

**CONTAMINAÇÃO, INJUSTIÇA
AMBIENTAL E A PANDEMIA DE
COVID-19: O AGRAVAMENTO DAS
INJUSTIÇAS NO BAIRRO DE SANTA
CRUZ (RIO DE JANEIRO)**

*CONTAMINATION,
ENVIRONMENTAL INJUSTICE
AND THE COVID-19 PANDEMIC:
THE AGGRAVATION OF
INJUSTICES IN THE SANTA CRUZ
DISTRICT (RIO DE JANEIRO)*

*CONTAMINACIÓN, INJUSTICIA
AMBIENTAL Y LA PANDEMIA DE
COVID-19 : EL AGRAVAMIENTO
DE LAS INJUSTICIAS EN EL
BARRIO DE SANTA CRUZ (RIO DE
JANEIRO)*

Vinicius Rezende Carvalho

Mestrando em Geografia pela
Universidade Federal do Rio de Janeiro
(UFRJ)

E-mail: carvalho.vinicius22@gmail.com

Thiago Roniere Rebouças Tavares

Professor da Universidade do Estado
do Rio de Janeiro (UERJ)

E-mail:
thiagoroniere@gmail.com

Resumo:

Localizada no extremo-oeste do município do Rio de Janeiro, a siderúrgica Ternium Brasil (antiga TKCSA) vem sendo responsável por diversas violações ambientais no bairro de Santa Cruz. Após o início do funcionamento do seu primeiro alto-forno, em 2010, os impactos ambientais foram notáveis. Dentre eles, destacam-se: 1) a contaminação crônica do ar e episódios agudos de poluição (“chuvas de prata”); 2) o impedimento da prática da pesca na Baía de Sepetiba, que impactou diretamente a principal fonte de renda dos pescadores artesanais. No presente trabalho, buscar-se-á elaborar um quadro sistemático dos processos de injustiça que conferem ao bairro de Santa Cruz ser caracterizado enquanto uma zona de sacrifício. Para isso, analisaremos a injustiça ambiental a partir dos dados de contaminação do ar, o processo de segregação residencial - com base em informações censitárias investigadas sobre o bairro - e os impactos da pandemia de Covid-19, entre outros exames que contribuem para verificar as condições de vulnerabilização da população local.

Palavras-chave: Contaminação ambiental, injustiça ambiental, siderurgia, Covid-19.

Abstract:

Located in the far west of the municipality of Rio de Janeiro, the steel mill Ternium Brasil (formerly TKCSA) has been responsible for several environmental violations in the Santa Cruz district. After the opening of the first blast furnace in 2010, the environmental impacts have been notable. Among them, we highlight: 1) the chronic air contamination and acute episodes of pollution (“silver rains”); 2) the impediment of fishing practice in Sepetiba Bay, which directly impacted the main source of income of artisanal fishermen. In this paper, an attempt will be made to elaborate a systematic picture of the processes of injustice that characterize the Santa Cruz district as a sacrifice zone. For this, we will analyze environmental injustice from air contamination data, the process of residential segregation, based on census information investigated about the neighborhood and the impacts of the Covid-19 pandemic, among other tests that contribute to verifying the conditions vulnerability of the local population.

Keywords: Environmental contamination, environmental injustice, steel industry, Covid-19.

Résumé / Resumen:

Ubicada en el extremo oeste de la ciudad de Río de Janeiro, la siderúrgica Ternium Brasil (antes TKCSA) ha sido responsable de varias violaciones ambientales en el barrio de Santa Cruz. Tras la puesta en marcha de su primer alto horno en 2010, los impactos ambientales fueron notables. Entre ellos, se destacan los siguientes: 1) contaminación atmosférica crónica y episodios agudos de contaminación (“lluvias de plata”); 2) el impedimento a la pesca en la Bahía de Sepetiba, que impactó directamente en la principal fuente de ingresos de los pescadores artesanales. En el presente trabajo se intentará elaborar un cuadro sistemático de los procesos de injusticia que caracterizan al barrio de Santa Cruz como una zona de sacrificio. Para ello, analizaremos la injusticia ambiental a partir de datos de contaminación del aire, el proceso de segregación residencial, a partir de información censal investigada sobre el barrio y los impactos de la pandemia del Covid-19, entre otras pruebas que contribuyan a verificar las condiciones de vulnerabilidad de la población local.

Mots-clés / Palabras-clave: Contaminación ambiental, injusticia ambiental, industria siderúrgica, Covid-19.

Introdução

Responsável pelo aumento de 78% da emissão de gás carbônico (CO₂) na cidade do Rio de Janeiro após o início do funcionamento de seu primeiro alto-forno, em 2010, a siderúrgica Ternium Brasil (Antiga TKCSA), localizada no extremo-oeste do Rio de Janeiro, vem sendo responsável por diversas violações e impactos ambientais no bairro de Santa Cruz. A contaminação crônica do ar, os episódios agudos de poluição (popularmente chamados de “chuva de prata”) e o impedimento da prática da pesca artesanal, base econômica de diversos grupos localizados ao longo das margens e ilhas da Baía de Sepetiba, se destacam dentre tais violações.

A empresa em questão, após duas décadas de operação, alcançou o patamar de ser a maior siderúrgica da América Latina, com uma produção equivalente a mais de cinco milhões de toneladas de placas de aço por ano. Como é bem sabido em parte da literatura acadêmica crítica a este tipo de empreendimento (MILANEZ et al., 2009), as siderúrgicas são empresas altamente poluidoras e seus impactos não se restringem ao local onde estão instaladas, mas em todo o conjunto que envolve seu processo produtivo, desde as jazidas de minério de ferro, passando por seu transporte, até as usinas em que aço é forjado.

Contudo, embora os efeitos nocivos estejam espalhados, neste presente trabalho, buscar-se-á elaborar um quadro sistemático dos processos de injustiça ambiental que ocorrem em Santa Cruz, em virtude deste bairro ter sido escolhido para instalação desta empresa. Entre alguns dos apontamentos

realizados neste texto, antecipa-se que este quadro de injustiças supracitado, será pintado com reflexões associadas ao exame do fenômeno pandêmico da Covid-19, e como os impactos na população deste bairro foram ainda mais notáveis, intensificando as desigualdades analisadas.

No que toca aos aspectos metodológicos, empreenderemos nessa investigação uma revisão bibliográfica sobre autores, e suas obras, em que o diálogo temático possa ser possível, vide o desafio que as “questões” ambientais demandam. Além disso, será realizada uma análise documental acompanhada de matérias jornalísticas relacionadas ao caso em questão. Isso significa que se por um lado será necessário fazer uma discussão concisa sobre os processos espaciais urbanos, como a segregação residencial, por outro, seu exame, em correspondência com fenômenos associados ao campo da Ecologia Política, nos dará a possibilidade de aprofundar a investigação sobre estes mesmos processos espaciais, a conformação de áreas sociais e suas diferentes características quando comparadas no espaço intraurbano.

Dessa forma, os aportes teóricos que lançaremos mão, permitirão que as reflexões possam assumir uma condição híbrida, já que nosso olhar buscará conectar diferentes fenômenos, sua justaposição, mas sem promover o apagamento de um sobre o outro. Ainda mais, associada aos nossos aportes teóricos, buscaremos nos fundamentar nossas discussões com o uso de dados primários e secundários acessados após o levantamento em diferentes órgãos, instituições, entre outras fontes de pesquisa.

Assim, nosso trabalho versará em sua primeira parte das elaborações teórico-empíricas presente na literatura que trata sobre os estudos urbanos e da Ecologia Política para caracterizar os

processos de segregação residencial e conformação da zona de sacrifício no bairro que é objeto de nosso exame. Na segunda parte de nosso trabalho, examinaremos como a população de Santa Cruz teve sua vulnerabilidade aumentada pelos efeitos encadeados que a usina siderúrgica promove no bairro, adicionado dos impactos da pandemia de Covid-19. Finalizaremos com nossas considerações finais.

