



## MAPEAMENTO DA JUSTIÇA AMBIENTAL E RACISMO AMBIENTAL NA BACIA DO CÓRREGO DO MORRO DO “S”, SÃO PAULO/SP

Rúbia Gomes **Morato**<sup>1</sup>, Reinaldo Paul Pérez **Machado**<sup>2</sup>, Marcos Roberto **Martines**<sup>3</sup>

(1 - Universidade de São Paulo, Doutora em Geografia, [rubiagm@usp.br](mailto:rubiagm@usp.br); 2-Universidade de São Paulo, Doutor em Geografia, [rpmgis@usp.br](mailto:rpmgis@usp.br); 3 - Universidade Federal de São Carlos, Doutor em Geografia, [mmartines@ufscar.br](mailto:mmartines@ufscar.br)).

**Resumo:** Foi analisada espacialmente a situação da justiça ambiental e racismo ambiental na bacia do Córrego do Morro do “S”, na zona sul do Município de São Paulo. O princípio estrutural da justiça ambiental é que populações vulneráveis não sejam expostas a uma carga maior de problemas ambientais, tais como os riscos geológicos e a falta de infraestrutura urbana, serviços públicos, e arborização em seus locais de residência. Foram utilizados dados do Censo de 2010 levantados pelo IBGE e da Prefeitura por setor censitário para compor um índice de justiça ambiental. A população foi estratificada segundo o índice de justiça ambiental e os grupos foram analisados segundo a renda e composição étnica. Os resultados, apresentados cartograficamente, revelaram a profunda desigualdade entre os bairros ricos e pobres, incluindo comunidades, em condições precárias, segundo o viés econômico e racial.

**Palavras-chave:** justiça ambiental; racismo ambiental; qualidade ambiental; desigualdade ambiental; desigualdade racial.

## ENVIRONMENTAL JUSTICE AND ENVIRONMENTAL RACISM MAPPING IN THE CÓRREGO DO MORRO DO “S” BASIN, SÃO PAULO/SP

**Abstract:** We have analyzed mainly the situation of environmental justice at *Córrego do Morro do “S”* basin, located in the southern area of the Municipality of São Paulo. The structural principle of environmental justice is: vulnerable populations should not be exposed to a greater burden of environmental problems, like geologic risks and a lack of urban infrastructure, public



services and afforestation in their residence places. To create an appropriate index of environmental justice, we have employed data of the 2010 Census conducted by IBGE [the Brazilian Institute of Geography and Statistics] for each census tract as well as features from the Digital Map of the City of São Paulo. Population has been divided according this index of environmental justice, and the various groups have been analyzed according to income and ethnic composition. The results, which are graphically presented, have shown a deep inequality between wealthy neighborhoods e poor neighborhoods, including communities living in precarious conditions, according to an economic and racial bias.

**Keywords:** environmental quality; environmental racism, environmental quality; environmental inequality; racial inequality.

#### **MAPEAMIENTO DE LA JUSTICIA AMBIENTAL Y RACISMO AMBIENTAL EN LA CUENCA DEL ARROYO DEL MORRO DEL "S", SÃO PAULO / SP**

**Resumen:** Se analizó espacialmente la situación de la justicia ambiental y racismo ambiental en la cuenca del Arroyo del Morro del S, en la zona sur del Municipio de São Paulo. El principio estructural de la justicia ambiental es que las poblaciones vulnerables no estén expuestas a una carga mayor de problemas ambientales, tales como los riesgos geológicos y la falta de infraestructura urbana, servicios públicos, y arborización en sus lugares de residencia. Se utilizaron datos del Censo de 2010 levantados por IBGE y de laAlcaldia de São Paulo por sectores censales para componer un índice de justicia ambiental. La población fue estratificada según el índice de justicia ambiental y los grupos fueron analizados según la renta y composición étnica. Los resultados, presentados cartográficamente, revelaron la profunda desigualdad entre los barrios ricos y pobres, incluyendo comunidades en condiciones precarias, según el sesgo económico y racial.

**Palabras clave:** justicia ambiental; racismo ambiental; calidad ambiental; desigualdad ambiental; desigualdad racial.



## Introdução

São Paulo, como outras cidades brasileiras, é marcada pela desigualdade social e pelos problemas ambientais potencialmente danosos à população. Entretanto, as pesquisas, habitualmente, tratam das duas questões de forma separadamente (MACHADO, 2014). Frequentemente elas citam que os dois problemas caminham juntos, mas ainda existem poucos estudos que mostrem o quanto as condições socioeconômicas podem influenciar na qualidade ambiental dos locais de residência da população, e conseqüentemente para as condições de dignidade e mesmo saúde da população. Esta questão é vital para a superação das privações a que são cotidianamente submetidas as populações economicamente vulneráveis (MORATO, MACHADO, 2015).

Problemas ambientais e decorrentes da falta de infraestrutura urbana atingem majoritariamente os segmentos mais desfavorecidos da população, como nos bairros severamente afetados pelas inundações urbanas, contaminação por indústrias, residências localizadas nas proximidades de aterros sanitários e “lixões”, para onde se deslocam grande contingente de caminhões transportando resíduos. Os moradores convivem com o mau cheiro, a concentração de insetos e outros perigos para a saúde. Situação semelhante é enfrentada por aqueles que habitam as vizinhanças dos reservatórios para retenção das águas pluviais, conhecidos popularmente como “piscinões”, para onde convergem ratos, baratas e outras pragas urbanas (MORATO, 2008).

Os bairros onde vivem a população de alto e médio padrão não apresentam esses inconvenientes de forma tão dramática, pelo contrário, nos bairros de alto padrão principalmente, há arborização urbana para garantir uma paisagem mais agradável e melhorar o conforto térmico, muito relevante no clima tropical.

A população que tem poder econômico possui mais opções para escolher o local de residência e evitar as áreas mais problemáticas. Essa situação é bem descrita em inglês pelo termo *NIMBYism* (*not in my backyard*) para a expressão “não no meu quintal” frequentemente utilizada em português também.

Compreender a distribuição espacial dos dados dos fenômenos que ocorrem em o espaço é um grande desafio para a elucidação de questões fundamentais em várias áreas desconhecimento



além da percepção visual da distribuição espacial dos problemas, é essencial traduzir os padrões existentes em parâmetros objetivos e mensuráveis. (MARTINES et al, 2017).

