fornecendo informações qualitativas ou não captadas pelas infraestruturas inteligentes. Frequentemente, essas ações preenchem lacunas de informação em situações em que não é possível produzir conhecimento por meio de arranjos institucionais ou governamentais. Além disso, o cidadão pode contribuir para a produção de dados que contestem registros oficiais, pressionando pela ampliação da transparência na condução de questões de interesse público. Conforme Suman *et al.* (2022, p. 533, grifo dos autores, tradução nossa),

tal dimensão política envolve o monitoramento cívico para além da simples coleta de dados ambientais por pessoas comuns, compreendendo-o também como uma forma de apropriação das tecnologias, bem como dos recursos científicos e legais disponíveis, a fim de reivindicar intervenções institucionais. Essa prática se origina de um sentimento de insatisfação e desconfiança em relação ao modo como as questões são geridas pelas autoridades competentes e tem como objetivo explícito transformar o status quo. O monitoramento cívico pode, assim, ser entendido como uma resposta às falhas — percebidas ou reais — de governança e aos conflitos governamentais.

Barreneche e Lombana-Bermudez (2023) apresentam outro exemplo do potencial político desses projetos, ao mostrar como o CanAirIO, iniciativa de monitoramento da presença de material particulado no ar em Bogotá, Colômbia, foi eficaz na

contestação de dados oficiais sobre índices de poluição, resultando na implementação de infraestruturas de monitoramento pelo novo governo em 2021.

Em Roma, Itália, a desconfiança dos cidadãos quanto à gestão dos recursos hídricos e das áreas verdes também mobilizou a sociedade em torno de um projeto de monitoramento da qualidade da água e do estado de preservação das áreas verdes de uso comum (Suman *et al.*, 2022).

Um dos grandes desafios relacionados a projetos de *citizen sensing* diz respeito ao rigor normalmente exigido na prática científica, uma vez que os sujeitos envolvidos são, em geral, cidadãos comuns não familiarizados com o método científico. Mesmo assim, exemplos registrados na literatura indicam que essas iniciativas demonstram potencial de transformação social (Suman *et al.*, 2022), ainda pouco explorado. Esse potencial se evidencia em casos exitosos de denúncia de problemas locais, engajamento e conscientização de coletividades, bem como na criação de políticas públicas resultantes das intervenções.

Coulson e Woods (2021) propõem diretrizes, princípios e metodologias adequadas à complexidade envolvida no desenvolvimento desses projetos. Isso porque as ações em *citizen sensing* visam, principalmente, mobilizar comunidades de forma orgânica em torno de problemas por elas percebidos, mas também envolvem a participação de outros atores — cientistas, jornalistas, ONGs (Organizações Não Governamentais) e governos — os quais atuam como parceiros na condução das

iniciativas. Segundo os autores, quatro princípios devem permear todo o processo: *empowerment*, cocriação, mudança e abertura. Esses princípios se relacionam com oito etapas: definição do escopo do projeto; construção de comunidade; planejamento das ações; *sensing* (coleta de dados); conscientização em relação aos dados obtidos; ação; reflexão sobre os resultados alcançados (ou não); e legado deixado.

As iniciativas em *citizen sensing* são variadas e abrangentes. Portanto, Gallo *et al.* (2014) desenvolveram uma taxonomia dos projetos existentes, propondo uma classificação que contempla seis dimensões: tipo de sensor; tipo de dado coletado; método de coleta de dados; nível de participação do usuário; finalidade do projeto; e tipo de análise de dados. Essas dimensões auxiliam na avaliação da qualidade dos dados coletados junto aos cidadãos, que atuam de forma complementar à operação de sensores físicos, os quais funcionam independentemente da agência humana. Ademais, os dados fornecidos pelos cidadãos podem oferecer *insights* a designers e tomadores de decisão, tornando projetos e infraestruturas inteligentes mais eficientes.

O desafio, entretanto, é aumentar a qualidade da participação dos usuários, pois as dimensões de análise propostas pela taxonomia não resolvem questões contingentes e específicas relacionadas aos contextos urbanos e às percepções altamente variáveis dos cidadãos participantes.

Do ponto de vista dos benefícios para os participantes, Leonard, Wheeler e McCulloch (2023) mostram ganhos concretos para cidadãos que se engajam como voluntários ao

redor do mundo. Um exemplo é um projeto de mapeamento remoto de residências e infraestruturas elétricas na zona rural da África Subsaariana (Uganda, Quênia e Serra Leoa) durante a pandemia de covid-19. Os achados indicam que a maioria dos respondentes (87%) avaliou a participação no projeto como positiva, relacionando a experiência à aquisição de novos conhecimentos e à possibilidade de contribuir ativamente para algum tipo de mudança.

Um aspecto relevante sobre o engajamento diz respeito à diversidade: nem todos os voluntários utilizaram meios verbais de interação, como fóruns sociais. Isso, porém, não significa ausência de engajamento, pois a participação pode ocorrer por vias mais silenciosas e individuais, como a emocional, cognitiva e comportamental, para além da socialização.