Mais além do que a segregação residencial: o bairro de Santa Cruz e o contexto das injustiças ambientais para a constituição da zona de sacrifício no Rio de Janeiro

A despeito de que sua matriz acadêmica se encontre, inicialmente, vinculada a Escola de Chicago, a temática da segregação residencial tem sido examinada sob o escopo de diversas searas científicas. Muitas vezes, os campos científicos interessados nesse fenômeno utilizaram abordagens preocupadas em conectar suas dimensões históricas, econômicas e, sobretudo, espaciais. Especificamente, nos estudos geográficos brasileiros, importantes autores, e suas obras, dedicaram-se a investigar as diferenças espaciais urbanas manifestadas nas cidades, para compreensão deste processo e suas formas. Entre alguns, podemos citar Corrêa (2000; 2013; 2016), Santos (1990), Sposito (1994; 2013); Souza (2000).

Não é nosso objetivo, aqui, fazer uma ampla sistematização do que foi produzido e consta na literatura geográfica sobre esta temática. Contudo, por motivos de fundamentação, rigor e para reflexão analítica que este trabalho se propõe, considera-se importante apresentar apreciações que sejam coerentes para

discussão pretendida. É neste sentido que as proposições sistemáticas elaboradas por Corrêa (2000; 2013; 2016) são por nós consideradas. Assim, sob estes termos, lançamos mão dos destaques que este autor sugere ao refletir sobre a segregação residencial nas cidades brasileiras, com foco naquilo que toca seu conteúdo social e sua espacialidade. Nas palavras de Corrêa (2013):

- “Entendemos a segregação residencial como processo espacial que se manifesta por meio de áreas sociais, relativamente homogêneas internamente e heterogêneas entre elas.
- Reflexo, meio e condição, a segregação residencial e as áreas sociais tornam efetivas a existência diferenciada e a reprodução dessas diferenças.
- Existente em todo os tipos de sociedade, é no capitalismo que a segregação residencial manifesta-se de modo mais intenso, gerando um complexo e mutável mosaico social [...].
- A temática em pauta desemboca em inúmeros outros temas, entre eles os diferentes movimentos sociais, a jornada para o trabalho, as diversas representações sobre as diferentes áreas sociais e as práticas dos diversos agentes sociais da produção do espaço [...]” (p. 56-57).

Boa parte destas características pode ser observada na cidade do Rio de Janeiro, e mais especificamente em alguns de seus bairros. O espraiamento urbano desta cidade foi marcado pela

expansão de desigualdades, que pode ser ilustrado, minimamente, pela distribuição desigual de equipamentos urbanos voltados para uma melhoria na qualidade de vida de seus moradores. Em outras palavras, isso significa dizer que o solo urbano carioca manifesta uma segmentação histórica em que se pode observar, de um lado, uma Zona Sul ocupada por classes “nobres” sendo atendida, por exemplo, pelo serviço de bondes, enquanto na sua contraface, emergiu um crescente subúrbio ocupado por classes menos favorecidas, desfavorecido de vários serviços. Este é um processo que pode ser notado durante o século XIX e parte do XX (ABREU, 2013). O bairro de Santa Cruz é fruto deste contexto intraurbano.

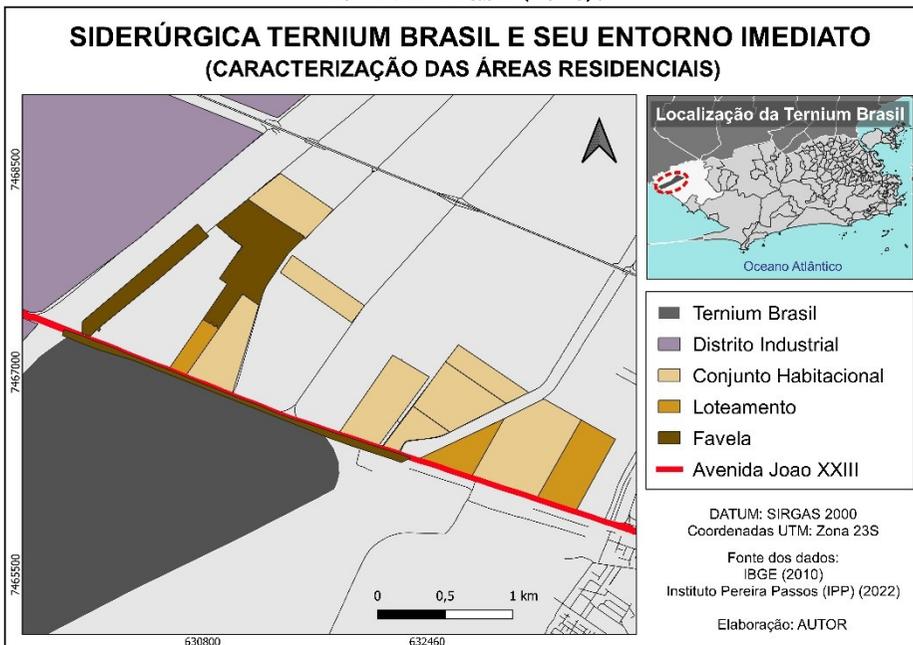
Localizado no extremo oeste da cidade, às margens da Baía de Sepetiba, Santa Cruz recebeu parte da herança que os desdobramentos da expansão urbana desigual na cidade do Rio de Janeiro produziram. Inserida no bojo do processo de metropolização da cidade carioca, Santa Cruz, após meados do século XX, vai ser inserida no planejamento urbano enquanto alvo de diversas políticas, com destaque para aquelas voltadas a atender demandas habitacionais e industriais. Transformações substanciais ocorrem já nas décadas de 1960 e 1970 após efetivação destas políticas.

No que toca a política industrial, ainda sob a administração do Estado da Guanabara, é criado o Distrito Industrial de Santa Cruz, elaborado em 1967. O projeto deste distrito é acompanhado de mais outras áreas voltadas a atender este fim, também localizados na zona oeste da cidade do Rio. São eles o Distrito Industrial de Palmares, o Distrito Industrial de Paciência, e outro localizado no quilômetro 20 da Avenida Brasil, chamado de o Distrito Industrial de Fazenda Botafogo. Para Santa Cruz, foram destinadas as empresas de grande porte (OLIVEIRA, 1976). São

exemplos de indústrias que se instalaram em Santa Cruz nesse período a Rolls-Royce Energy, Casa da Moeda do Brasil, Cosigua (Grupo Gerdau), Valesul e White Martins.

Especificamente sobre a política habitacional efetivada em Santa Cruz, o que ocorreu foi a criação de alguns conjuntos habitacionais no bairro, sobretudo a partir da década de 1970, como os conjuntos São Fernando, Alvorada, entre outros. Contudo, ao mesmo tempo em que a instalação destes conjuntos habitacionais ocorre, a ocupação de loteamentos e favelas emerge em boa parte da porção oeste do bairro (Figura 1).

Figura 1: Caracterização das áreas residenciais adjacentes à siderúrgica Ternium Brasil (2023).



Fonte: Elaboração do autor

Segundo Silva (2018), muitos moradores chegaram aos conjuntos habitacionais e outras áreas residenciais próximas da Reta João XXIII entre 1975 e 1985 buscando empregos no distrito industrial recentemente criado. Estas áreas residenciais foram

importantes para o adensamento populacional ao longo da via, sendo também tipicamente geradores de áreas sociais por aglomerarem população de status socioeconômico semelhante (CORRÊA, 2013; 2016).

Ainda mais, Corrêa, ao discorrer sobre as formas que a cidade assume no cruzamento entre segregação e áreas sociais, nos informa que “a partir da segregação e áreas sociais originam-se inúmeras atividades econômicas espacialmente diferenciadas, como centros comerciais e áreas industriais” (2013, p. 39), e completa mais a frente, afirmando que “O inverso é também verdadeiro: a partir da concentração de indústrias na cidade podem se formar bairros operários” (2013, p. 39). Quando nos debruçamos a analisar dados censitários que contribuem para caracterizar o processo segregativo em Santa Cruz, observamos como estas informações corroboram com o entendimento de Corrêa.