O objetivo deste trabalho foi analisar a distribuição espacial da qualidade ambiental urbana, dos serviços públicos, da infraestrutura urbana, renda e composição étnica da população da bacia hidrográfica do Córrego do Morro do “S”, na zona sul do Município de São Paulo, sob a óptica da justiça ambiental e racismo ambiental.

### **Justiça Ambiental e Racismo Ambiental**

O conceito de justiça ambiental emergiu na década de 1970 nos Estados Unidos, entre movimentos sociais de negros, índios, latinos e populações de baixa renda, vizinhos de depósitos de lixo químicos e radioativos e de indústrias com efluentes poluentes.

O princípio da justiça ambiental é que populações vulneráveis não sejam expostas a uma carga maior de problemas ambientais, tais como áreas sujeitas à inundação, escorregamentos, contaminadas, com falta de infraestrutura urbana, serviços públicos e arborização em seus locais de residência. Quanto maior a concentração dos problemas ambientais decorrentes da ausência dos serviços públicos e infraestrutura urbana entre a população mais vulnerável, maior a injustiça ambiental.

O principal objetivo desta pesquisa é apontar e avaliar a gravidade que os transtornos associados à injustiça ambiental podem causar. Podemos citar a disseminação de doenças, estresse, desconforto, etc. Esses inconvenientes se tornam ainda mais danosos porque atingem majoritariamente a população que menos dispõe de recursos para evitar ou se defender dessas ocorrências.

A identificação da justiça ambiental constitui-se num precioso instrumento para o planejamento por parte dos órgãos públicos e fornece argumentos consistentes para a reivindicação de soluções por parte de movimentos sociais, como os movimentos por moradia.

O racismo ambiental diz respeito às injustiças sociais e ambientais que recaem de forma desproporcional sobre etnias vulnerabilizadas (HERCULANO; PACHECO, 2006). Esse racismo não está restrito apenas a práticas e ações que tenham tido intenção racista, mas engloba as que igualmente causem impacto racial, não importando a intenção que as originou. Assim, o estudo e



a pesquisa sobre racismo ambiental, no Brasil e no mundo, envolvem não apenas grupos negros ou indígenas, mas também outras identidades culturais, tais como pescadores, caiçaras, caipiras, jangadeiros, populações ribeirinhas, marisqueiros, catadores de coco de babaçu, camponeses, catadores de sementes, extrativistas (MOUTINHO-DA-COSTA, 2011).

A utilização do termo racismo ambiental aponta para uma utilidade prática no campo jurídico. Isto porque no Brasil o racismo é tipificado como crime, o que significa a existência de uma institucionalidade já constituída para o combate do racismo ambiental e significaria também a afirmação da necessidade de unificação de lutas que envolvem questões raciais nos mais diversos domínios. No entanto, faz-se necessário também refletir a respeito das possíveis desvantagens quanto a utilização do conceito (SILVA, 2012).

No contexto de um país que vive o mito da democracia racial e em que a afirmação da ampla miscigenação engendra a construção da ideia da inexistência do racismo, poderia ocorrer um efeito exatamente contrário ao da unificação das lutas. Neste contexto, corre-se o risco de que o conceito seja assimilado como uma bandeira bastante específica de alguns grupos étnicos, alheando outros grupos e fragmentando a luta contra as injustiças ambientais (SILVA, 2012). Deste modo, como defende Paixão (2004), não se problematizam as péssimas condições de vida em que os afrodescendentes vivem pelo simples fato de considera-las normais.

Segundo Bullard (2004), o racismo é um potente fator de distribuição seletiva das pessoas no seu ambiente físico; influencia o uso do solo, os padrões de habitação e o desenvolvimento de infraestrutura. Esse é especialmente o caso das favelas no Brasil, dos subúrbios da África do Sul e dos guetos nos EUA. O racismo é ainda um importante fator para explicar a iniquidade social, a exploração política, o isolamento social, a falta de saúde e bem estar de negros seja no Brasil, na África do Sul ou nos EUA.

Morato e Machado (2015) realizaram um estudo sobre a justiça ambiental no Distrito da Vila Andrade, no Município de São Paulo e constataram uma situação de profunda injustiça ambiental. Os resultados, apresentados cartograficamente, revelaram a desigualdade entre os bairros com mansões e apartamentos de luxo e as comunidades em situação precária, como Paraisópolis. Os segmentos mais vulneráveis da população, tanto do ponto de vista racial como



socioeconômico, estão expostos a maior carga de problemas decorrentes da falta de infraestrutura urbana e qualidade ambiental, afetando a qualidade de vida destes moradores.

Como reforça Ferraresi (2012), as fortes raízes colonialistas, fruto de um processo histórico de desenvolvimento de nações como o Brasil, estabeleceram condições de subserviência a determinados povos, que não têm recursos para evitar ou escapar dos problemas ambientais, geralmente causados por populações mais abastadas que, pelo consumismo elevado dos padrões de vida, geram uma quantidade infindável de resíduos. A desigualdade na distribuição de renda acentua a problemática do acesso não igualitário dos recursos naturais. Os problemas constroem uma cadeia que se repete, confundindo causas e resultados. Assim, emoldurar o dilema do racismo ambiental consiste em aglomerar situações suportadas por diferentes grupos, comunitários e minorias, em decorrência de disparidades nas políticas de proteção ambiental e de acesso aos recursos naturais.

### Área de Estudo

A área de estudo é a bacia hidrográfica do Córrego do Morro do “S”, um tributário da margem esquerda do Rio Pinheiros, na zona sul do Município de São Paulo, abrangendo uma área de 22,6 km<sup>2</sup>, que corresponde a 1,5% da área total do município. A bacia está inserida entre as subprefeituras de Campo Limpo e de M’Boi Mirim, abrangendo parte dos distritos de Campo Limpo, Capão Redondo, Jardim Ângela, Jardim São Luís e Vila Andrade, conforme a Figura 1.

