

Saúde e meio ambiente: análise da percepção da qualidade ambiental da população de Caicó, Rio Grande do Norte

Health and environment: analysis of the environmental quality perception of the population from Caicó, Rio Grande do Norte state

Salud y medio ambiente: análisis de la percepción de la calidad ambiental de la población de Caicó, Rio Grande do Norte

Amanda Nogueira Medeiros¹

Julio Alejandro Navoni²

Recebido em: 22/03/2021; aceito em: 28/01/2023

DOI: <http://dx.doi.org/10.20435/inter.v24i2.3317>

Resumo: Considerando a importância do conhecimento da percepção da população como primeira linha de entendimento da qualidade ambiental, este estudo objetivou investigar a percepção ambiental de moradores da cidade de Caicó, RN, características sanitárias da população e sua contextualização socioeconômica como descritores de qualidade ambiental. A tal fim, a análise foi feita por meio da aplicação de um questionário semiestruturado, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, contemplando características referentes às concepções e condições relativas ao cenário ambiental de desenvolvimento humano, hábitos, características sociais e sanitárias. Um total de 140 entrevistas foram realizadas em 7 bairros da cidade, descrevendo a realidade de aproximadamente 600 moradores. Diferenças significativas nas condições socioeconômicas foram encontradas no perfil de respostas obtidas. Um dos aspectos mais salientes foi a polarização do saneamento ambiental comprometendo a qualidade dos recursos hídricos e descrevendo este como um dos fatores mais relevantes que podem afetar a saúde populacional. O nível de satisfação ambiental foi diferenciado segundo procedência (bairro ou classificação do nível socioeconômico) dos entrevistados ($p < 0,01$). No entanto, o nível de percepção ambiental esteve estreitamente relacionado com o grau de interação da população com o meio ambiente como uma das causas que influenciaram a abordagem e resolução de problemáticas ambientais ($p < 0,01$). Desta forma, este estudo descreveu a interação da sociedade com o contexto ambiental de desenvolvimento local, seu papel como subsídio para elaboração de políticas públicas dirigidas à preservação da qualidade ambiental e minimização dos impactos sanitários. A implementação e o fortalecimento de atividades de educação ambiental contribuiriam na conscientização e sensibilização da população neste aspecto.

Palavras-chave: escassez hídrica; saúde ambiental; gestão ambiental; percepção ambiental; poluição.

Abstract: Considering the importance of knowledge of the population's perception as the first line of understanding of environmental quality, this study aimed to investigate the environmental perception of residents of the city of Caicó, RN, in addition to the health characteristics of the population and their socioeconomic context as descriptors of environmental quality. Thus, the analysis was carried out through the application of a semi-structured questionnaire, approved by the Research Ethics Committee, covering characteristics related to the conceptions and conditions related to the environmental scenario of human development, social habits along with health characteristics. A total of 140 interviews were conducted in 7 neighborhoods in the city describing the reality of approximately 600 residents. Significant differences in socioeconomic conditions were found in the profile of responses obtained. One of the most salient aspects was the polarization of environmental sanitation, compromising the quality of water resources and describing this as one of the most relevant factors that can affect the population's health. The level of environmental satisfaction was differentiated according to the origin (neighborhood or socioeconomic status classification) of the interviewees ($p < 0.01$). However, the level of environmental perception was closely related to the degree of interaction between the population and the environment as one of the causes that influenced the approach and resolution of environmental concerns ($p < 0.01$). In this way, this study described the interaction of society with the environmental context of local development and its role as a subsidy for the implementation of public policies aimed at preserving environmental quality and minimizing health

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

² Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental (SIBSA), Buenos Aires, Argentina; Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.



impacts. The implementation and strengthening of environmental education activities would contribute to the population's awareness and sensitization in this regard.

Keywords:

Keywords: water scarcity; environmental health; environmental management; environmental perception; pollution.