Em 2010, no bairro de Santa Cruz, 65% dos responsáveis pelos domicílios tinham renda entre 0 e 2 salários-mínimos (IBGE, 2010). Além disso, pretos e pardos representavam 63% do total da população local, indicando um forte componente racial nos processos segregativos. No Índice de Desenvolvimento Social (IDS), que considera dez indicadores, incorporados em quatro dimensões prioritárias: “Acesso a Saneamento Básico”, “Qualidade Habitacional”, “Grau de Escolaridade” e “Disponibilidade de Renda”, o bairro localizado na zona oeste surge como um dos últimos colocados no ano de 2008. De um total de 158 bairros listados e analisados, Santa Cruz, aparece na posição 147. No que toca às Regiões Administrativas, das 32 analisadas, sua posição foi a de 29º (CAVALLIERI; PERES, 2008). Isso significa que ela foi a

quarta pior, com condições superiores somente ao Complexo do Alemão, Rocinha e Guaratiba.

Os dados censitários supracitados contribuem para identificação de uma certa regularidade que caracteriza o processo segregativo em Santa Cruz. Contudo, a constatação de que este bairro pode ser categorizado pela ocupação social de indivíduos com certas condições aquisitivas, raciais, educacionais etc., não encerra suas problemáticas. Ao contrário disso, sob às condições segregativas sobrepõem-se outras problemáticas, sem resolver as primeiras, e que afetam, intensificada e diretamente, seus moradores. No caso de Santa Cruz, a problemática “adicionada”, e a qual citamos aqui é a ambiental.

Na literatura acadêmica que versa sobre o campo da Ecologia Política, a sobreposição dos processos segregativos com problemáticas ambientais conforma o que vai ser denominada de *zona de sacrifício*. As problemáticas ambientais que caracterizam Santa Cruz enquanto zona de sacrifício não são recentes, e de forma mais ampla, a Baía de Sepetiba que margeia o bairro já era considerada como uma notável zona de sacrifício da metrópole do Rio de Janeiro (ACSELRAD, 2004), desde a década de 1970 quando inúmeras empresas se instalam nesta área, fruto de uma política industrial, como citado no início deste texto. Embora casos representativos de um intenso processo de degradação ambiental possam ser listados desde esta época¹, nos detemos aqui a analisar

¹ Um dos casos mais ilustrativos desse processo foi a contaminação da Baía de Sepetiba por metais pesados, advindos do processamento de minérios para produção de Zinco. A responsável foi a companhia INGÁ MERCANTIL que instalada desde 1962, a empresa acumulou seus rejeitos tóxicos de forma inapropriada por décadas. Até que no 1996, após fortes chuvas o dique de contenção que a empresa tinha construído se rompeu despejando milhões de toneladas de zinco e cádmio nas águas da Baía. A empresa decretou falência em 1998 acumulando dívidas e deixando um gigantesco passivo ambiental para o ambiente local.

os casos mais recentes, advindos da instalação de uma usina siderúrgica no bairro, a Ternium Brasil (inicialmente sob a Thyssenkrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico/TKCSA).

Esta usina siderúrgica começa a operar no ano de 2010 e provocou diversos efeitos negativos ao ambiente em Santa Cruz. Entre alguns dos impactos mais nocivos, e que foi fruto de contestação por parte da população, citam-se os casos de contaminação da água e do ar, a supressão de áreas de mangue, as inundações provenientes da interferência nos corpos hídricos pela empresa, o impedimento de atividades tradicionais em áreas agora inacessíveis para sua população, como a pesca artesanal, entre outras.

Especificamente no que toca a contaminação do ar, vale citar que a empresa foi responsável pelo que foi denominado popularmente como “chuva de prata”, devido a cor de prata brilhante observada no ar pelos moradores. Estes foram três episódios agudos de poluição atmosférica, no qual as fuligens oriundas do processo produtivo de transformação do minério de ferro em aço, se dispersaram no ambiente do bairro. A fuligem que alcançou as casas e aterrissou nos cômodos dos moradores alterou o cotidiano de suas vidas deste então, pois não somente a incerteza sobre a recorrência de outros episódios como este causa angústia, como também o cotidiano de uma contaminação sutil que não é caracteriza de forma “extrema”, mas, sim, que é permanente, fenômeno que também poderia ser caracterizado tal qual Swistun (2015) como “desastres em câmera lenta”.

A autora expõe as consequências da constante contaminação ambiental por grandes empreendimentos com a confusão tóxica, fenômeno observado na população que recebe poluentes durante um

longo período e não sabe ao certo as consequências dos mesmos para sua vida. Além da desinformação em relação às consequências dos impactos ambientais, a naturalização do risco pode se dar por questões socioculturais e psicológicas, que contribuem para a invisibilização dos riscos por parte da população afetada, que, diante da obrigatoriedade de viver em situações de vulnerabilidade, destacam os pontos positivos de um determinado empreendimento, em detrimento dos pontos negativos (MONIZ et al., 2012).

Estes fenômenos conferem, em termos teórico-empíricos, o que vai ser chamado de injustiça ambiental, e nos ajudam a qualificar ainda mais o que vem a ser as problemáticas ambientais que se justapõem, em termos de adição e ampliação, nas áreas sociais marcadas pelos processos segregativos, e conformam as zonas de sacrifício. A injustiça ambiental está ligada ao processo de segregação desde sua origem e isso foi observado quando os movimentos que lutavam por *justiça ambiental* (BULLARD, 1994; SOUZA, 2019) notaram uma concentração espacial dos ônus ambientais advindos de processos industriais em áreas residenciais das camadas populares - e nesses casos sobre uma população majoritariamente negra.

Segundo Souza, “em tal espaço, a saúde física e mental e a qualidade de vida dos seres humanos são comprometidas em nome do ‘desenvolvimento econômico’ ou ‘progresso’ - mas, em última análise, em prol dos interesses capitalistas” (2020, p. 1). Em outras palavras, ao analisar o poder aquisitivo e as condições de infraestrutura de populações que vivem nas proximidades do Distrito Industrial de Santa Cruz e da siderúrgica Ternium Brasil, pode-se afirmar que a contaminação e os impactos ambientais adversos não atingem a todos da mesma maneira, havendo uma

desigualdade socioespacial na distribuição dos riscos e das incertezas (ACSELRAD et al., 2009). O conceito de injustiça ambiental se refere, portanto, “à desigualdade social e espacial na distribuição do fardo representado pela geração de contaminantes como subprodutos de processos industriais” (SOUZA, 2019, p. 130). Assim, este amplo conceito engloba os malefícios da exposição a determinados riscos e a desigualdade social e espacial por trás dessa exposição.

Na próxima parte de nosso texto vamos discutir como a injustiça ambiental é agravada em razão da pandemia de Covid-19, e discutir como esta afeta a população que reside na zona de sacrifício de Santa Cruz.

Pandemia de Covid-19: a postura ambígua da Ternium Brasil e o aumento da vulnerabilidade nos arredores da siderúrgica

A pandemia de Covid-19 expôs ainda mais as desigualdades sociais presentes ao redor do mundo. Onde tais desigualdades são maiores, como nos casos dos grupos vítimas de injustiça e racismo ambiental, os impactos econômicos e na saúde foram ainda mais notáveis. Esse é o caso da população que já sofria com problemas de saúde e incertezas relacionadas aos riscos proporcionados pela atuação da Ternium Brasil em Santa Cruz e se deparou com a crise sanitária provocada pela pandemia.