METODOLOGIA

Adotamos, nesta pesquisa, uma perspectiva neomaterialista, segundo a qual o social é concebido como resultado de associações. Dessa forma, o objeto analisado — o aplicativo Fogo Cruzado — é compreendido como um objeto ou ator-rede (Latour, 2012), constituído em relação a outros agentes presentes no vasto tecido social que o torna possível. Ao mesmo tempo, em uma relação de influência e afetação (Fox; Alldred, 2017), a plataforma possibilita, enquadra e, nesse sentido, também limita a ação humana e não humana, no âmbito de uma economia política da ação.

A compreensão da agência de nosso objeto exige que ele seja situado na complexa cadeia de relações que o fazem

agir e levam outros a agir, simultaneamente possibilitando ou impedindo — e sendo impedido — nessas mesmas ações. Assim, não apenas a ação humana é considerada, mas igualmente os atores não humanos, uma vez que a ação é entendida como produto de associações, sobretudo diante da capacidade das tecnologias infocomunicacionais contemporâneas de atuar sem intervenção humana direta. Fox e Alldred (2017) explicam essa posição a partir do campo da criatividade:

para uma sociologia que teorize adequadamente o processo criativo, é requerida uma ontologia que reconheça a criatividade simultaneamente como materialista e social. A produção criativa é necessariamente mediada por ações materiais — da pintura e da música à programação de computadores, de projetos de engenharia a ideias criativas e teorias que são produto de uma cognição corporificada (Fox; Alldred, 2017, p. 81, grifo dos autores, tradução nossa).

Neste sentido, examinaremos nosso objeto considerando todos os elementos que o constituem: documentos, publicações em jornais, comentários, interfaces de aplicativo e conexões com organizações, com a finalidade de desvelar seu funcionamento e responder às questões de pesquisa. Trata-se de uma postura de análise imanente (Lemos, 2020), que busca fazer o objeto “falar” por si próprio, evitando recorrer a explicações generalistas, abstratas ou a priori. Nossas conclusões, assim, serão ancoradas nas materialidades da própria plataforma. Conforme indica Lemos (2020, p. 58):

A perspectiva neomaterialista aplicada aos estudos da comunicação digital vai se perguntar como algoritmos, interfaces, dispositivos, leis, regulações, patentes, redes de comunicação, espaços de uso etc. constroem determinado fenômeno. Isso evita que deixemos esses elementos de lado em discursos que parecem dizer que reconhecem os híbridos, a técnica, a mídia, mas que de fato não dedicam tempo e atenção para descrever e analisar como esses objetos afetam os humanos e as relações daí advindas.

Consideramos essa abordagem adequada diante da complexa rede de relações estabelecida em projetos de *citizen sensing*, os quais mobilizam não apenas a agência humana, mas também diversos outros atores: sensores, formulários, reuniões, comunicados, imprensa, smartphones, internet, lojas de aplicativos, mídias sociais, políticas de dados, leis e regras de uso, além de cientistas, ONGs, órgãos governamentais e agências de fomento, entre outros ainda a serem identificados.

APLICATIVO FOGO CRUZADO

O Instituto Fogo Cruzado

Fogo Cruzado é uma organização não governamental criada em 2021 pela jornalista Cecília Olliveira, com o objetivo de monitorar a ocorrência de tiroteios na região metropolitana do Rio de Janeiro. Em seu site, a ONG apresenta uma proposta ambiciosa: “tornar as cidades mais seguras através do uso de tecnologias abertas e colaborativas para enfrentar a violência armada, promover a transformação social e salvar vidas” (Fogo Cruzado, s. d.).

A plataforma surgiu da necessidade de Cecília Olliveira de obter dados sobre a ocorrência de tiroteios na região metropolitana do Rio de Janeiro durante as Olimpíadas de 2016. A ausência dessas informações em sites governamentais levou a jornalista a iniciar um trabalho de monitoramento manual dos registros de tiroteios e disparos de arma de fogo, coletando dados em redes sociais, informes policiais e veículos de imprensa.

Entre 2016 e 2017, o projeto esteve vinculado à Anistia Internacional, organização não governamental dedicada à defesa dos direitos humanos, e contou com uma equipe composta por três pessoas. A partir de 2018, passou a integrar o Instituto Update, agência de fomento a projetos na América Latina, ampliando o quadro para 13 colaboradores e estendendo suas atividades para Recife (PE). Em 2021, alcançou autonomia e consolidou-se como Instituto Fogo Cruzado, com o objetivo de produzir “dados abertos com foco na preservação da vida e em processo de expansão para outras capitais brasileiras” (Fogo Cruzado, s. d.).

O instituto conta com uma equipe de 11 pessoas que, além de monitorar a violência armada, oferece cursos de jornalismo e formações voltadas a ativistas e comunicadores que abordam o tema da violência e o uso de armas de fogo (Fogo Cruzado, s. d.). Em 2022, expandiu suas atividades para Salvador (BA) e, em junho de 2023, abriu processo seletivo para coordenação regional no Pará, sinalizando a ampliação de suas operações em Belém.