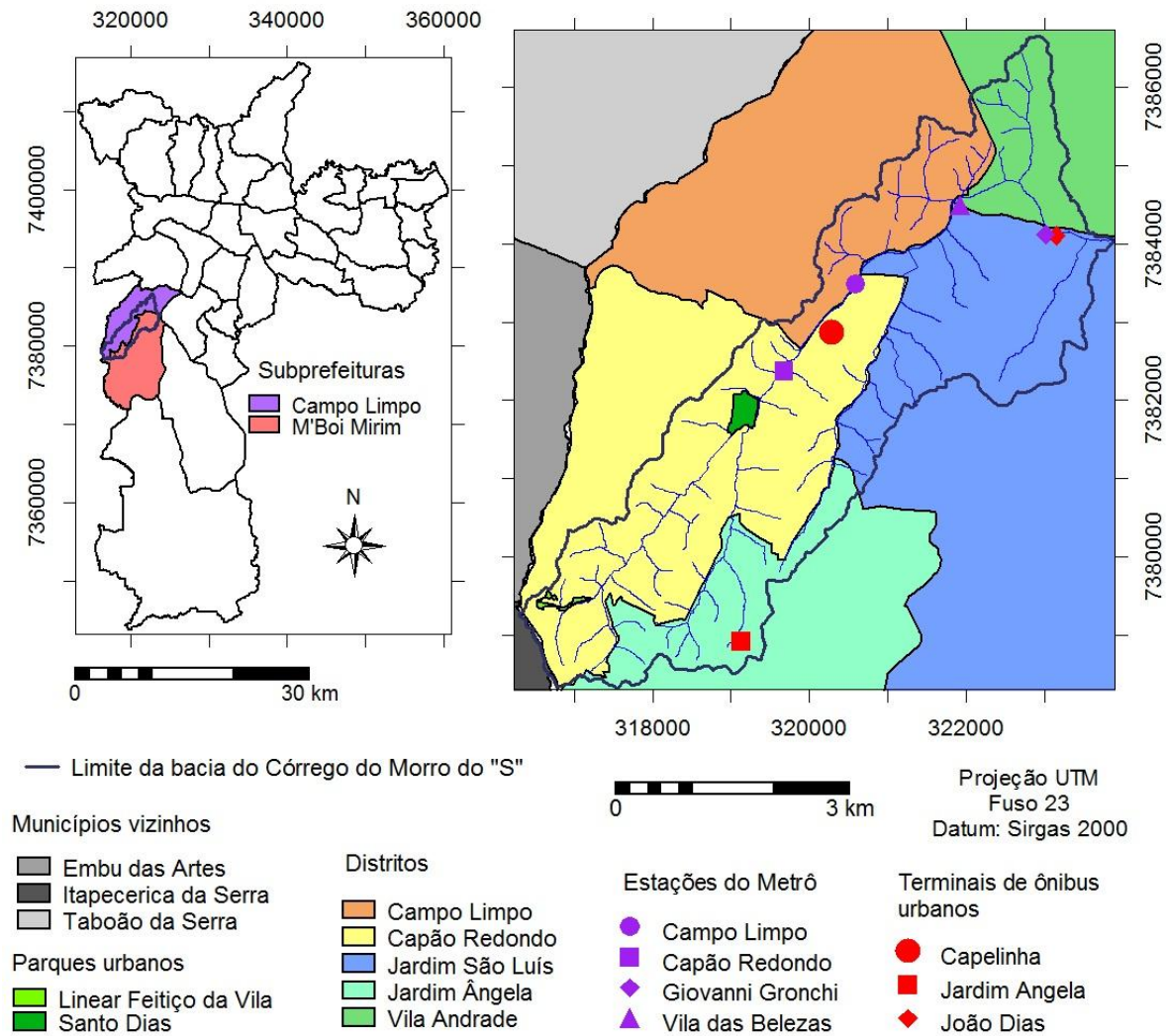
É uma área densamente povoada, com 444.309 pessoas segundo o Censo demográfico de 2010 (IBGE, 2012). A cabeceira da Bacia do Morro do “S” localiza-se próximo da divisa dos municípios de São Paulo e Itapeverica da Serra, onde está o Parque Linear Feitiço da Vila. O córrego está canalizado ao longo da Avenida Carlos Caldeira Filho e da Avenida João Dias até a foz no Rio Pinheiros.

Há apenas dois parques na bacia hidrográfica, o Parque Linear Feitiço da Vila, já mencionado, criado pelo decreto nº 52.049, de 29 de dezembro de 2010, que possui aproximadamente 39 mil metros quadrados e cerca de 500 metros de extensão. O outro é o Parque Santo Dias, criado pelo decreto 28.499, de 11 de janeiro de 1990, em área desapropriada da antiga fazenda que abrigou o seminário adventista, instalado em 1915, e que atualmente é a

sede do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP). A área é de 134.000 m<sup>2</sup> e a construção atendeu uma reivindicação dos moradores.

Figura 1 – Localização da Área de Estudo

**Bacia Hidrográfica do Córrego do Morro do "S", São Paulo/SP**



Fonte: São Paulo (2018) Mapa Digital da Cidade.

Org.: MORATO, MACHADO e MARTINES (2018)

As principais categorias de uso e ocupação são o residencial horizontal de baixo padrão (32,08% da área da bacia), seguido por ruas e estradas (13,92%) e residencial horizontal de médio e alto padrão (10,87%). No zoneamento urbano, 32,39% da área da bacia corresponde a



Zona Especial de Interesse Social 1 (ZEIS-1), que são áreas caracterizadas pela presença de favelas, loteamentos irregulares e empreendimentos habitacionais de interesse social, e assentamentos populares, tendo como objetivo manter a população moradora e promover a regularização fundiária e urbanística, recuperação ambiental e a produção de Habitação de Interesse Social (SÃO PAULO, 2016).

A bacia tem quatro estações de metrô da Linha 5 – Lilás: Giovanni Gronchi, Vila das Belezas, Campo Limpo e Capão Redondo, inauguradas em 2002. Há também três terminais urbanos e dois corredores de ônibus. Os terminais são o João Dias, localizado na Avenida João Dias, inaugurado em 1996, ao lado da estação Giovanni Gronchi do metrô, o Terminal Capelinha, de 2003, localizado na Estrada de Itapecerica e o terminal Jardim Ângela, também de 2003, localizado na Estrada do M'Boi Mirim. O primeiro corredor, localizado na Estrada de Itapecerica, liga a região de Santo Amaro até o Terminal Capelinha e o segundo corredor está localizado na Estrada M'Boi Mirim, e liga a região da Guarapiranga até o Terminal Jardim Ângela. É uma infraestrutura relativamente recente ao se considerar o histórico de ocupação da área, com forte expansão urbana nas décadas de 1970 e 1980.