A administração da siderúrgica se preocupou em passar uma imagem de combate à pandemia em favor da população de Santa Cruz. Para além das propagandas, de fato foram doados 4 milhões de reais para o auxílio no combate ao vírus ainda em abril de 2020. Segundo o site da empresa, o dinheiro foi utilizado para equipar hospitais como o Hospital Municipal Pedro II, no próprio bairro, e

Unidades da Família locais, além de ter sido utilizado na compra de utensílios essenciais como máscaras, álcool em gel etc. Além disso, o hospital de campanha de Nova Iguaçu contou com a doação de dez mil toneladas de aglomerado siderúrgico para pavimentar a estrutura local (TERNIUM, 2020).

Vale ressaltar que, também em abril de 2020, o governo federal decretou a mineração e a siderurgia como essenciais, o que fez com que estas pudessem seguir suas atividades durante um período em que se aumentava a adoção de medidas restritivas de combate ao coronavírus. Após o decreto, a Ternium Brasil continuou atuando, ignorando o alto índice de casos de Covid-19 no bairro de Santa Cruz e expondo os moradores e trabalhadores da empresa ao contágio. Isso demonstra uma postura antiga do empreendimento de construção de uma imagem aprazível e de negligência à saúde da população local. Em matéria do Instituto PACS, uma moradora expõe:

“Têm muitos relatos de contaminação, de gente aqui da minha rua mesmo e de mortes também. Uma pessoa da minha rua já morreu e outras pessoas do conjunto também já morreram. E enquanto isso, a Ternium continua funcionando normalmente. As pessoas que eu conheço e que trabalham lá estão indo ao trabalho. Tudo continua como se nada tivesse acontecendo, como se não estivéssemos vivendo uma pandemia” (PACS, 2020, *online*).

Como bem salienta Lazarini et al. (2021), o popular discurso de que a economia não podia parar acabou ocultando quem estava pagando com suas próprias vidas essa “continuidade”. Isso porque, assim como a distribuição dos riscos é desigual no que se refere à produção de mercadorias, durante a pandemia, as assimetrias produzidas pela segregação sócio-espacial expuseram uma grande desi-

gualdade em relação a quem estava mais vulnerável ao coronavírus, responsável pela morte de milhões de pessoas em todo o mundo. A seguir serão comentados alguns dos fatores que contribuíram para o aumento da vulnerabilidade da população dos arredores da siderúrgica Ternium Brasil durante a pandemia.

Um primeiro fator está ligado às condições de transporte. Muitos moradores de Santa Cruz trabalham em outras zonas da cidade do Rio de Janeiro, sendo o transporte público fundamental para essas pessoas. As condições nas quais a população do Rio de Janeiro se expôs nos transportes públicos durante a pandemia foi notável e digna de reconhecimento midiático. Tanto nos trens, quanto nos BRTs (G1, 2020) a situação era precária e não houve respeito às normas de segurança estabelecidas pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Em matéria do Jornal Nacional (2020) foram denunciadas as condições do transporte no bairro:

“Pouco mais de seis horas da manhã e já não dá para ver o fim da fila dos passageiros do BRT na estação de Santa Cruz, na Zona Oeste do Rio. Centenas de pessoas tentando ir para o trabalho em uma rotina arriscada em tempos de pandemia. A maioria usa máscara, mas não há distanciamento” (JORNAL NACIONAL, 2020, *online*).

O funcionamento dos “serviços essenciais” em áreas como o centro, Zona Sul e Barra da Tijuca, dependeu da força de trabalho de sujeitos periféricos que se arriscaram em longos deslocamentos diários, dando continuidade à economia da “cidade formal” (ALVES, MIHESSEN, 2020). Vale ressaltar que o bairro de Santa Cruz é o mais distante em relação ao centro da cidade do Rio de Janeiro. Nesse sentido, pesquisas realizadas nos últimos anos demonstram que a aceleração da Covid-19 e sua letalidade são maiores em bairros periféricos. O estudo de Rolnik et al. (2020) destaca a maior in-

cidência de hospitalizações em função do coronavírus em moradores de áreas periféricas que necessitam do transporte público coletivo para se deslocar até o local de trabalho. Os autores ainda apontam que a taxa de mortalidade foi maior entre os trabalhadores que realizaram longos percursos em transportes coletivos (ROLNIK et al., 2020).

Outro fator está ligado às condições infraestruturais do bairro. Santa Cruz está entre os bairros com os menores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) e Desenvolvimento Social (IDS) da cidade do Rio de Janeiro. Além disso, é notável uma desigualdade intrabairro em relação às áreas mais afastadas e o centro. A Unidade de Desenvolvimento Humano (UDH) referente às áreas residenciais da Reta João XXIII obteve um índice de 0,666, muito inferior ao índice obtido pelo centro do bairro (0,861). Existem, portanto, problemas históricos ligados à qualidade habitacional e ao acesso a serviços que afligem a população de Santa Cruz e, mais especificamente, dos arredores da siderúrgica Ternium Brasil.

Relacionados ao fator supracitado estão os problemas históricos ligados ao acesso e qualidade da água em Santa Cruz e à instalação de unidades de saúde públicas na Zona Oeste do Rio de Janeiro como um todo. Este último fator fez com que essa zona da cidade fosse chamada por alguns sanitaristas de “deserto sanitário” (FIOCRUZ, 2014). Ainda que nos últimos anos esse cenário apresente melhoras, a carência de serviços de especialidades médicas (como dermatologia, pneumologia e oftalmologia) em Santa Cruz tem grande impacto nos indicadores de saúde no bairro. Além disso, o tempo de espera e a qualidade do atendimento são queixas frequentes entre os moradores (PACS, 2014). O estudo de Ribeiro et al. (2020) evidencia que a acessibilidade aos serviços de saúde foi um

problema observado em grande parte da Zona Oeste do município durante a pandemia. Parte do recorte espacial do presente trabalho, especificamente, se destaca pela ausência de leitos em até 5 km e de equipamentos para Covid-19 em até 30 minutos andando.

Em relação ao acesso e qualidade da água, pode-se dizer que esse problema crônico do bairro de Santa Cruz se tornou ainda mais impactante em meio à pandemia, sendo a água um recurso fundamental para a higienização básica que o período demanda. Além disso, em um contexto de diminuição de renda provocado pela pandemia, também deve ser destacada a dificuldade de adquirir produtos que possibilitem uma efetiva higienização. Em contrapartida, a siderúrgica Ternium Brasil é responsável pelo consumo de 1 bilhão e meio de litros d'água por dia em suas atividades. Segundo Tavares (2022), tomando a média brasileira de consumo diário de água, chega-se à dedução de que somente a Ternium Brasil consome diariamente o suficiente para abastecer uma cidade de aproximadamente 670.129 mil pessoas.

Nesse ínterim, tanto o bairro de Santa Cruz como outros municípios do Rio de Janeiro abastecidos pelo sistema integrado Guandu/Lajes/Acari (responsável pelo abastecimento de mais de 80% da população da Região Metropolitana do Rio de Janeiro), sofrem regularmente com problemas no acesso à água, principalmente no período de dezembro a março (TUBBS FILHO et al., 2012). Além disso, o estágio do balanço hídrico - entendido como o resultado da quantidade de água que entra e sai de um determinado espaço e intervalo de tempo - do canal de São Francisco (foz do Rio Guandu) é “muito crítico”, segundo dados do Sistema de Informação Geográfica da Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim (Siga Web Guandu apud D'ANDREA e XAVIER,

2019). No tocante à qualidade da água, o estudo de Tavares (2022) identificou que a maior parte dos corpos hídricos que deságuam na Baía de Sepetiba se situa na classificação “muito ruim” segundo o Instituto Estadual do Ambiente (INEA). A falta de tratamento da água, o desmatamento das matas ciliares do Rio Guandu e seus afluentes e a intensa atividade industrial são fatores que explicam essa situação no caso da Região Hidrográfica II, formada pelas bacias hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim (TAVARES, 2022).