Resumen: Considerando la importancia del conocimiento de la percepción de la población como primera línea de comprensión de la calidad ambiental, este estudio tuvo como objetivo investigar la percepción ambiental de los residentes de la ciudad de Caicó, RN, además de las características de salud de la población y su contexto socioeconómico como descriptores de la calidad ambiental. Con este fin, el análisis se llevó a cabo mediante la aplicación de un cuestionario semiestructurado, aprobado por el comité de ética en investigación, que cubrió características relacionadas con las concepciones y condiciones relacionadas con el escenario ambiental del desarrollo humano, los hábitos y las características sociales y de salud. Se realizaron un total de 140 entrevistas en 7 barrios de la ciudad, describiendo la realidad de aproximadamente 600 residentes. Se encontraron diferencias significativas en las condiciones socioeconómicas según el perfil de las respuestas obtenidas. Uno de los aspectos más destacados fue la polarización del saneamiento ambiental, comprometiendo la calidad de los recursos hídricos y describiéndolo como uno de los factores más relevantes que pueden afectar la salud de la población. El nivel de satisfacción ambiental fue diferenciado de acuerdo con el origen (barrio o clasificación del estado socioeconómico) de los entrevistados ($p < 0.01$). Sin embargo, el nivel de percepción ambiental estuvo estrechamente relacionado con el grado de interacción entre la población y el medio ambiente como una de las causas que influyeron en el enfoque y la resolución de problemas ambientales ($p < 0.01$). De esta manera, este estudio describió la interacción de la sociedad con el contexto ambiental del desarrollo local, y su papel como subsidio para la implementación de políticas públicas destinadas a preservar la calidad ambiental y minimizar los impactos en la salud. La implementación y el fortalecimiento de las actividades de educación ambiental contribuirían a la concientización y sensibilización de la población a este respecto.

Palabras clave:

Palabras clave: escasez de agua; salud ambiental; gestión ambiental; percepción ambiental; polución.

1 INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, a dinâmica das atividades antrópicas tem colaborado de maneira significativa com a crise socioambiental. Mesmo proporcionando notáveis melhores condições de existência para os seres humanos, os avanços tecnológicos têm contribuído para a efetivação de um modelo socioeconômico insustentável. A heterogeneidade de conflitos socioambientais descritos no Brasil é variada, dependendo da diversidade de características sociais, culturais e ambientais presentes no território (SANTOS *et al.*, 2019).

O semiárido brasileiro, por exemplo, conta com características ambientais adversas, ocasionadas pela escassez hídrica que tem se acentuado nos últimos dez anos, em consequência das secas extremas observadas, sendo, em partes, atreladas às mudanças climáticas. Aliado a isso, o crescimento no uso e na ocupação do território de forma desorganizada pode influenciar negativamente a qualidade desses recursos, desencadeando alterações na qualidade ambiental e, conseqüentemente, podendo atingir a saúde das populações (FRANÇA; MORENO, 2017).

Ainda que tipicamente abordada conforme critérios objetivos das ciências físico-naturais, a qualidade ambiental também integra objeto da percepção humana e, por essa razão, pode ser também avaliada por intermédio da subjetividade daqueles que experienciam uma realidade local em um dado ambiente. É por isso que tópicos relacionados à temática ambiental tem se tornado cada vez mais abordados desde o ponto de vista social, no cenário mundial, como subsídio para compreender a dimensão real de problemáticas ambientais e seus efeitos sobre a saúde populacional. A tal fim, a análise de percepção ambiental é uma ferramenta útil de primeira linha, para detectar e interpretar problemáticas de ordem socioambiental por meio da

atribuição de valor dado pela população local como atores principais na definição de conflitos entre desenvolvimento humano e qualidade ambiental (GRAŽULEVIČIENĖ *et al.*, 2020).

Portanto, a percepção de qualidade ambiental é útil para assimilar as inter-relações entre o ser humano e o espaço onde vive, possibilitando a conscientização, a sensibilização e a compreensão do ambiente onde as populações se desenvolvem (MELNYCHUK *et al.*, 2021). No que tange à realidade socioambiental do Nordeste brasileiro, o município de Caicó, no Rio Grande do Norte, é uma representação de região em destaque no desenvolvimento local, e, na perspectiva abordada nesta pesquisa, entende-se que deve ser pensado para além das questões econômicas, abrangendo aspectos ambientais, humanos, sanitários e sociais, que são indissociáveis. Este município é onde, desde a década de 1980, a dinâmica de crescimento comercial tem se intensificado, traduzido no predomínio da população urbana, sendo evidente a expansão das atividades comerciais e de serviços na cidade, confirmando a centralidade funcional na rede urbana potiguar, e seu papel estratégico na interação com os municípios circunvizinhos influenciando a dinâmica territorial destes (SALVADOR; BRITO, 2018).