## **Metodologia**

A metodologia proposta para a avaliação da justiça ambiental em áreas urbanas divide-se em duas etapas. Na primeira, é analisada a qualidade ambiental de cada setor censitário, a partir de indicadores considerados relevantes para assegurar a qualidade de vida e a saúde da população, gerando-se um índice de justiça ambiental que varia de 0 a 1. Em seguida a população é dividida em cinco estratos de acordo com o índice de justiça ambiental e são analisadas algumas características de cada estrato, como a renda domiciliar e a composição racial. Esta análise foi fundamentada estatisticamente pelo coeficiente de correlação de Pearson e pela análise multivariada hierárquica de agrupamento de Bray-Curtis.

A qualidade ambiental urbana, neste trabalho, é entendida como a provisão de condições adequadas para o conforto e a saúde da população (MORATO, KAWAKUBO, 2006). Assim, incluem-se as condições de abastecimento de água, o destino da água servida e do lixo, a disposição de energia elétrica, a arborização e a presença de rampas de acessibilidade e os riscos.





O abastecimento de água pela rede geral é consagrado como a condição mais adequada para as áreas urbanas, pois há a "garantia" de potabilidade assegurada pelos órgãos oficiais de saneamento básico. Outras formas de abastecimento, como poços, nascentes ou rios estão mais sujeitas à contaminação, podendo trazer riscos à saúde da população.

Em relação ao esgotamento sanitário, também são consagradas como adequadas, a conexão com a rede geral ou a disposição de fossa séptica. Outras formas de despejo de esgoto sanitário, como para fossas rudimentares, valas, rios, lagos ou mar, representam sérios riscos de contaminação nas aglomerações urbanas.

Os serviços de coleta de lixo domiciliar são igualmente reconhecidos como importantes. A falta de disposição destes serviços pode levar a população a dar destinos inadequados para o lixo, como a queima, o descarte em terrenos baldios ou logradouros, em rios, lagos ou mares. Estes destinos inadequados, também submetem a população aos riscos de contaminação.

Foi considerada também a disposição de energia elétrica nos domicílios por companhia distribuidora.

Um atributo muito importante, porém negligenciado, no desenvolvimento das cidades é o da cobertura vegetal. A vegetação, diferentemente da terra, do ar e da água, não é uma necessidade óbvia na paisagem urbana. A cobertura vegetal, ao contrário de muitos outros recursos físicos da cidade, é relacionada pela maioria dos cidadãos mais como uma função de satisfação psicológica e cultural do que com funções físicas (NUCCI, 2001).

No âmbito acadêmico, entretanto, cada vez mais trabalhos, em diversas áreas do conhecimento, têm demonstrado a importância da vegetação no ecossistema urbano. Vários autores citam os benefícios que a vegetação pode trazer ao ser humano nas cidades, como: estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas; obstáculo contra o vento; proteção da qualidade da água, pois impede que substâncias poluentes escorram para os rios; filtragem do ar, diminuindo a poeira em suspensão; equilíbrio do índice de umidade no ar; redução do barulho; proteção das nascentes e dos mananciais; abrigo à fauna; organização e composição de espaços de desenvolvimento das atividades humanas; é um elemento de valorização visual e ornamental; estabilização da temperatura do ar e aumento do conforto térmico ao prover sombra; segurança das calçadas com acompanhamento viário; contato com a



natureza colaborando com a saúde psíquica do homem; recreação; contraste de texturas, mistérios e riquezas de detalhes; árvores decíduas lembrariam ao homem as mudanças de estação; quebra da monotonia das cidades, cores relaxantes, renovação espiritual; consumo de vegetais e frutas frescas; estabelecimento de uma escala intermediária entre a humana e a construída; caracterização e sinalização de espaços, evocando sua história (NUCCI, 2001).

A arborização é uma nova variável incluída no censo de 2010. Para fazer o levantamento, o IBGE considera a presença de arborização na face de quadra do domicílio, na face de quadra oposta ou no canteiro central (IBGE, 2011).

A existência de rampas de acessibilidade é outra novidade do censo de 2010. Para tal, o IBGE considera a existência de rampa ou rebaixamento de calçadas nas esquinas destinadas especificamente para dar acesso a pessoas que utilizam cadeira de rodas, não sendo consideradas rampas para acesso de veículos (IBGE, 2011).

Isto mostra o quanto a preocupação com a arborização urbana e a acessibilidade são recentes no âmbito institucional. As rampas são essenciais para as pessoas com alguma dificuldade de mobilidade (temporária ou parcial), e também são úteis para carrinhos de bebê ou de compras. A ausência delas dificulta a locomoção plena das pessoas na cidade.

Por fim, foram utilizadas duas informações sobre riscos. A primeira foi o levantamento de riscos geológicos realizado pela Prefeitura do Município de São Paulo e pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), que consideraram a relação entre a probabilidade de ocorrência de um processo (escorregamento, solapamento de margem) e as consequências a ele atribuídas (número de moradias atingidas). Esta metodologia de levantamento dos riscos seguiu os critérios definidos pela Secretaria Nacional de Programas Urbanos do Ministério das Cidades para o desenvolvimento e implantação de ações de prevenção e erradicação de riscos em assentamentos precários (favelas, loteamentos irregulares, etc.). A outra informação sobre os riscos foram as ocorrências propriamente ditas, associadas a inundações, enchentes, deslizamentos e risco de deslizamento, também levantadas pela prefeitura. Todos os dados relacionados aos riscos estão disponíveis para *download* no Mapa Digital da Cidade de São Paulo (SÃO PAULO, 2018).

Para tornar estes indicadores básicos comparáveis e facilitar a posterior combinação das informações, foram calculados índices para cada uma das variáveis. A construção dos índices



seguiu os mesmos critérios adotados pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) para o cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Assim, o valor de cada índice é igual ao quociente entre: a diferença entre o valor observado e o mínimo possível; e a diferença entre os limites máximos e mínimos possíveis. Após o cálculo dos sete índices básicos, foi gerado o índice sintético. O Índice de Justiça Ambiental é a média dos sete índices básicos.

A bacia hidrográfica do Córrego do Morro do “S” contempla 697 setores censitários, dos quais quatro apresentaram dados insuficientes para o cálculo dos índices. Assim foram analisados 693 setores censitários.