Levando em consideração a histórica presença de pescadores artesanais nos arredores da siderúrgica, o conflito pela água se torna ainda mais acirrado. Nesse cenário, moradores e pescadores que dependem da quantidade e qualidade da água disputam esse espaço com grandes empreendimentos industriais localizados às margens dos canais que cruzam a porção oeste do bairro de Santa Cruz, como a Ternium Brasil, a Gerdau, a Usina Termelétrica de Santa Cruz dentre outras que compõem a Associação do Distrito Industrial de Santa Cruz (Aedin) (D’ANDREA e XAVIER, 2019).

Um último fator a ser destacado diz respeito às características geobiofísicas do bairro de Santa Cruz e à atuação da siderúrgica Ternium Brasil. Primeiramente, é importante salientar que o bairro de Santa Cruz (RJ) se encontra na Bacia Aérea 1 da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Uma Bacia Aérea deve ser considerada como a base da atmosfera que, ao ser delimitada pelo relevo (cota mínima de 100 metros), coloca as diferentes áreas do espaço geográfico dessa bacia aérea sob a mesma condição quanto a qualidade do ar. Por esse motivo, as bacias aéreas são importantes unidades de gerenciamento da qualidade do ar. Na Bacia Aérea 1 da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, a baixada litorânea rodea-

da pela Serra do Mar e alguns maciços acaba potencializando problemas relacionados à qualidade do ar devido a sua dificuldade para dispersar poluentes (FARIAS, 2018).

Cumprir destacar que a Região Metropolitana do Rio de Janeiro concentra a segunda maior concentração de veículos, indústrias e fontes de poluentes atmosféricos do Brasil e é a mais densamente povoada (FARIAS, 2018). A partir da construção Arco Metropolitano - que inicialmente ligaria o maior polo petroquímico da América do Sul, o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), até o Porto de Itaguaí -, esse cenário se intensificou. Além da siderúrgica Ternium Brasil (Antiga TKCSA), outros megaempreendimentos se instalaram na região devido às vantagens locais, mão-de-obra barata, incentivos fiscais etc. A instalação do COMPERJ não foi concluída, mas, na outra ponta do Arco Metropolitano, o que se observou foi um aumento dos fluxos e dos poluentes atmosféricos.

Em estudo realizado por Farias (2017), as áreas residenciais dos arredores da siderúrgica Ternium Brasil foram classificadas como espaços com potencial “muito alto” e “alto” para concentrar poluentes atmosféricos. Os parâmetros utilizados foram uso do solo, rodovias, indústrias, relevo e bacias aéreas, atribuindo pesos e percentual de influência. No mesmo estudo, a maior parte das áreas residenciais adjacentes à siderúrgica foram classificadas como espaços de alto risco à saúde humana e algumas porções dessas áreas como espaços de risco “muito alto” (FARIAS, 2017).

Nessa situação geográfica, a presença de um megaempreendimento poluidor, somada ao fenômeno da inversão térmica - principalmente durante o inverno, quando há uma forte queda de temperatura durante a madrugada - e à direção dos ventos, coloca a popu-

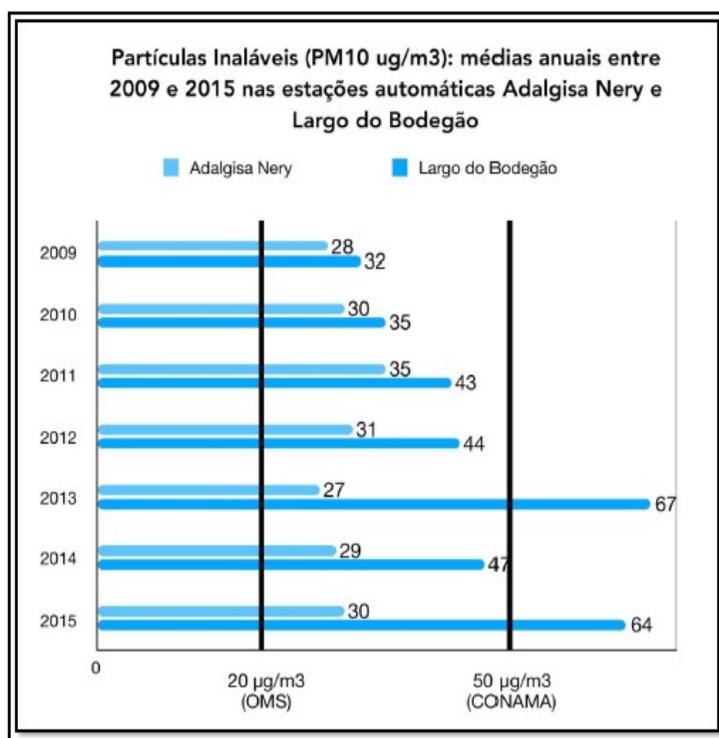
lação dos arredores da siderúrgica Ternium Brasil em condições desfavoráveis.

Segundo a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2018), o Material Particulado (MP) é entendido “como uma mistura heterogênea de partículas poluentes na forma líquida e sólida em suspensão no ar, capaz transportar na atmosfera compostos químicos prejudiciais à saúde humana” (TORRES et al, 2020, pg. 4). O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece as médias anuais para as Partículas Totais em Suspensão (PTS) e para o Material Particulado $10\mu\text{g}/\text{m}^3$, chamado de Material Particulado inalável. O padrão secundário - que estabelece as concentrações de poluentes abaixo das quais são previstos efeitos adversos mínimos à saúde humana -, estabelecido para as PTS é de $60\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CONAMA, 1990). Já o padrão primário - concentração de poluentes que, se ultrapassada poderá afetar diretamente a saúde da população -, estabelecido para as PTS é de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CONAMA, 1990). No caso do MP10, o padrão anual médio estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) é de $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ e do CONAMA (até 2018) era de $50\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tavares (2019) analisou os dados de duas estações próximas à siderúrgica Ternium Brasil: Adalgisa Nery e Largo do Bodegão. Levando em consideração a concentração de MP10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nos anos de 2009 a 2015, a estação Largo do Bodegão registrou violação do valor de referência estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em todos os anos. A média estabelecida pelo CONAMA foi ultrapassada nos anos de 2013 e 2015. No caso da estação Adalgisa Nery, a concentração média anual foi menor nos anos analisados, não havendo violação no padrão estabelecido pelo CONAMA. No en-

tanto, no que se refere ao padrão estabelecido pela OMS, houve violação em todos os anos (Gráfico 1).

Gráfico 1: Concentração de Partículas Inaláveis (PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$): médias anuais entre 2009 e 2015 nas estações automáticas Adalgisa Nery e Largo do Bodegão.



Fonte: Tavares (2019).

Os padrões de qualidade do ar estabelecidos pelo CONAMA foram alterados em 2018, tornando-se mais restritivos. No caso do MP10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a concentração média anual estabelecida era de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e passou para 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a mesma estabelecida pela antiga norma da OMS, que em 2021 também atualizou seus padrões, tornando-se ainda mais restritivos, posto que a bibliografia médica tem chamado a atenção para os efeitos da exposição ao Material Particulado a longo prazo. No caso da OMS, a média anual estabe-

lecida saiu de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ou seja, ainda que tenha havido uma atualização no CONAMA a fim de tornar a legislação brasileira mais restritiva no que tange à emissão de MP na atmosfera, as médias estabelecidas pela OMS seguem sendo inferiores (menos permissivas) aos padrões nacionais.