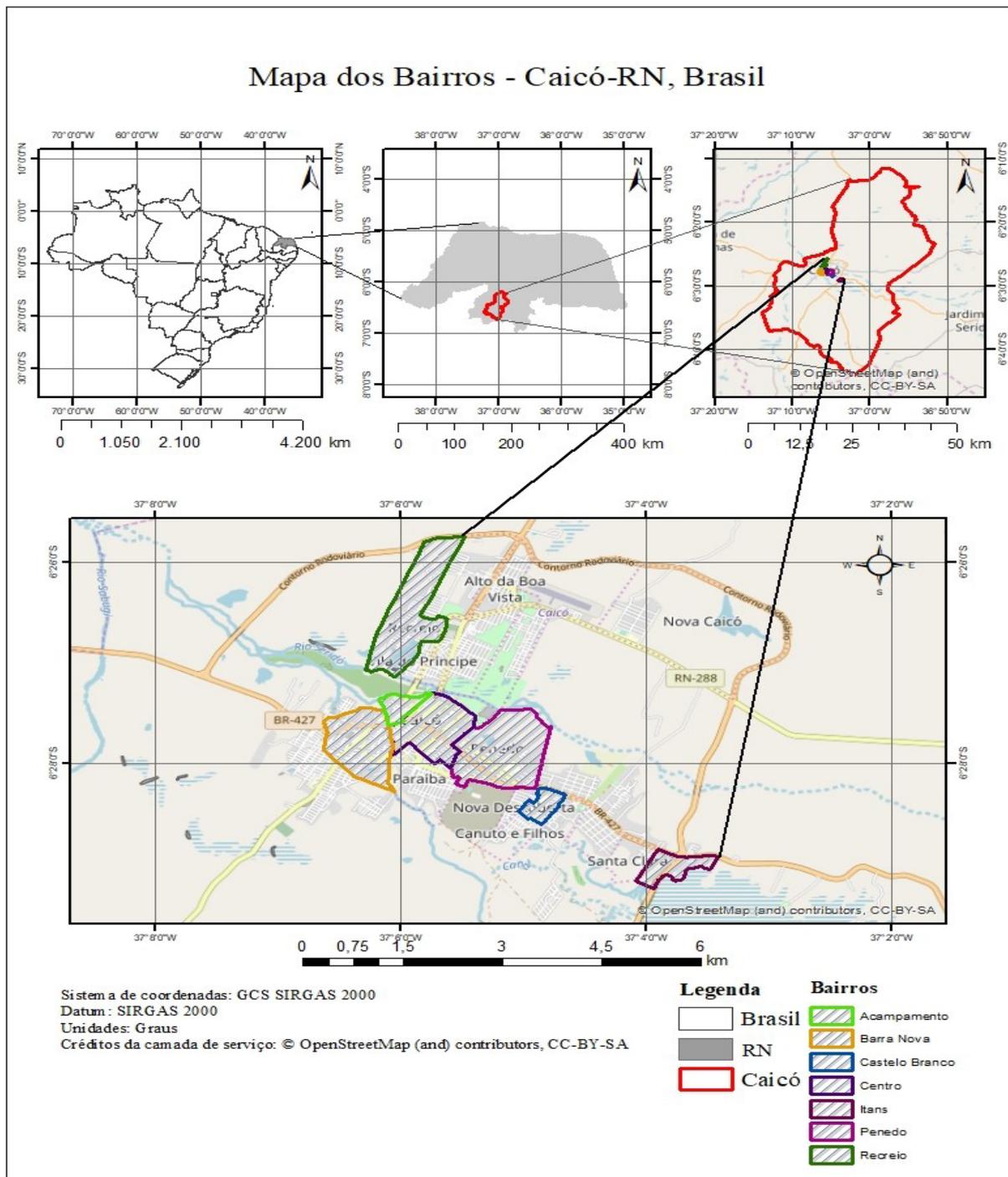
Nessa perspectiva, este artigo objetiva analisar a percepção ambiental de populações locais inseridas no município de Caicó, região com *deficit* hídrico, em desenvolvimento no Nordeste brasileiro.

2 METODOLOGIA

2.1 Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado no município de Caicó (Figura 1), que está inserido no semiárido do Estado do Rio Grande do Norte (RN) e situa-se a aproximadamente 280 km de distância da capital do estado, Natal. Com uma área de aproximadamente 1.228,554 km², é o quinto município com maior extensão territorial do estado e possui uma população estimada, para o ano de 2018, de 67.554 habitantes e densidade demográfica de 51,04 hab./km². Situado na confluência dos rios Barra Nova e Seridó, na microrregião do Seridó Ocidental, Caicó apresenta uma altitude média de 151 metros acima do nível do mar, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019).