O instituto mantém parcerias com diversas instituições e projetos, incluindo

ACLED, dos Estados Unidos, que reúne dados sobre violência política e protestos ao redor do mundo; o Ministério Público do Rio de Janeiro (MPRJ); o Centro de Estudos de Segurança e Cidadania (CESeC), da Universidade Candido Mendes; e a Fundação Getúlio Vargas (FGV), por meio da Diretoria de Análise de Políticas Públicas, para pesquisas sobre políticas públicas e efeitos da violência armada. Outras colaborações envolvem Gajop (Pernambuco); GENI/UFF (Grupo de Estudos dos Novos Ilegalismos da Universidade Federal Fluminense); Iniciativa Negra por uma Nova Política sobre Drogas; ISP (Instituto de Segurança Pública [RJ]); Instituto Sou da Paz (RJ); Marco Zero Conteúdo (PE); Núcleo de Estudos da Violência da USP (NEV-USP, SP); Jornal Pista News (RJ); e Ajor (Associação de Jornalismo Digital).

Além das parcerias e reconhecimentos, o instituto recebeu prêmios que reforçam sua atuação nas áreas de segurança e jornalismo. Em seu website, o Instituto Fogo Cruzado elenca os valores que orientam suas atividades: inovação, dados abertos, colaboração e direito à vida. Sobre os dados produzidos, a instituição afirma: “tudo que produzimos é aberto e disponibilizado gratuitamente” (Fogo Cruzado, s. d.).

Site

O website do instituto (<https://fogocruzado.org.br/>) apresenta, em sua interface, um menu composto por oito páginas:

1. **Home** – direciona para a página inicial;

2. **Sobre** – reúne informações institucionais da ONG;
3. **Notícias** – apresenta matérias baseadas nos dados coletados pelo aplicativo Fogo Cruzado;
4. **Dados** – exibe apenas a mensagem “Em breve!”;
5. **API** – oferece “acesso fácil e rápido a pesquisadores, gestores públicos e pessoas interessadas em nossas séries históricas” (Fogo Cruzado, s. d.);
6. **Impacto** – exibe apenas a mensagem “Em breve!”, assim como a página “Dados”;
7. **Transparência** – expõe a filosofia de “dados abertos”, mas não disponibiliza as informações esperadas no item “Relatório de atividades”;
8. **Redes Sociais** – disponibiliza os links das contas do instituto nas plataformas em que atua.

A seguir, são descritas detalhadamente as seções do site.

Home – Apresenta dois blocos de texto com as frases “Tecnologia e dados abertos pela vida” e “O Fogo Cruzado produz dados sobre violência armada e coloca a tecnologia a serviço da preservação da vida”, que sintetizam a missão institucional da ONG. Esses textos aparecem sobre um fundo cinza que simula um mapa. No centro da página, há uma coluna com manchetes que direcionam para notícias sobre tiroteios nos

estados em que o instituto atua. Logo abaixo, uma imagem demonstra o funcionamento do aplicativo Fogo Cruzado em um celular, acompanhada de chamadas para ação que incentivam o download na Apple Store e na Google Play Store. Ao final, encontram-se o item “Últimas notícias”, o botão “Quero ver mais” e outro com a chamada “Quero conhecer mais sobre a API”. A página encerra-se com o bloco “Seja um apoiador do Fogo Cruzado”, que convida o visitante a contribuir para a manutenção das atividades.

- **Cabeçalho e rodapé** – contempla botões que permitem o acesso às abas “Impacto”, ainda em desenvolvimento, e “Transparência”, que promete dados abertos, mas exibe a mensagem: “Em breve... Acesse as informações sobre as atividades que desenvolvemos, nosso financiamento e as conquistas que alcançamos”. A aba “Redes Sociais” direciona para as contas do instituto no Facebook, X (antigo Twitter), Telegram e Instagram, correspondentes aos estados do Rio de Janeiro, Pernambuco e Bahia, além dos perfis institucionais no YouTube e no LinkedIn. O rodapé apresenta o logotipo do instituto e os links “Política de privacidade”, “Fale conosco” e “Perguntas frequentes”, além de uma seção com ícones das redes sociais e um convite à inscrição na *newsletter*. O website exibe ainda o selo *public domain* e uma nota que informa o uso livre de seu conteúdo.

Sobre – Reúne informações sobre a história da ONG, suas definições institucionais (missão, visão e valores) e dados sobre a equipe, atualmente composta por 11 pessoas. A seção é finalizada pelos murais “Nossos prêmios” e “Nossos parceiros”, que destacam, respectivamente, os reconhecimentos recebidos e as instituições colaboradoras.

Notícias – Agrupa matérias produzidas a partir dos dados coletados pelo aplicativo. A página dispõe de uma barra de pesquisa e filtros por “Região”, “Criador de conteúdo” e “Data”. Atualmente, estão disponíveis nove matérias, das quais quatro divulgam vagas de emprego e uma apresenta a VANIA, “sistema de inteligência artificial que permite acesso direto ao banco de dados completo do Instituto Fogo Cruzado” (Fogo Cruzado, s. d.).

Dados – Contém três abas: “Tempo real”, “Produza seus dados” e “Relatórios”. Nas duas primeiras, consta apenas a frase “Em breve!”. A aba “Relatórios” disponibiliza informações geradas a partir do aplicativo e permite pesquisas com filtros de região e período, de forma semelhante à página “Notícias”.

API (*Application Programming Interface*) – Exibe um texto introdutório que promete dados abertos sobre violência armada em tempo real e transparência no acesso. Para utilizar a API, é necessário realizar cadastro, informando nome, e-mail e senha, além de ler e aceitar os termos de uso do serviço.