A contaminação aguda e crônica do ar em Santa Cruz a partir da instalação da siderúrgica se torna um fator ainda mais perigoso durante uma pandemia na qual o vírus ataca principalmente o sistema respiratório. Dentre os diversos sintomas apresentados pela população vizinha ao megaempreendimento - como doenças dermatológicas, oftalmológicas, dor de cabeça etc. -, os problemas respiratórios, historicamente ligados à indústria siderúrgica, estão entre os mais comuns. Isso faz com que pessoas com o sistema imunológico e respiratório comprometidos devido à exposição aguda e crônica à altas concentrações de Material Particulado estejam mais vulneráveis ao vírus da Covid-19. A seguir serão comentados os resultados de alguns estudos que correlacionaram o contágio e a piora em casos de Covid-19 à áreas com qualidade do ar comprometida, mais especificamente, áreas que apresentam concentrações de Material Particulado (MP) que podem vir a ser prejudiciais à saúde humana.

A exposição a altas concentrações de Material Particulado (MP) está associada ao aumento de casos de doenças respiratórias e mortes em todo o mundo. Os dois tipos de Material Particulado que mais trazem prejuízos à saúde são o MP10 e o MP2,5 por terem o tamanho menor e, conseqüentemente, maior facilidade de adentrar a região alveolar dos pulmões. Deve-se ressaltar que os efeitos adversos à saúde devido à exposição ao Material Particulado (MP) são conhecidos há décadas. Schwartz e Dockery (1992 apud FIOCRUZ,

2014), ainda na década de 1990, demonstraram que, mesmo em concentrações baixas - dentro dos padrões estabelecidos pelos órgãos ambientais -, os poluentes atmosféricos estão associados ao aumento da mortalidade em determinada população. Estudos mais recentes como o de Hui et al (2018) evidenciam o fato de que, mesmo em níveis baixos de exposição, o MP se mostra prejudicial à saúde em casos de exposição cotidiana (a longo prazo).

Sabe-se que a exposição prolongada a poluentes atmosféricos afeta a função pulmonar e está associada ao aumento da prevalência de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), doenças cardiovasculares e hipertensão. Estas são algumas das doenças que acometem a população dos arredores da siderúrgica Ternium Brasil segundo os relatos dos moradores e os estudos epidemiológicos realizados até então (FIOCRUZ, 2014; PACS, 2014; MIZRAHI, 2017). De modo geral, a poluição atmosférica está associada ao aumento do risco de doenças do coração e do pulmão, ao aumento da mortalidade por Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) e da incidência de influenza (gripe) (CUI et al., 2003 apud FELIX-ARELLANO et al., 2020; LANDGUTH et al., 2020 apud ALI e ISLAM, 2020).

No tocante às infecções respiratórias virais (como o caso da Covid-19), a exposição ao MP pode alterar a resposta imune do indivíduo (FELIX-ARELLANO et al., 2020). Na Inglaterra, por exemplo, o estudo de Travaglio et al. (2020) demonstrou uma associação entre poluentes liberados e a vulnerabilidade à infecção viral, o que sugere que a exposição crônica a altos níveis de poluição atmosférica aumenta a vulnerabilidade a esse tipo de enfermidade. No mesmo sentido, Zheng et al. (2020) apontam para a associação existente entre a exposição a poluentes atmosféricos e a piora na função pul-

monar, o que torna o indivíduo mais vulnerável a infecções respiratórias.

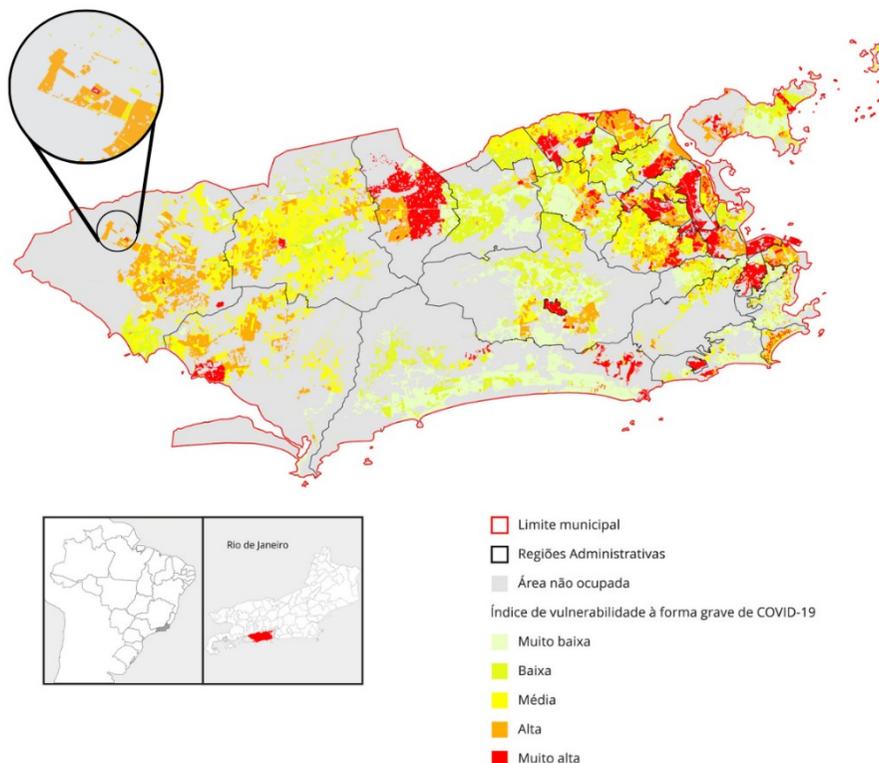
No caso específico do coronavírus, a literatura científica tem relacionado, de forma consistente, a exposição a altas concentrações de partículas inaláveis (MP10) e respiráveis (MP2,5) à sua taxa de mortalidade (TIAN, 2020; COCCIA, 2020). Wu et al. (2020), em estudo realizado levando em consideração 3.000 condados dos Estados Unidos, detectou uma associação entre o aumento na concentração de MP2,5 e o aumento na taxa de mortalidade por Covid-19. Zhu et al. (2020), em estudos levando em consideração 120 cidades chinesas, mostrou que o aumento na concentração de MP2,5 e MP10 resultou em um aumento nas contagens diárias de casos confirmados. No mesmo sentido, Fattorini e Regoli (2020) demonstraram uma associação positiva entre exposição crônica à poluentes atmosféricos e a disseminação do vírus da Covid-19, analisando dados de 71 províncias italianas.

Aceitando que a meteorologia local é um fator que influencia na propagação do vírus e, conseqüentemente, na sua taxa de mortalidade, Coccia (2020) alerta para a importância de políticas ambientais relacionadas à redução de poluição atmosférica, principalmente em locais com baixa dispersão de poluentes, como é o caso do recorte espacial da presente análise. Ou seja, as condições meteorológicas como a direção dos ventos e o fenômeno da inversão térmica podem levar a um aumento do contágio, sendo importante haver um planejamento diferenciado para a população que vive e trabalha em espaços de risco à saúde por conta da baixa qualidade do ar.

Levando em consideração o Rio de Janeiro, o estudo acerca da vulnerabilidade às formas graves de Covid-19 - levando em consideração três planos de informação: a média de moradores por domi-

cílio, a densidade de pessoas com mais de 60 anos e a incidência de tuberculose por 100.000 habitantes -, indicou que as áreas mais vulneráveis encontram-se espalhadas por todo o município, mas é possível observar uma concentração nas zonas Norte e Oeste e em favelas localizadas em áreas nobres da cidade (SANTOS et al., 2020). Grande parte das áreas residenciais da Região Administrativa (RA) de Santa Cruz - como, por exemplo, o entorno imediato da siderúrgica Ternium Brasil - apresentou alta vulnerabilidade (Figura 2). Cumpre destacar que a preocupação com idosos (maiores de 60 anos de idade) nos arredores da siderúrgica não foi uma novidade durante o período da pandemia. Desde o início das atividades da Ternium Brasil (antiga TKCSA), esse estrato da população é, junto às crianças, o mais vulnerável em relação à contaminação atmosférica. Segundo relatos de moradores, “as pessoas estão a toda hora recorrendo à nebulização. Têm resfriado constante, sinusite e os idosos sofrem com falta de ar, dor no pulmão, cansaço e febre” (PACS, 2014, p. 27).