Figura 1 – Mapa de Caicó, RN



Fonte: Elaborada pelos autores.

O município encontra-se totalmente inserido nos domínios da bacia hidrográfica do rio Piranhas-Açu. Todos os cursos d'água encontrados no município são de natureza intermitente. Ainda existe uma concentração de pequenas lagoas e açudes de pequeno e grande porte, sendo os mais importantes o açude Itans, com capacidade para 81.750.000 m³ de armazenamento de água; a barragem Passagem das Traíras, com capacidade para 49.702.393,65 m³; a Barragem Carnaúbas, com capacidade para 30.000.000 m³; e o açude Mundo Novo, com capacidade para 3.600.000 m³ (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte [EMPARN], 2018).

Do ponto de vista do quadro físico dominante, essa região é caracterizada pela instabilidade e escassez das chuvas, altas temperaturas, baixa umidade e bioma de caatinga, identificado por um clima semiárido. A irregularidade pluviométrica é característica notável de sua climatologia, além de apresentar altos níveis de insolação, com índice de evaporação elevado e ventos fracos (MENDONÇA; DANI-OLIVEIRA, 2017).

Caicó apresenta uma economia diversificada, com base principal na prestação de serviços. No setor primário, no meio rural, há agricultura familiar e produção de leite, carne de sol e queijos. Há, ainda, produção de cachaças e plantio de feijão e milho. No setor secundário, a cidade se destaca pela produção de bonés, bordados artesanais, beneficiamento de laticínios, sorvetes e panificação. No setor terciário, a cidade polariza os serviços da região do Seridó Potiguar e Sertão Paraibano com serviços médicos, jurídicos, escolares, bancários e turismo, além de seu intenso e diversificado comércio realizado com as cidades da região (SALVADOR; BRITO, 2018).

2.2 Coleta de dados

Para a coleta de dados, foi realizada, de forma presencial, a aplicação de questionários semiestruturados (questões abertas e fechadas) compostos por 71 perguntas e impressos em folha de papel sulfite A4 branco (21 x 29,7 cm), em sete bairros da cidade de Caicó (Acampamento, Barra Nova, Castelo Branco, Centro, Itans, Penedo e Recreio), onde os denominados Acampamento, Barra Nova, Itans, Penedo e Recreio possuíam algum corpo hídrico (açude e/ou rio) em suas áreas geográficas, conforme se observa na Figura 1, escolhidos de modo aleatório, da cidade de Caicó, RN, para representar a variabilidade em condições sanitárias e fatores de vulnerabilidade.

2.3 Critérios de seleção dos participantes

Como fator de inclusão na seleção dos participantes, a pesquisa foi realizada com a população de idade igual ou superior a trinta (30) anos e residente na região de estudo há pelo menos dez (10) anos. No geral, a cidade de Caicó apresenta predominância de moradias do tipo casa e, por isso, a aplicação dos questionários foi realizada neste tipo de moradias representativas dos diferentes cenários socioeconômicos encontrados nos bairros. As moradias selecionadas também foram escolhidas aleatoriamente em distintas áreas de cada bairro.

2.4 Constituição da amostra

Foram aplicados questionários a 140 núcleos familiares, sendo 20 em cada bairro. Os eixos temáticos abordados incluíram informações sobre: escolaridade, saúde, hábitos sociais e alimentares, trabalho, concepções sobre a qualidade ambiental e conhecimento sobre doenças de veiculação hídrica, de forma a analisar a percepção das pessoas sobre as problemáticas ambientais existentes, além de informações relacionadas a determinantes de exposição a riscos sanitários. Foi elaborado banco de dados no *software* Excel e, em seguida, para fins de conferência rigorosa dos dados, estes foram tabulados no *software* SPSS Statistics, onde foram executadas as análises estatísticas.

2.5 Aspectos éticos

As aplicações dos questionários foram realizadas nas próprias residências dos munícipes, e o recrutamento foi por meio de convite com explicação prévia a cada participante sobre a pesquisa que foi realizada, com a aprovação do Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CAEE: 89843318.9.0000.5537 de 2018). Todos os participantes foram informados das circunstâncias da entrevista e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) sobre a pesquisa requisitada pelo referido comitê de ética. A coleta de dados ocorreu de forma presencial, durante o mês de julho do ano de 2018.