- **Acesso à API** – Permite consultar informações específicas do banco

de dados do instituto no endereço <https://api.fogocruzado.org.br/search>. A página oferece botões para “Pesquisar” (com opções de ocorrências “com vítimas”, “sem vítimas” e “completo”), acessar a “Documentação” e realizar “Login”. O acesso autenticado disponibiliza dados sobre os estados da Bahia, Pernambuco e Rio de Janeiro. O banco de dados opera com dois níveis de acesso: o básico, livre, e o avançado, restrito a usuários autorizados, oferecendo mais de 40 indicadores. Essa política visa proteger o sistema contra ataques. Para obter acesso completo, o usuário deve cadastrar nome e e-mail, criar uma senha e aceitar o “Termo de Consentimento”, que garante gratuidade, proteção de dados pessoais e obrigação de citação da fonte. As informações podem ser baixadas nos formatos .csv e Excel.

Impacto – Apresenta uma página ainda em branco até a data de redação deste texto.

Transparência – Expõe a filosofia institucional de dados abertos e a missão de “suprir a carência de informações relacionadas à violência armada nos grandes centros brasileiros” (FogoCruzado, s. d.). O texto destaca o investimento na formação da equipe, o estímulo ao engajamento político e o aperfeiçoamento

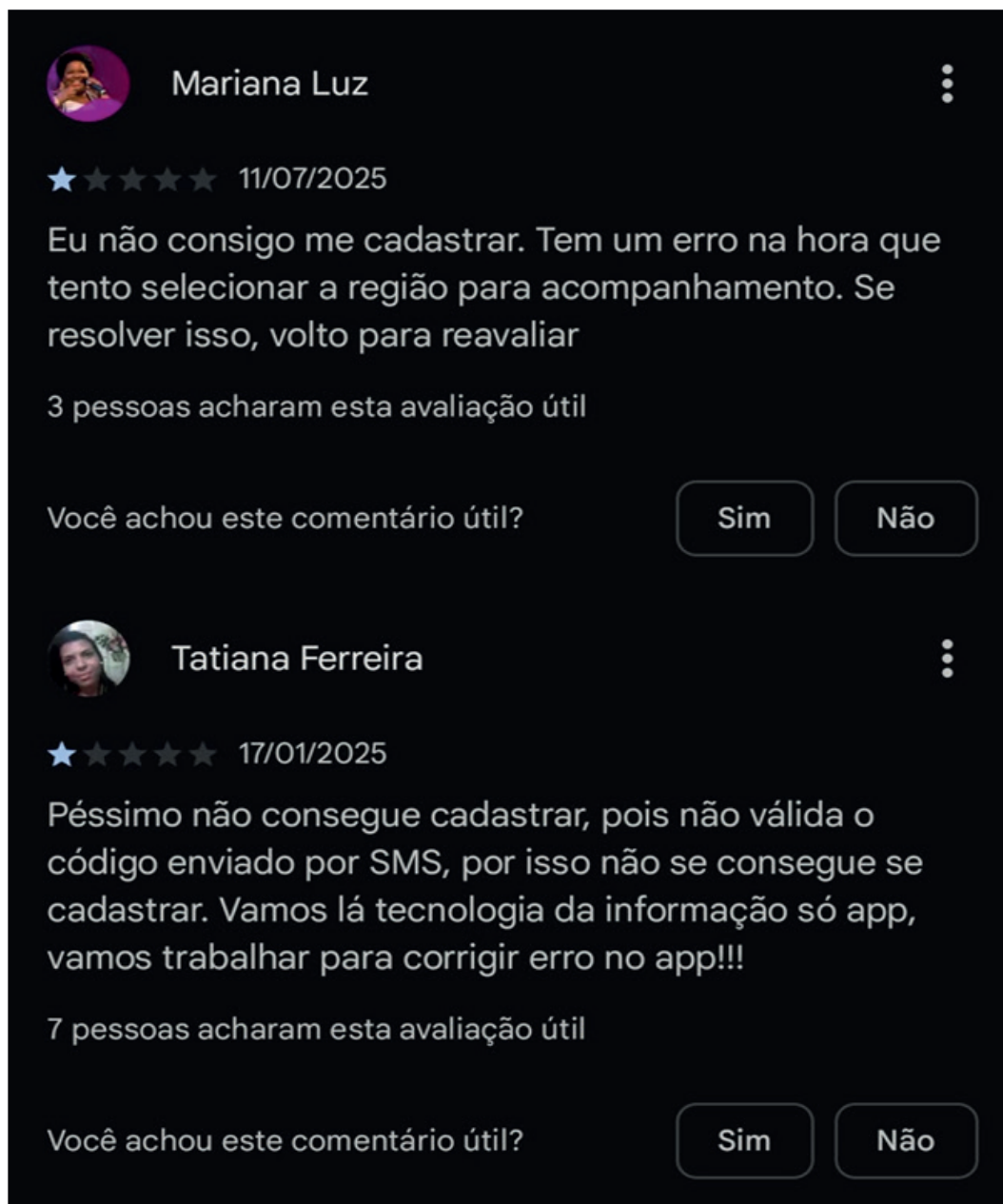
técnico, além da preocupação em evitar a estigmatização das vítimas, justificando a não divulgação de dados pessoais. Ao final, consta o item “Relatório de atividades”, sem informações disponíveis ao usuário.