Também foram analisados os rendimentos médios por domicílio e a distribuição étnica da população para verificar alguma possível associação. Os rendimentos mensais médios por domicílios em reais no ano de 2010 são fornecidos pelo IBGE. A distribuição étnica também é fornecida pelo IBGE considerando os grupos de brancos, negros, amarelos, pardos e indígenas.

Constatou-se a ausência de dados sobre os anos de estudos no censo de 2010 por setor censitário. O censo de 2000 tinha estes dados para o responsável pelo domicílio, e sem a continuidade deste levantamento, os estudos que utilizam dados sobre educação foram prejudicados.

Foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson entre os rendimentos domiciliares mensais e a etnia. Trata-se de uma medida de correlação (e da direção dessa correlação - positiva ou negativa) entre duas variáveis de escala métrica. Este coeficiente, normalmente representado por  $\rho$  assume apenas valores entre -1 e 1. O valor 1 significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis; -1 significa uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis, isto é, se uma aumenta, a outra sempre diminui; e 0 significa que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra (PEARSON, 1901).

Finalmente, foi feita a análise multivariada hierárquica de agrupamento baseada no índice de similaridade de Bray-Curtis, ela calcula uma série de semelhanças ou medidas de distância entre todos os pares de linhas. Os resultados são dados com uma semelhança simétrica cujos valores variam entre 0 e 1. A análise relacionou os estratos de justiça ambiental e a proporção de brancos, de negros, pardos e indígenas e de amarelos, obtendo-se um dendograma que apresenta as similaridades entre os grupos (BRAY; CURTIS, 1957).



## Resultados

As variáveis utilizadas para a composição do índice de justiça ambiental foram o abastecimento de água pela rede geral, esgotamento sanitário pela rede geral, coleta de lixo por serviço de limpeza, energia elétrica por companhia distribuidora, rampa de acesso para pessoas com dificuldade de locomoção na calçada, a arborização na calçada ou canteiro central e os riscos geológicos (de escorregamento, solapamento, inundação e enchente). A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva dos resultados encontrados.

Tabela 1. Indicadores de infraestrutura urbana e qualidade ambiental.

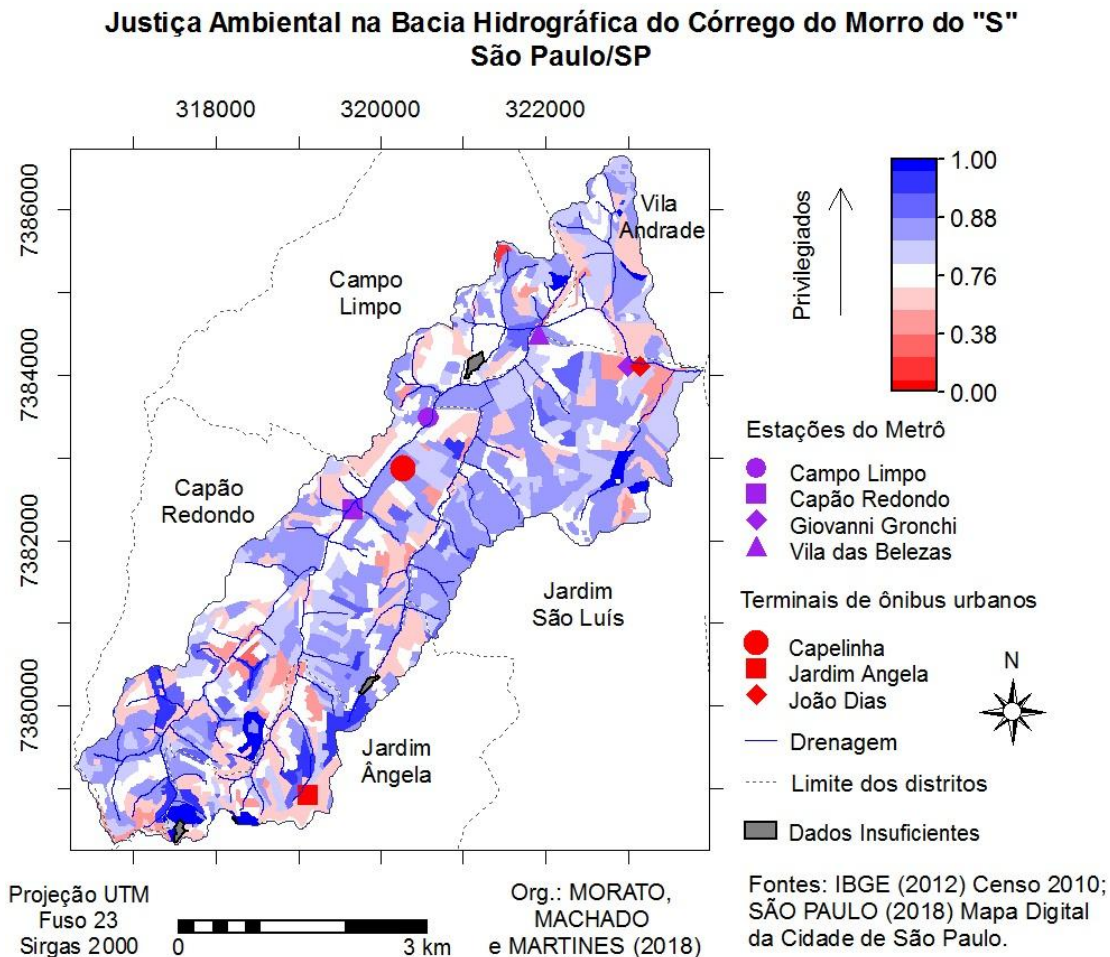
	Abast. água	Esgotam. Sanitário	Coleta de lixo	Energia elétrica	Arborização	Rampa	Riscos Geol.	Justiça Ambiental
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0
Máximo	1	1	1	1	1	1	1	1
Média	0,986	0,882	0,950	0,980	0,664	0,105	0,811	0,76
Desvio padrão	0,096	0,253	0,172	0,110	0,364	0,204	0,12	0,12

É possível constatar que os serviços com melhor cobertura para os domicílios são o abastecimento de água, com 98,6% em média, seguida pela energia elétrica, com 98,0%, coleta de lixo, com 95,0% e o esgotamento sanitário com 88,2%. São serviços públicos que se aproximam da universalização. Os domicílios sem estes serviços estão majoritariamente nas comunidades.