Figura 2: Mapa de distribuição espacial da vulnerabilidade à formas graves de Covid-19, segundo Regiões Administrativas da cidade do Rio de Janeiro, Brasil.



Fonte: Santos et al. (2020). Adaptado pelos autores.

Considerações finais

A sobreposição de “usos sujos” na porção oeste do bairro de Santa Cruz é um fenômeno que se inicia principalmente a partir da década de 1960. A partir de então, o bairro passa a ser visto não só como um vetor de difusão de atividades industriais para as áreas periféricas da cidade do Rio de Janeiro, como também um vetor de crescimento urbano e expansão residencial em um processo de periferização da metrópole. Assim, foram construídos os conjuntos habi-

tacionais da Reta João XXIII, responsáveis pelo adensamento populacional nessa zona do bairro. A população que ali residia também serviu de mão-de-obra para o Distrito Industrial recém-inaugurado. Os impactos ambientais das indústrias foram sentidos desde o início, mas foi principalmente a partir da instalação da siderúrgica Ternium Brasil (Antiga TKCSA) que a população do entorno passou a sofrer consequências diretas à saúde, além de outros impactos políticos e sociais.

Dentre os impactos, no presente trabalho focamos na contaminação aguda e crônica do ar proveniente da atuação da siderúrgica. A bibliografia médica aponta que a exposição a altas concentrações de Material Particulado torna as pessoas expostas mais vulneráveis a diversos tipos de problemas de saúde. Importante frisar que, a longo prazo, mesmo concentrações baixas de MP e poluentes atmosféricos podem significar impactos relevantes à saúde. Estudos também apontam que a exposição ao MP pode alterar a imunidade frente a infecções respiratórias virais, como é o caso do coronavírus. Entende-se, portanto, que a pandemia de Covid-19 tornou a população dos arredores da siderúrgica Ternium Brasil ainda mais vulnerável.

Os agravos proporcionados pela crise sanitária provocada pela pandemia de Covid-19 estão associados, em última análise, à imposição desigual de riscos ambientais e à saúde. No caso específico do bairro de Santa Cruz, a desigualdade na distribuição de atividades poluidoras (e suas consequências econômicas, políticas e sociais) soma-se a outras desigualdades como as condições de acesso a serviços de saúde, recursos naturais, infraestrutura básica etc. gerando uma sobreposição de riscos e aumentando a vulnerabilidade dos moradores. Isso faz com que o processo de vulnerabilização a

longo prazo da população dos arredores da siderúrgica possa ser entendido como um desastre em câmera lenta (SWISTUN, 2015).

Aportado sobre reflexões advindas da Ecologia Política, este trabalho objetivou pintar um quadro sistemático das injustiças observadas em Santa Cruz-RJ, e como estas, quando adicionadas de novos fenômenos, como o caso da pandemia de Covid-19, intensificam as desigualdades históricas presentes no bairro. Como bem previsto nas discussões associadas a Ecologia Política, a construção dos objetos analíticos preza pela complementaridade de campos investigativos. Foi sob esta abordagem que pudemos desvelar a conformação da zona de sacrifício em Santa Cruz e suas problemáticas ambientais.

Referências

ACSELRAD, H. As práticas espaciais e o campo dos conflitos ambientais. In: Acselrad (Org.): Conflitos ambientais no Brasil. Rio de Janeiro: RelumeDumará e Fundação Heinrich Böll, 2004, p. 37-57.

ACSELRAD, H., MELLO, C. C. A., BEZERRA, G. D. N. O que é justiça ambiental? Rio de Janeiro: Garamond, 2009, p. 79.

ALI, N., ISLAM, F. The Effects of Air Pollution on COVID-19 Infection and Mortality—A Review on Recent Evidence. *Front. Public Health* 8:580057. doi: 10.3389/fpubh.2020.580057, 2020, p. 7.

ALVES, G., MIHESSEN, V. Pandemia na metrópole: os impactos do coronavírus na mobilidade cotidiana da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. *Observatório das metrópoles*. Rio de Janeiro, 02 de abril de 2020. Disponível em: <https://tecnoblog.net/responde/referencia-site-abnt-artigos/>

AUYERO, J., SWISTUN, D. *Flammable: Environmental Suffering in an Argentine Shantytown*. Oxford: Oxford University Press, 2009, p. 201.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 03 de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Brasília – DF. 1990.

BULLARD, R. (1994) *Dumping in Dixie: race, class and environmental quality*. Boulder: Westview Press, 1994, p. 128.

CAVALLIERI, F.; LOPES, G. P. Índice de Desenvolvimento Social – IDS: comparando as realidades microurbanas da cidade do Rio de Janeiro. Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos/ Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://portalgeo.rio.rj.gov.br/estudoscariocas/download/2394_C3%8Dndice%20de%20Desenvolvimento%20Social_IDS.pdf>. Acesso em: 13 fevereiro de 2023.

COCCIA, M. Two mechanisms for accelerated diffusion of COVID-19 outbreaks in regions with high intensity of population and polluting industrialization: the air pollution-to-human and human-to-human transmission dynamics. *MedRxiv*, 2020, p. 55.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB) Poluentes. São Paulo: CETESB. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/>. Acesso em: 30 de janeiro de 2023.

CORRÊA, R. L. *O Espaço Urbano*. 4ª Ed. São Paulo: Ática, 2000, p. 31.

_____. “Segregação residencial: classes sociais e espaço urbano”. In: VASCONCELOS, Pedro de A., et al. (ORG’s). *A cidade contemporânea: segregação espacial*. São Paulo: Editora Contexto. 2013, p. 39-60.

_____. “Áreas sociais: uma avaliação e perspectivas”. *Geousp – Espaço e Tempo (Online)*, v. 20, n. 1, , 2016, p. 10-33.

D'ANDREA P., XAVIER B. Ternium: A sede e a vontade de beber da siderurgia. *Diplomatique*, Disponível em: <<https://diplomatique.org.br/ternium-a-sede-da-siderurgia/>> Acesso em: 10 de fevereiro de 2023.

FARIAS, H. S. Espaços de risco à saúde em consequência da poluição atmosférica; *Mercator*, v. 16, 2017, p. 1-14.

_____. Análise da qualidade do ar da Bacia Aérea 1 da Região Metropolitana do Rio de Janeiro; *Revista de Geografia*, v. 8, 2018, p. 101-113.

FATTORINI, D., REGOLI, F. Role of the chronic air pollution levels in the Covid-19 outbreak risk in Italy. *Environmental pollution*, v. 264, 2020, p. 114732.

FELIX-ARELLANO, E. E., SCHILMANN, A., HURTADO-DIAZ, M., TEXCALAC-SANGRADOR, J. L., RIOJAS-RODRIGUEZ, H. Revisión rápida: contaminación del aire y morbimortalidad por Covid-19. *Salud Publica Mex.* 2020, p. 582-589.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ) (2014) Análise atualizada dos problemas socioambientais e de saúde decorrentes da instalação e operação da empresa TKCSA, Rio de Janeiro, 2014, p. 96.

G1 (2020) Transportes têm aglomerações de passageiros e filas nesta quarta, após flexibilização de medidas restritivas. Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2020/06/10/onibus-e-brt-tem-aglomeracao-de-passageiros-e-filas-nesta-quinta-apos-flexibilizacao-de-medidas-restritivas.ghtml>> Acesso em: 22 de janeiro de 2023.

LIU, H., TIAN, Y., XU, Y., ZHANG, J. (2018) Ambient Particulate Matter Concentrations and Hospital Admissions in 26 of China's Largest Cities: A Case-Crossover Study. *EPIDEMIOLOGY*, v. 29, n. 5. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/ede.0000000000000869>. Acesso em: 16 de janeiro de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

INSTITUTO POLÍTICAS ALTERNATIVAS PARA O CONE SUL (PACS), A chuva de prata em Santa Cruz: Um desenvolvimento que adoce a gente; 2014, p. 32.