Redes Sociais – Disponibiliza os links das contas do instituto no Facebook, Instagram, X (antigo Twitter), YouTube, Telegram e LinkedIn. Esses perfis correspondem aos locais de atuação — Rio de Janeiro, Bahia e Pernambuco —, além de uma conta institucional. Embora haja segmentação por estado, apenas as contas no X possuem perfis exclusivos (@fogocruzado, @FogoCruzadoPE, @FogoCruzadoRJ e @FogoCruzadoBA). No Telegram, apenas Pernambuco (<https://t.me/FogoCruzadoPE>) e Rio de Janeiro (<https://t.me/FogoCruzadoapp>) têm contas ativas; o perfil da Bahia (@FogoCruzadoBA) está inativo.

Aplicativo

Para esta análise, considerou-se a versão do aplicativo disponível para o sistema Android, publicada na Play Store pelo Google. Até 30 de setembro de 2025, o aplicativo apresenta uma avaliação média de 3,1 pontos, resultado das experiências negativas relatadas por usuários que enfrentaram falhas durante o cadastro, exigido para o acesso à plataforma, conforme ilustrado na Figura 1:

FIGURA 1 – Avaliação do aplicativo Fogo Cruzado na Play Store



Fonte: Play Store (s. d.).

Há registros recorrentes de instabilidade e falhas no cadastro de usuários desde 2022. Em resposta às manifestações, o instituto informou enfrentar “dificuldade em relação aos tokens”. Ao que tudo indica, esse problema já foi solucionado, uma vez que foi possível acessar a plataforma por meio de um cadastro realizado pelo autor desta pesquisa em 30 de setembro de

2025. O mecanismo de validação por SMS aparentemente foi removido, pois não foi solicitado para a conta criada. De acordo com dados da Play Store, o aplicativo contabiliza mais de 10 mil downloads até setembro de 2025. Nas imagens a seguir, são apresentadas a interface e o funcionamento do aplicativo Fogo Cruzado, conforme disponibilizado pelo próprio instituto na plataforma do Google:

FIGURA 2 – Interface e modo de funcionamento do aplicativo Fogo Cruzado na Play Store



Fonte: Play Store (s. d.).

De modo semelhante ao site, o acesso à plataforma exige login e senha. É necessário criar um usuário, fornecer nome de usuário ou apelido, senha e pergunta de segurança, escolher uma das

três regiões para acompanhamento (BA, PE e RJ) e aceitar a política de privacidade.

A política de privacidade informa que os dados são utilizados para identificar internamente usuários ativos, classificando-

os como confiáveis ou spam. Esses dados também possibilitam o envio de notificações sobre ocorrências próximas, caso o usuário assim deseje. O texto esclarece que os dados não são compartilhados com terceiros e convida o usuário a consultar a política de dados. É possível, ainda, “acessar sem logar”.

A plataforma utiliza a infraestrutura do Google Maps, permitindo que o usuário indique a localização das ocorrências. A seguir, apresenta-se a interface do aplicativo, considerando a região BA:

a) **Explore** – Nesta aba, é possível observar as ocorrências registradas pelos usuários. Há três formas de classificação: 1) numérica – agrupa o total de ocorrências em determinada localidade; 2) por cor; e 3) por símbolo (!). Os dois últimos critérios estão associados: a cor vermelha indica ocorrências de “tiro com feridos” e a cor amarela sinaliza “tiros sem vítimas”.

b) **Ocorrências** – Nesta aba, é possível encontrar os registros por critério temporal: “hoje”, “ontem”, “7 dias” ou “30 dias”. Para isso, é necessário habilitar a localização do dispositivo.

c) **Registrar** – Nesta aba, é possível registrar ocorrências de tiros, informando data, horário, endereço, presença de agentes de segurança e se houve mortes ou feridos. É possível descrever brevemente os fatos e escolher entre os botões “cancelar” ou “registrar”, sendo este último destacado em laranja.

d) **Estatísticas** – Nesta aba, é possível verificar dados sobre a evolução das ocorrências na região e no período selecionado (7, 15, 30 ou 60 dias). Os gráficos

apresentam índices de tiroteios com mortes, com feridos, sem feridos e com ação ou operação policial, indicando também tendências de aumento ou diminuição.

e) **Mais** – Nesta aba, é possível acessar as seguintes opções: “perfil do usuário”, “ajuda”, “sobre”, “blog”, “política de privacidade” e “acessar site do Fogo Cruzado”. Contém, ainda, o botão “sair da conta”, destacado em laranja.

f) **Ajustes** – Nesta aba, é possível gerenciar notificações do aplicativo, escolhendo entre desativá-las totalmente ou receber alertas sobre ocorrências próximas (raio de 5 km), todas as ocorrências da região, informações institucionais e outros avisos. Também é possível manter ou desativar a localização do dispositivo.