2.6 Análises estatísticas

A análise da informação obtida foi do tipo descritiva e inferencial. A comparação dos níveis e fatores das variáveis foi analisada por meio de tabelas de contingência, e a inferência estatística foi realizada por meio da aplicação do teste de qui-quadrado de Pearson. As variáveis significativamente diferentes foram integradas por meio de uma análise de correspondência múltipla. O *software* utilizado para tal fim foi o *SPSS Statistics* versão 20 (*Statistical Package for the Social Science*).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização da população objeto de estudo

Um total de 140 moradias no município de Caicó foi incluso, e seus responsáveis responderam ao questionário. Considerando-se cada núcleo familiar, aproximadamente 600 indivíduos estiveram envolvidos nesta pesquisa.

Todos os moradores que participaram afirmaram ser de nacionalidade brasileira. A idade dos participantes foi entre 30 e 85 anos. Em relação à naturalidade, mais da metade nasceu na localidade objeto de estudo. O grupo étnico foi majoritariamente branco. A maioria dos moradores afirmou ter filhos (Tabela 1). Em linhas gerais, a população participante desta pesquisa foi predominantemente feminina. Observou-se que há grande frequência, na maioria dos bairros, de pessoas ditas “Donas de Casa”, contabilizando-se mais de 80% dos participantes. Desta forma, o padrão social organizativo foi de tipo patriarcal, conformado por mulheres como as responsáveis pelas atividades domésticas e pela criação dos filhos, estando assim disponíveis, em maior parte, a participar da pesquisa. Os resultados descritos foram congruentes com o perfil de entrevistados traçado em outras pesquisas na região objeto de estudo (SANTOS *et al.*, 2018).

Tabela 1 – Perfil dos entrevistados

Variável	Categorias	N. (%)
Sexo	Feminino	120 (85,7)
	Masculino	20 (14,3)
Naturalidade	Caicó	83 (59,3)
	Outro	57 (40,7)
	Branco	93 (66,4)
Grupo étnico	Pardo	16 (11,4)
	Negro	27 (19,3)
	Amarelo	3 (2,2)
	Indígena	1 (0,7)

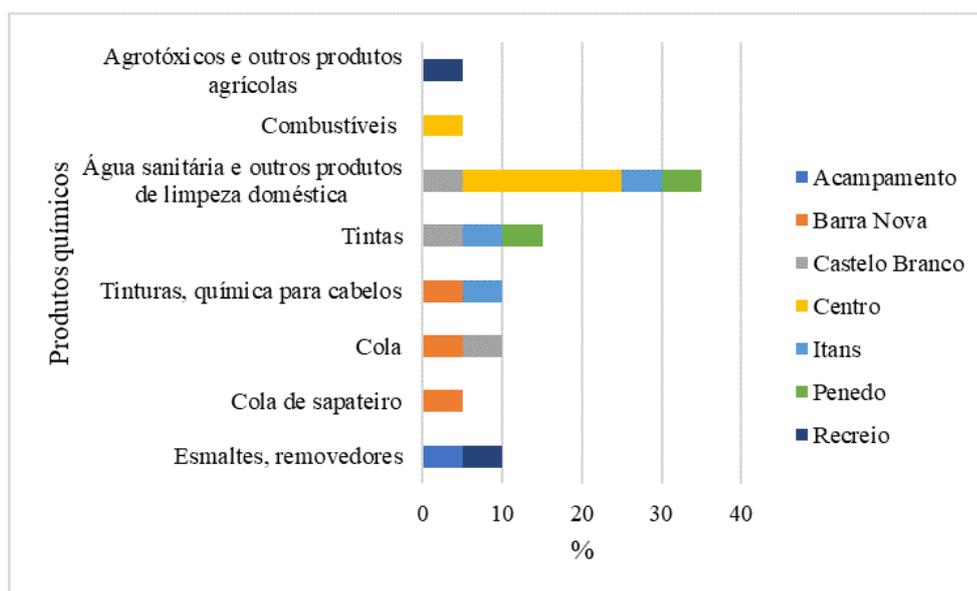
Variável	Categorias	N. (%)
Estado civil	Casado(a)	77 (55,0)
	Separado(a)	11 (7,9)
	Solteiro(a)	30 (21,4)
	Viúvo(a)	22 (15,7)
Tem filho(a)	Não	23 (16,4)
	Sim	117 (83,6)

Fonte: Elaborada pelos autores.