INSTITUTO POLÍTICAS ALTERNATIVAS PARA O CONE SUL (PACS) (2020) Ternium Brasil e o descaso com as populações atingidas em meio à pandemia da COVID-19. Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://pacsinstituto.medium.com/ternum-brasil-e-o-descaso-com-popula%C3%A7%C3%B5es-atingidas-em-meio-%C3%A0-pandemia-da-covid-19-20cf8bd233cd>> Acesso em: 15 de fevereiro de 2023.

ITURRALDE, R. S. Sufrimiento y riesgo ambiental: Un estudio de caso sobre las percepciones sociales de losvecinos de 30 de agosto enel contexto de unconflicto socioambiental. Cuad. antropol. soc., Buenos Aires, no 41, 2015, p. 79-92.

JORNAL NACIONAL (2020) Passageiros reclamam de ônibus lotados e aglomerações em terminais em várias capitais. Disponível em:

<<https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2020/12/14/passageiros-reclamam-de-onibus-lotados-e-aglomeracoes-em-terminais-em-varias-capitais.ghtml>> Acesso em: 22 de janeiro de 2023.

LAZARINI, K., HELENE RAMOS, D., ANDREOTTI, M. B. A Gestão dos Cuidados tem Gênero, Raça e Classe: As zonas de sacrifício do Covid-19 nas cidades brasileiras. Cadernos de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, [S. l.], v. 21, n. 1, 2021, p. 28–43.

MILANEZ, B., PORTO, M. F. Parecer Técnico sobre o Relatório de Impacto Ambiental da Usina da Companhia Siderúrgica do Atlântico (CSA). ENSP e FIOCRUZ, 2009, p. 15.

MIZRAHI, V. N. Comunidades Potencialmente Afetadas - CPA por empreendimentos de grande porte na Avaliação de Impactos à Saúde (AIS), Tese (Doutorado em Ciências) Programa de pós-

graduação em Epidemiologia em Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2017, p. 150.

MONIZ, M.A., CASTRO, H. A., PERES, F. Amianto, perigo e invisibilidade: percepção de riscos ambientais e à saúde de moradores do município de Bom Jesus da Serra/Bahia. *Ciência & Saúde Coletiva*, [Rio de Janeiro], v. 17, n. 2, 2012 p. 327-336.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide: Global update 2005. Geneva, Suíça. Disponível em: <http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_aqg/en/>. Acesso em 05 de setembro de 2022.[A2]

RIBEIRO, D. A., BRAGA, A. F. D., TEIXEIRA, L. Desigualdade socioespacial e o impacto da Covid-19 na população do Rio de Janeiro: análises e reflexões. *Cadernos Metrópole*, v. 23, 2021, p. 949-970.

RICARDO, S., Colapso Hídrico em debate no Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 26 de outubro de 2019. Disponível em: <https://diariodorio.com/sergio-ricardo-colapso-hidrico-em-debate-no-rio-de-janeiro/>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2023.

ROLNIK, R., SANTORO, P., BRITO, G., MENDONÇA, P., MARINO, A., KLINTOWITZ, D.: (2020) Circulação para trabalho explica concentração de casos de Covid-19. Blog do Labcidade. Disponível em <http://www.labcidade.fau.usp.br/circulacao-para-trabalho-inclusive-servicos-essenciais-explica-concentracao-de-casos-de-covid-19/>. Acesso em: 20 fev. 2023.

SANTOS, P. C. B., GIANNELLA, L. C. Metropolização, segregação socioespacial e injustiça ambiental: o caso da Baía de Sepetiba, RJ. *Biblio3W Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 2020, p. 26.

SANTOS, J. P. C., SIQUEIRA, A., PRAÇA, H. ALBUQUERQUE, H. Vulnerabilidade a formas graves de COVID-19: uma análise intramunicipal na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 36, 2020, p. 12.

SANTOS, M. *Metrópole corporativa fragmentada: o caso de São Paulo*. São Paulo: Nobel, 1990, p. 136.

SPOSITO, M. E. Reflexões sobre a natureza da segregação espacial nas cidades contemporâneas. *Revista de Geografia*. Dourados, n.4 set./dez. 1994, p. 71-85.

_____, Segregação Socioespacial e centralidade urbana. VASCONCELOS, P. A., CORRÊA, R. L., PINTAUDI, S. M.. *A cidade contemporânea: segregação espacial*. São Paulo: Contexto, 2013, p. 17-38.

SOUZA, M. L. *O desafio metropolitano: um estudo sobre a problemática sócio-espacial nas metrópoles brasileiras*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2000, p. 368.

_____. *Ambientes e territórios: Uma introdução à ecologia política*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2019, p. 350.

_____. 'Sacrifice zone': The environment–territory–place of disposable lives, *Community Development Journal* 2020, p. 1–24.

SWISTUN, D. Desastres en cámara lenta: incubación de confusión tóxica y emergencia de justicia ambiental y ciudadanía biológica, *O Social em Questão*, ano XVIII, 33. 2015, 193–214.

TAVARES, T. R. R. Examinando a injustiça ambiental a partir da contaminação do ar e de inundações nos arredores da Companhia Siderúrgica do Atlântico/Ternium, às margens da Baía de Sepetiba (Rio de Janeiro), *AMBIENTES: Revista de Geografia e Ecologia Política*, 1 (2). 2019, 211–251.

_____. *Sofrimento ambiental por contaminação do ar e da água nos arredores da siderúrgica Ternium, às margens da Baía de Sepetiba (Rio de Janeiro): Um estudo sobre injustiça ambiental*. Tese (Doutorado em Geografia) Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). 2022, 288 p.

Ternium doa R\$ 4 milhões para combater ao coronavírus no Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 27 de abril de 2020. Disponível em:

<https://br.ternium.com/pt/novidades/noticias/doacao-4-milhoes--25434869020>. Acesso em: 20 de setembro de 2022.

TRAVAGLIO, M., YU, Y., POPOVIC, R., SELLEY, L., LEAL, N.S., MARTINS, L.M. Links between air pollution and COVID-19 in England. *Environmental Pollution*, Volume 268, Part A, 2021, 115859.

TIAN H, L. Y., SONG H., WU C-H, LI B., KRAEMER, M. Risk of COVID-19 is associated with long-term exposure to air pollution. *medRxiv*, v. 10, n. 2020.04, 2020, p. 21.20073700.

TORRES, L. M., PINHEIRO, C. D. P. S., AZEVEDO, S. D., RODRIGUES, P. R. S., SANDIM, D. P. R. Poluição atmosférica em cidades brasileiras: uma breve revisão dos impactos na saúde pública e meio ambiente. *Naturae*, v.2, n.1, 2020 p. 23-33.

TUBBS FILHO, D., ANTUNES, J. C. O., VETTORAZZI, J. S. Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim: Experiências para a gestão dos recursos hídricos. Rio de Janeiro – RJ, INEA. 2012, p. 339.

WU, X., NETHERY, R.C., SABATH, B.M., BRAUNN, D., and DOMINICI, F. (2020b). Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States. *medRxiv*. Disponível em: <https://doi.org/10.1101/2020.04.05.20054502>. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.

ZHU, Y., XIE, J., HUANG, F. CAO, L. Association between short-term exposure to air pollution and COVID-19 infection: Evidence from China. *Science of the total environment*, v. 727, p. 138704.

Submetido em: 17 de março de 2023.

Devolvido para revisão em: 24 de abril de 2023.

Aprovado em: 26 de abril de 2023.

REZENDE CARVALHO, V.; RONIÈRE REBOUÇAS TAVARES, T. Contaminação, injustiça ambiental e a Pandemia de COVID-19: O agravamento das injustiças no bairro de Santa Cruz (Rio de Janeiro). *Terra Livre*, [S. l.], [s.d.]. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/terralivre/article/view/2943>.

Acesso em: 22 jul 2023