Política de privacidade

O instituto afirma adotar todas as precauções necessárias para “respeitar a privacidade dos nossos usuários e não estigmatizar vítimas de violência armada” (Fogo Cruzado, s. d.), em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

O serviço de validação por SMS, que esteve temporariamente indisponível em vários momentos (2022, 2023, 2024 e 2025) e provocou reações negativas dos usuários na Play Store, é um recurso utilizado para impedir o acesso por robôs. A ONG informa que o serviço era terceirizado pela Twilio, empresa de serviços telefônicos com sede nos Estados Unidos. Atualmente, o serviço de verificação por SMS não é mais utilizado; em seu lugar, a plataforma adotou o sistema reCAPTCHA (*Completely Automated Public Turing Test to Tell Computers and Humans Apart*), medida

de segurança que permite a distinção entre computadores e pessoas. O serviço contratado é fornecido pelo Google.

Os dados de localização do aplicativo são coletados em segundo plano, mesmo quando o usuário não está utilizando o serviço ou o aplicativo está fechado. Esses dados são utilizados para filtrar as informações exibidas ao usuário, de acordo com suas preferências.

Com relação à API, a plataforma apresenta detalhes da base de dados, com informações disponibilizadas em tempo real:

[...] data e horário do registro, local do registro, presença de agentes de segurança, número de mortos e feridos (civis e agentes de segurança, incluindo status dos agentes de segurança), gênero das vítimas, motivação dos tiros, ocorrência de chacinas (incluindo a identificação de unidades policiais envolvidas, quando cabível), vítimas de balas perdidas, vítimas baleadas no interior de residências ou quintais, vítimas baleadas no entorno ou dentro de unidades de ensino, recorte etário de vítimas baleadas (crianças, adolescentes e idosos), modais de transporte coletivo interrompidos e vias com circulação interrompida por tiros, além de sinalizações de animais baleados, tiros em bares, vítimas com passagem pelo sistema de justiça criminal, tentativas de feminicídio, utilização de helicópteros como plataforma de tiros, vítimas baleadas a caminho/ou retornando de unidades de ensino, atentados com disparos de arma de fogo contra políticos, tiros em presídios ou em shoppings, tiroteios contínuos, motoristas de aplicativos ou vendedores ambulantes baleados¹ (Fogo Cruzado, s. d.).

1 FOGO CRUZADO. Política de Privacidade. Disponível em: <https://fogocruzado.org.br/politica-de-privacidade>. Acesso em: 17 set. 2025.

Há a opção de recebimento de informativo periódico por e-mail, no formato *newsletter*; para isso, é necessário informar um endereço de e-mail pessoal. O instituto esclarece que sua base de dados pública é construída a partir das notificações dos usuários no aplicativo, de informações da imprensa e de divulgações policiais. Alguns dados obtidos na imprensa não são incluídos nos relatórios, sob a justificativa de proteger as vítimas da estigmatização.

A página na internet não rastreia ativamente os usuários, nem armazena cookies, embora serviços vinculados a ela possam fazê-lo. O documento identifica cinco serviços que podem rastrear os usuários e que estão integrados às funcionalidades do site: Stripe (para captação de doações), Mailchimp (cadastro de *newsletter*), AWS (servidor), Google Maps (mapas) e Twilio (envio de SMS).

Quanto ao armazenamento de dados, a responsabilidade recai sobre a equipe de Tecnologia da Informação (TI), e os dados dos usuários são mantidos separadamente da base de dados do aplicativo, da API e da *newsletter*. O documento informa que o usuário possui o direito de solicitar a exclusão de seus dados, em conformidade com a LGPD, e disponibiliza um canal específico para esse fim.

DISCUSSÃO

O Instituto Fogo Cruzado desempenha papel relevante por meio do aplicativo Fogo Cruzado, ao registrar dados sobre a ocorrência de tiroteios em diversas regiões do Brasil, como BA, PE e RJ. O surgimento do

projeto segue evidências da literatura sobre *citizen sensing*, que posiciona muitas dessas iniciativas cidadãs na ausência do Estado.

Por outro lado, a metodologia envolvida na coleta de dados apresenta limitações. A classificação “usuário válido/spam” não assegura a confiabilidade das informações. Esse resultado corrobora evidências da literatura, que apontam dificuldades recorrentes nesse tipo de projeto para garantir rigor metodológico.

A percepção dos tiroteios é altamente subjetiva. Diferentes indivíduos podem perceber o mesmo evento em locais e momentos distintos, registrando-o de formas variadas. Isso pode gerar duplicidade nas informações, ainda que não evidente. Além disso, certos ruídos característicos do ambiente urbano podem confundir os usuários, que, por vezes, os interpretam equivocadamente como disparos de arma de fogo.

As notificações de tiroteio dependem inteiramente da participação dos usuários, que precisam baixar o aplicativo em seus celulares, criar um cadastro, autorizar o acesso à localização, dispor de conexão à internet e registrar adequadamente cada ocorrência.

Como consequência, algumas localidades podem apresentar índices elevados de notificações, enquanto outras podem registrar poucas ou nenhuma, em função da volatilidade do número de usuários em cada região. Essa situação evidencia a necessidade de mobilização das comunidades pelo instituto e reforça a importância de avaliar o impacto desse contexto de uso da plataforma e da distribuição regional dos dados sobre os resultados. Tal cenário pode gerar

estigmatização geográfica, embora o instituto afirme adotar medidas para mitigá-la.