O índice de riscos foi de 0,811, pois 18,9% dos setores censitários tinham a presença de áreas de risco ou o registro de ocorrência de pelo menos um dos riscos. A situação da arborização urbana não é positiva, com índice médio de 0,664. Já as rampas para cadeirantes encontram-se disponíveis para apenas 10,5%, em média.

A Figura 2 apresenta o mapa de justiça ambiental da bacia hidrográfica do Córrego do Morro do "S". As áreas em branco estão próximas da média do índice na bacia, que foi 0,76, as áreas em tons de azul são áreas privilegiadas com índices superiores à média e as áreas em tons de vermelho com índices abaixo da média.

Figura 2 – Mapa Síntese

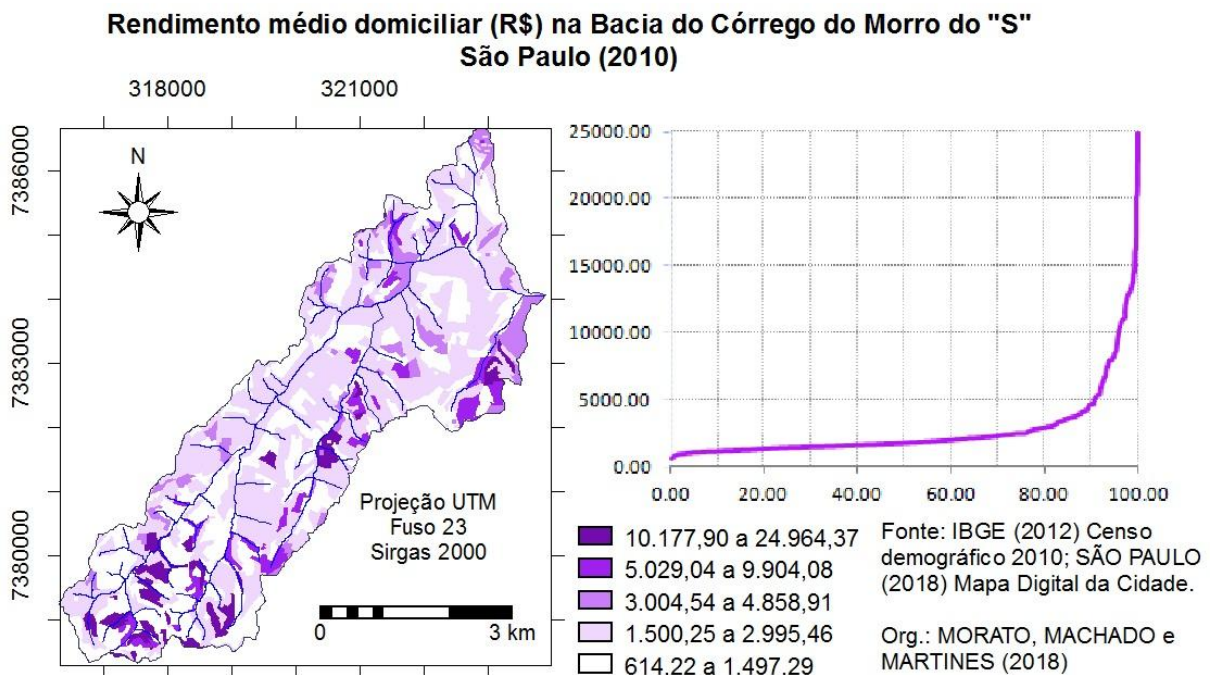


Os setores censitários com os melhores índices estão nos bairros mais centrais, que são os centros comerciais regionais e possuem terminais de ônibus urbanos ou estações do metrô. As exceções são os alguns setores localizados em grandes avenidas nas margens do córrego do Morro do "S" e seus afluentes em pontos sujeitos à inundação, tais como alguns trechos da Avenida Carlos Caldeira. Já os setores censitários com os piores índices apresentam principalmente áreas sujeitas à inundação, escorregamentos e/ou falta de rampas para cadeirantes e arborização urbana. São áreas que frequentemente estão mais afastadas dos bairros mais centrais.

Os rendimentos domiciliares apresentam grande desigualdade, conforme a Figura 3, que apresenta o mapa e a curva dos quantis de renda. Os valores médios por setor censitários

oscilaram entre R\$ 614,22 a R\$ 24.964,37, ou seja, o rendimento médio domiciliar do setor mais rico é quarenta vezes superior ao do setor mais pobre. Predominam os rendimentos mais baixos, com uma curva que ascende bem suavemente até R\$ 3.000,00 e acumula 80% dos domicílios. A partir de então a curva se acentua, com 90% dos domicílios com rendimentos até R\$ 5.000,00 (ou seja, apenas 10 % do total recebem entre R\$ 3.000,00 e R\$ 5.000,00). No final há uma ascensão abrupta com os 4% mais ricos com rendimentos superiores a R\$ 10.000,00, e por fim, os que fazem parte do 1% mais rico com rendimentos entre R\$ 14.000,00 e R\$ 25.000,00.

Figura 3 – Mapa de renda e curva dos quantis de renda da bacia do C. do Morro do “S”



A população foi dividida em cinco grupos, de acordo com o índice de justiça ambiental. Para cada grupo foi obtida a composição étnica e a renda, conforme a Tabela 2. Em relação a etnia, verifica-se que há maior proporção de brancos onde a renda e o índice de justiça ambiental é mais elevado, notadamente nos bairros mais ricos. Os amarelos, apesar da menor proporção, tem relação semelhante aos brancos. Em contrapartida, nos bairros pobres, há menor proporção de brancos e maior proporção de negros, pardos e indígenas.



Tabela 2. Estratificação da população segundo o índice de justiça ambiental, rendimento mensal domiciliar e etnia.

Índice de Justiça Ambiental	Número de setores	População (pessoas)	Renda média (R\$)	Branços (%)	Negros, pardos e indígenas (%)	Amarelos (%)
0,9 a 1,0	35	18.696	6.963,90	75,86	22,17	1,93
0,825 a 0,9	275	169.412	3.322,85	58,04	39,97	1,97
0,75 a 0,825	142	93.476	2.502,29	50,79	47,78	1,46
0,65 a 0,75	172	96.932	1.972,67	50,40	48,38	1,24
0,14 a 0,65	107	65.793	1.313,53	40,31	58,94	0,57

É possível observar claramente o viés racial na questão da justiça ambiental, ou o racismo ambiental. A proporção de brancos aumenta na medida em que o índice de justiça ambiental sobe. Em contrapartida, há menor proporção de negros, pardos e indígenas quando o índice de justiça ambiental é mais elevado. No estrato com o pior índice de justiça ambiental, há 40,31% de brancos e 58,94% de negros, pardos e indígenas. Já no estrato com os melhores índices de justiça ambiental a proporção de brancos é de mais de 75,86%, enquanto a de negros, pardos e indígenas que atinge apenas 22,17%.