A metodologia utilizada para definir os indicadores sobre violência armada não foi divulgada no site. No entanto, a política de privacidade apresenta um conjunto de indicadores que podem estar relacionados a esses parâmetros. Quanto à oferta de cursos de jornalismo e à formação de ativistas e comunicadores, o Instagram do instituto divulga chamadas para os estados BA, PA, PE e RJ, além de AM, CE e RN, voltadas para “comunicadoras populares, jornalistas, ativistas ou lideranças de organizações da sociedade civil que discutem segurança pública e/ou acesso à informação” (Instituto Fogo Cruzado, 2022). Contudo, não há informações disponíveis sobre os critérios utilizados para escolher as regiões de atuação.

Embora o site afirme que o trabalho é realizado por cidadãos, a participação desses limita-se essencialmente ao fornecimento de dados. As demais etapas do projeto — diagnóstico, planejamento, ação e avaliação — permanecem centralizadas nas mãos de especialistas. Mesmo as atividades de capacitação voltadas aos cidadãos têm caráter de serviço, sem envolvimento direto na produção dos dados. Assim, o cidadão atua como fonte, e não como participante integral do processo. O aplicativo, por sua vez, identifica apenas um dos possíveis autores dos disparos — a polícia — deixando implícitas categorias não especificadas, como “criminosos” ou “suspeitos”.

A plataforma promete contribuir para a criação de cidades mais seguras, mas não explica de que forma isso ocorreria. O simples registro de disparos de arma de fogo

não é suficiente para tornar uma localidade segura, uma vez que a segurança pública é um fenômeno complexo, envolvendo múltiplas dimensões, como educação, saneamento básico, saúde, moradia, emprego e renda.

Por outro lado, os dados da plataforma têm caráter político, ao evidenciar um problema que afeta especialmente as camadas mais pobres da população — a violência por arma de fogo — e podem pressionar o Estado a implementar políticas públicas de segurança.

Na seção “Perguntas Frequentes”, há um item dedicado a responder à pergunta “Quem financia o Fogo Cruzado?”. A resposta indicada é: “neste link você pode ver nossos financiadores e nossos relatórios de atividades”, porém o link não direciona a nenhum conteúdo.

Há uma ampla gama de atores, humanos e não humanos, envolvidos na operação do aplicativo. Um exemplo de agência não humana ocorreu na falha do serviço de SMS, que impediu o acesso dos usuários à plataforma e gerou uma ação humana subsequente: reclamações na Play Store, as quais rebaixaram a classificação do aplicativo para 3,1, comprometendo sua reputação, segundo dados de setembro de 2025. A solução adotada pelo instituto foi a substituição do serviço por outro — reCAPTCHA — que realiza a verificação automática no ato do cadastro dos usuários.

Além disso, a lista de aplicações que fornecem suporte à infraestrutura do site do Fogo Cruzado, mencionada na política de privacidade, inclui serviços que podem entrar em conflito com as diretrizes da plataforma, as quais proíbem a coleta, o armazenamento e o compartilhamento de dados com terceiros. Entre esses serviços estão: Stripe, Mailchimp, AWS, Google Maps, reCAPTCHA e Twilio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Projetos desenvolvidos sob o conceito de *citizen sensing* têm ganhado crescente relevância ao redor do mundo, motivados pela urgência das mudanças climáticas, e têm fomentado iniciativas cidadãs voltadas ao monitoramento da qualidade do ar, da água e de outros recursos de interesse coletivo. Essas iniciativas utilizam smartphones e sensores de baixo custo, envolvendo diretamente cidadãos comprometidos com a resolução desses problemas. O aplicativo Fogo Cruzado exemplifica esse universo, embora sua concepção reserve ao cidadão um papel limitado — a produção de dados.

Apesar disso, em consonância com a literatura, o projeto mantém um caráter político de denúncia e pode contribuir para a formulação de políticas públicas na área de segurança. No entanto, seus efeitos e seu alcance podem ser comprometidos por inconsistências metodológicas na produção de dados, que constituem seu principal ativo. O instituto também enfrenta problemas de transparência, uma vez que não divulga informações sobre seus financiadores. Por fim, o princípio de gratuidade e de não compartilhamento de dados com terceiros é colocado em xeque devido à dependência de serviços externos essenciais ao funcionamento do site e do aplicativo, os quais extrapolam sua competência.

São necessárias pesquisas adicionais para aprofundar a compreensão da rede em torno do aplicativo, bem como para examinar a natureza dos dados produzidos e a metodologia utilizada em sua coleta.