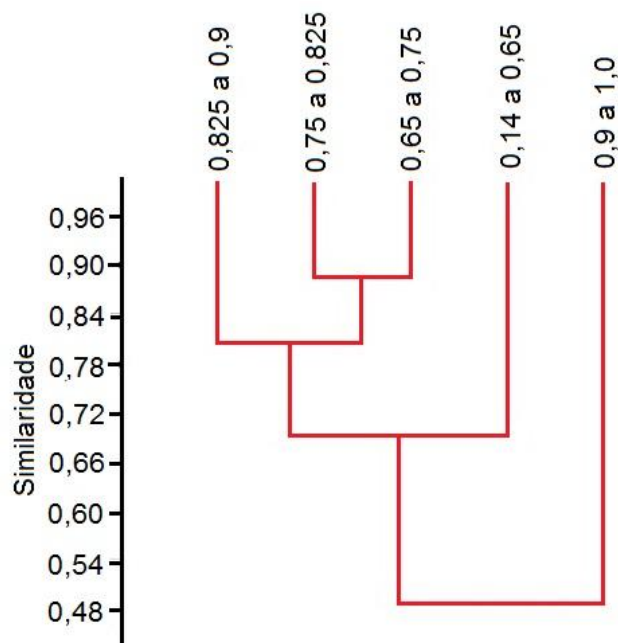
A Tabela 3 apresenta os coeficientes de correlação de Pearson entre os rendimentos domiciliares mensais médios e a etnia. Constata-se que há correlação positiva muito alta entre a proporção de brancos e os rendimentos mais altos, de 0,98068. Ou seja, quanto maiores os rendimentos, maior a proporção de pessoas brancas. Também há correlação positiva entre a proporção de amarelos e os maiores rendimentos, com coeficiente de 0,74169. Já com os negros, pardos e indígenas, a correlação é negativa e muito alta, com coeficiente de -0,97802, mostrando que quanto mais baixos os rendimentos, maior a proporção de negros, pardos e indígenas.

Tabela 3. Coeficientes de correlação de Pearson entre a renda e a etnia.

	Rendimento médio	Branços	Negros, pardos e indígenas	Amarelos
Renda média	0	0,98068	-0,97802	0,74169
Branços	0,98068	0	-0,99981	0,83846
Negros, pardos e indígenas	-0,97802	-0,99981	0	-0,84868
Amarelos	0,74169	0,83846	-0,84868	0

A análise de agrupamento de similaridade de Bray-Curtis foi realizada entre os cinco estratos do índice de justiça ambiental tomando-se como referência a proporção de brancos, de negros, pardos e indígenas e de amarelos. Esta análise produziu o dendograma da Figura 4, que apresenta hierarquicamente os índices de similaridade entre os cinco grupos, variando de 0 a 1.

Figura 4. Análise de agrupamento baseada no índice de Similaridade de Bray-Curtis



É possível observar que há alta similaridade entre o grupo com índice de justiça ambiental entre 0,65 e 0,75 e o grupo entre 0,75 e 0,825. A similaridade chega a quase 90% e esses dois grupos representam sozinhos 59,17% da população. Os dois primeiros grupos e o grupo com índice de justiça ambiental de 0,825 a 0,9 apresentam cerca de 80% de similaridade e acumulam 80,98% da população total. Por outro lado, os outros dois grupos restantes apresentam menor similaridade com os demais.

O grupo com o pior índice de justiça ambiental, entre 0,14 e 0,65 apresenta aproximadamente 70% de similaridade com os três primeiros e abriga 14,81% da população, composta por uma minoria que vive sob as piores condições ambientais, recebem os salários mais baixos e tem a maior proporção de negros, pardos e indígenas. Já o grupo com os melhores





índices de justiça ambiental, entre 0,9 e 1,0 apresenta apenas 50% de similaridade com os demais e corresponde a apenas 4,21% da população, ou seja, uma minoria predominantemente branca, com os maiores rendimentos e que tem acesso a locais de moradia com mais qualidade ambiental.

## Conclusões

Os dados do IBGE, analisados por meio da ótica da justiça ambiental e racismo ambiental permitiram identificar desigualdades presentes na bacia hidrográfica do Córrego do Morro do “S”. Apesar dos índices de cobertura dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário pela rede geral, coleta de lixo por serviço de limpeza e energia elétrica por companhia distribuidora serem relativamente elevados, existem problemas relacionados a arborização, a presença de áreas de risco e falta de rampas para cadeirantes.

A arborização é contrastante, pois é muito mais presente nas áreas de alto padrão, exercendo importante papel paisagístico e contribuindo para o conforto térmico. A média geral de arborização foi de 66,4%. Nas comunidades a arborização é praticamente inexistente, tornando os bairros mais áridos e desprovidos dos benefícios que aporta a vegetação.

A inexistência de rampas de acesso para cadeirantes nas calçadas é um problema generalizado. A média foi de apenas 10,5% para toda a área de estudo. Do total de 693 setores analisados, 156 não tinham nenhuma rampa para cadeirantes. Apenas 22 setores censitários tinham mais de 90% das calçadas com rampas e apenas três setores tinham 100% dos domicílios com rampas na calçada, sendo estes últimos, todos localizados em áreas de alto padrão. Isso evidencia a gravidade da questão da acessibilidade da cidade para seus cidadãos. Constata-se que o problema é generalizado, mas atinge com mais intensidade a população que tem menos instrumentos para se defender.

Os riscos foram outro problema importante, pois 18,9% dos setores censitários tinham a presença de áreas de risco de escorregamento, escorregamento/solapamento, e solapamento ou o registro de ocorrência de pelo menos um desses riscos entre novembro de 2016 e maio de 2017.

O índice sintético de justiça ambiental, combinando as sete variáveis pela média, permitiu uma visão geral das questões ambientais e de infraestrutura urbana. A média do distrito foi de 0,76. As variáveis que mais influenciaram neste resultado foram a arborização, os riscos e a



presença de rampas, pois apresentaram maior variação. Como esperado, as comunidades apresentaram índices mais baixos e os bairros de alto padrão os índices mais elevados.

Estratificando-se a população em cinco grupos segundo o índice de justiça ambiental e analisando os rendimentos de cada grupo, foi possível verificar como a desigualdade de renda afeta as condições de moradia da população. A diferença de rendimentos da população dos bairros de elevado padrão e o restante da área é gritante, chega a 40 vezes. Quanto maior os rendimentos, melhores são as condições de infraestrutura e ambientais para a população.

O índice de justiça ambiental também apresenta forte relação com a composição étnica da população. Quanto pior o índice de justiça ambiental, maior a proporção de negros, pardos e indígenas. Os setores com índices de justiça ambiental mais elevados ficam restritos majoritariamente à população branca, caracterizando o racismo ambiental.

Assim, a bacia hidrográfica do Córrego do Morro do “S” apresenta grande injustiça ambiental e racismo ambiental, pois os segmentos mais vulneráveis da população, com rendimentos menores e maior proporção de negros, pardos e indígenas, estão expostos a maior carga de problemas decorrentes da falta de infraestrutura urbana e qualidade ambiental, afetando a qualidade de vida destes moradores. Os brancos, ao contrário, estão em proporção cada vez maior quando os índices de justiça ambiental são melhores, e possuem os maiores rendimentos. Os amarelos, apesar da menor proporção em termos populacionais, também estão em situação privilegiada, semelhante aos brancos.

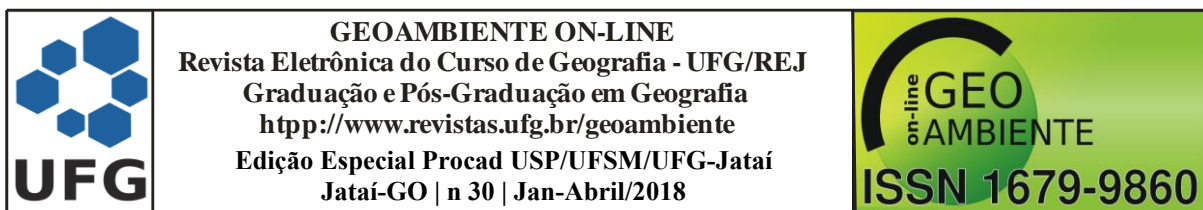
### **Agradecimentos**

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica (PROCAD) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES/Brasil – Edital CAPES 071/2013 – Processo número 88881.068465/2014-01. Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da Bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2 para o segundo autor (Processo número 311463/2016-9). Os autores também manifestam seu agradecimento à Prefeitura do Município de São Paulo e ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística pela disponibilização dos dados utilizados nesta pesquisa.



### Referências bibliográficas

- BRAY, J. R.; CURTIS, J. T., An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. **Ecological Monographs**. v.27, n.4, p.325-345, 1957.
- BULLARD, R. Enfrentando o racismo ambiental no século XXI. In: ACSELRAD, H.; HERCULANO, S., PÁDUA, J. A. **Justiça Ambiental e Cidadania**. Rio de Janeiro: Ed. Relume-Dumará, p. 41-66, 2004.
- FERRARESI, P. Racismo ambiental e justiça social. **Boletim Científico ESMPU**. v.11, n.37, p.263-289 – Edição Especial, 2012.
- HERCULANO, S.; PACHECO, T. (Org.). *Racismo Ambiental*. I SEMINÁRIO BRASILEIRO CONTRA O RACISMO AMBIENTAL. Rio de Janeiro: FASE, 2006.
- IBGE. Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário - Documentação do Arquivo. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
- IBGE. Base de Informações por Setor Censitário: Censo Demográfico 2010 – Resultados do Universo (São Paulo/SP). Rio de Janeiro: IBGE, 2012.
- MACHADO, R. P. P. Os novos enfoques da Geografia com o apoio das tecnologias da informação geográfica. **Revista do Departamento de Geografia**. Volume Especial Cartogeo, p.203-241, 2014.
- MARTINES, M.; TOPPA, R.; FERREIRA, R.; CAVAGIS, A.; KAWAKUBO, F.; MORATO, R. Spatial Analysis to Identify Urban Areas with Higher Potential for Social Investment. **Journal of Geographic Information System**, v.9, n.5, p. 591-603, 2017.
- MORATO, R. G. Análise espacial e desigualdade ambiental no Município de São Paulo. 2008. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - FFLCH/USP. São Paulo, 2008.
- MORATO, R. G.; MACHADO, R. P. P. Análise Espacial da Justiça Ambiental no Distrito da Vila Andrade - São Paulo/SP. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL JUSTIÇA ESPACIAL E DIREITO À CIDADE, 2015, São Paulo. Anais. São Paulo: GESP/USP, 2015. v. 1. p. 1-21.
- MORATO, R. G., KAWAKUBO, F. S. Metodologia para o Mapeamento e Análise da Desigualdade Ambiental Urbana na Subprefeitura da Lapa (São Paulo, Brasil) com apoio de Geoprocessamento. **Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica**, Madri, n.7, 2006.



MOUTINHO-DA-COSTA, L. Territorialidade e racismo ambiental: elementos para se pensar a educação ambiental crítica em unidades de conservação. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v.6, n.1 p.101-122, 2011.

NUCCI, J. C. **Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano: um Estudo de Ecologia e Planejamento da Paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. São Paulo, Humanitas/FFLCH/USP, 236p, 2001.

PAIXÃO, M. O verde e o negro: a justiça ambiental e a questão racial no Brasil. In: In: ACSELRAD, H.; HERCULANO, S., PÁDUA, J. A. **Justiça Ambiental e Cidadania**. Rio de Janeiro: Ed. Relume-Dumará, p.159-168.

PEARSON, K. on lines and planes of closest fit to systems of points in space. **The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science**. v.2, n.6, p.559-572, 1901.

SÃO PAULO (Prefeitura); Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica (Org.). **Caderno de bacia hidrográfica: córrego Morro do S**. São Paulo: SIURB/FCTH, 2016, 116.

SÃO PAULO (Prefeitura). Mapa Digital da Cidade de São Paulo. Disponível em: <<http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br>>. 2018.

SILVA, L. H. P. Ambiente e justiça: sobre a utilidade do conceito de racismo ambiental no contexto brasileiro. **E-Cadernos CES [Online]**. v.17, 2012.