REFERÊNCIAS

- BARRENECHE, C.; LOMBANA-BERMUDEZ, A. Civic Participation in the Datafied Society | Another Infrastructure Is Possible: Grassroots Citizen Sensing and Environmental Data Justice in Colombia. **International Journal of Communication**, v. 17, p. 3638–3659, mai. 2023. Disponível em: <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/18821/4193>. Acesso em: 17 set. 2025.
- BURKE, J. A. et al. Participatory Sensing. **UCLA: Center for Embedded Network Sensing**, 2006. Disponível em: <https://escholarship.org/uc/item/19h777qd>. Acesso em: 17 set. 2025.
- CERQUEIRA, D. R. C. (coord.) **Atlas da Violência 2019**. Brasília: Fórum Brasileiro de Segurança Pública; Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2019. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/download/19/atlas-da-violencia-2019>. Acesso em: 17 set. 2025.
- CHUNG, C.; JENG, T. A Citizen-Sensing System for Measuring Urban Environmental Quality: A Case Study Carried out in Taiwan. **Applied Sciences**, v. 12, n. 24, p. 1-19, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/24/12691>. Acesso em: 17 set. 2025.
- CORDEIRO, T.; SAMPEDRO, V. Violência e mídia: uma questão de responsabilidade social. **Bahia Análise & Dados**, Salvador, v.11, n.1, p.17-22 jun, 2001. Disponível em: http://biblioteca.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20180425_bahiaanaliseedados_v.11_n.1jun2001_p.17_22_.pdf. Acesso em: 17 set. 2025.
- COULSON, S.; WOODS, M. Citizen Sensing: an action-orientated framework for citizen science. **Frontiers In Communication**, v. 6, p. 1-13, 16 abr. 2021. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/communication/articles/10.3389/fcomm.2021.629700/full>. Acesso em: 17 set. 2025.
- FOGO CRUZADO. **Fogo Cruzado**. Disponível em: <https://fogocruzado.org.br/>. Acesso em: 17 set. 2025.
- FOGO CRUZADO. **Política de Privacidade**. Disponível em: <https://fogocruzado.org.br/politica-de-privacidade>. Acesso em: 17 set. 2025.
- FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. 17º **Anuário Brasileiro de Segurança Pública**. São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2023. Disponível em: <https://forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2023/07/anuario-2023.pdf>. Acesso em: 17 set. 2025.
- FOX, N. J.; ALLDRED, P. **Sociology and the New Materialism: theory, research, action**. London: Sage, 2017.
- GABRYS, J. Sensors and Sensing Practices: reworking experience across entities, environments, and technologies. **Science, Technology, & Human Values**, v. 44, n. 5, p. 723-736, 1 jul. 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0162243919860211>. Acesso em: 17 set. 2025.
- GALLO, D. S. et al. Taxonomy of Citizen Sensing for Intelligent Urban Infrastructures. **Ieee Sensors Journal**, v. 14, n. 12, p. 4154-4164, dez. 2014. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6908996>. Acesso em: 17 set. 2025.
- HOUSTON, L.; GABRYS, J.; PRITCHARD, H. Breakdown in the Smart City: exploring workarounds with urban-sensing practices and technologies. **Science, Technology, & Human Values**, v. 44, n. 5, p. 843-870, 26 mai. 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0162243919852677>. Acesso em: 17 set. 2025.
- LATOUR, B. **Reagregando o Social: uma introdução à teoria do ator-rede**. Salvador: Edufba, 2012.
- LEMOS, A. Epistemologia da comunicação, neomaterialismo e cultura digital. **Galáxia (São Paulo)**, n. 43, p. 54-66, abr. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gal/a/DvNQBjKxf4hBZf3cQHBL5FL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 set. 2025.
- LEONARD, A.; WHEELER, S.; MCCULLOCH, M. Does **Citizen Science** Bring “Power to the People”? Evaluating a Remote Mapping Project to Identify Best Practices for Positive Impact on Volunteers. **Citizen Science: Theory and Practice**, v. 8, n. 1, p. 1-15, 6 fev. 2023. Disponível em: <https://theoryandpractice.citizenscienceassociation.org/articles/534/files/submission/proof/534-1-7442-2-10-20230206.pdf>. Acesso em: 17 set. 2025.

MACEDO, A. **Em 2005, 63% dos brasileiros votam em referendo a favor do comércio de armas.** O Globo. 2015. Disponível em: <https://acervo.oglobo.globo.com/em-destaque/em-2005-63-dos-brasileiros-votam-em-referendo-favor-do-comercio-de-armas-17786376>. Acesso em: 17 set. 2025.

PERES, M. F. T. et al. Tiro cruzado: as dinâmicas de violência armada letal envolvendo a juventude brasileira. **Revista USP**, São Paulo, Brasil, n. 129, p. 15-28, 2021. Disponível em: <https://revistas.usp.br/revusp/article/view/188575>. Acesso em: 17 set. 2025.

RAETZSCH, C.; HAMM, A.; SHIBUYA, Y. Mainstreaming civic tech and citizen sensing: a research agenda on co-creation methods, data interfaces, and impact pathways. **Frontiers In Environmental Science**, v. 11, p. 1-6, 14 ago. 2023. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/environmental-science/articles/10.3389/fenvs.2023.1228487/full>. Acesso em: 17 set. 2025.

SUMAN, A. B. et al. The “Citizen Sensing Paradigm” to Foster Urban Transitions: lessons from civic environmental monitoring in Rome. **European Journal Of Risk Regulation**, v. 14, n. 3, p. 526-548, 14 out. 2022. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/6969164B2780DD8814014C7E8EC37D1B/S1867299X22000289a.pdf/the-citizen-sensing-paradigm-to-foster-urban-transitions-lessons-from-civic-environmental-monitoring-in-rome.pdf>. Acesso em: 17 set. 2025