Diferenças significativas foram observadas quando analisada a formação intelectual da população participante ($\chi^2 = 63,55$; $p < 0,02$). Um total de 46,4% dos moradores apresentou uma formação intelectual de básica até avançada (considerando-se desde o 2º grau/ensino médio completo até pós-graduações). Por outro lado, três por cento dos participantes se disseram analfabetos, valor menor do que a metade reportada para a população brasileira e, no tocante ao Nordeste, valor muito abaixo dos quase 13,5% reportados em nível estadual (IBGE, 2018). Houve grande variabilidade entre os bairros. Apenas nos bairros Acampamento e Penedo houve moradores que afirmaram ter uma educação superior em nível de pós-graduação.

Com relação à situação laboral, os participantes também responderam sobre a temática. A exposição a substâncias químicas leva a possibilidade de desenvolvimento de doenças crônicas, incluindo câncer, como tem sido associado ao manuseio e à aplicação de agrotóxicos (PINTO *et al.*, 2020). Neste estudo, por meio dos questionários, foram aplicadas perguntas com relação ao manuseio e à exposição a produtos químicos no trabalho. Mais de um terço, incluindo as “Donas de casa”, indicaram trabalhar utilizando produtos químicos variados, sendo os bairros Barra Nova, Castelo Branco, Centro e Itans os que apresentaram os maiores índices (Gráfico 1). Desse total, 58,3% indicaram não utilizar Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado para tal fim. Esta situação descreve fatores adicionais contribuindo com risco de adoecer por consequências ocupacionais, como demonstrado em outros estudos (SAPBAMRER; THAMMACHAI, 2020).

Gráfico 1 – Tipos de produtos químicos



Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerando-se as condições sociodemográficas, houve tendência não significativa de uma menor exposição a substâncias químicas quanto melhor o *status* socioeconômico. Os bairros foram agrupados em três classes, levando-se em conta as características socioeconômicas. Quando avaliado o nível educativo e a situação laboral, os bairros Centro e Penedo apresentaram as melhores condições, seguidos pelos bairros Castelo Branco e Acampamento (nível médio), encontrando-se as condições mais precárias nos bairros Itans, Barra Nova e Recreio para nível intelectual e emprego ($X^2 = 23,9$; $p < 0,05$). Referente a este último ponto, o tipo de trabalho realizado esteve relacionado descrevendo distintas condições de vida ($X^2 = 6,5$; $p < 0,01$).

3.2 Moradia e saneamento básico

Para interpretar como a relação homem-ambiente pode influir sanitariamente, além dos riscos ocupacionais, como a exposição a substâncias químicas ou ambientes poluídos, é preciso compreender o cenário individual por meio de indicadores que representem as condições de vida dos indivíduos. Por exemplo, o emprego de indicadores referentes às necessidades básicas insatisfeitas das populações tem sido utilizado satisfatoriamente para descrever situações de vulnerabilidade (PAPATHOMA-KÖHLE *et al.*, 2019).

Nesse contexto, foram analisadas a conformação dos núcleos familiares e suas moradias quanto às condições infraestruturais destas, tais como acessibilidade de água e presença de sistema de coleta de esgotamento sanitário. A totalidade das crianças de idades entre 6 e 12 anos (um terço do total) frequenta a escola. Com relação à condição infraestrutural, 12% das casas visitadas apresentavam reformas na época de aplicação dos questionários. Outra informação no âmbito de moradia foi analisada por meio da qualidade dos cômodos; para isso, consultou-se sobre a integridade da pintura das paredes. Quase 80% dos consultados responderam ter moradias com paredes pintadas em boas condições, sendo as condições de menor qualidade encontradas nos bairros Itans e Barra Nova ($X^2 = 23,7$; $p < 0,001$).

Já relacionado as condições de acesso aos serviços de saneamento básico nas ruas dos bairros estudados, a totalidade da população entrevistada indicou ter acesso ao sistema de distribuição de água. No entanto, uma pequena parcela (3%) relatou que o fornecimento era realizado de forma intermitente. Quanto ao material do encanamento hidráulico da moradia, 82% responderam ser de plástico e 1% metálico, enquanto os 17% restantes não souberam responder. Com relação à existência de sistema de coleta de esgotos domésticos, 72% dos moradores afirmaram possuir este tipo de serviço integrante do saneamento básico. Os bairros Recreio, Barra Nova e Penedo apresentaram ausência parcial deste serviço, referente a não ter todas as residências de sua área territorial beneficiadas pela coleta de esgotos domésticos ($X^2 = 96,5$; $p < 0,001$). Também nas áreas desses bairros se verificou a existência de corpos hídricos, os quais são plausíveis de contaminação e eutrofização.

No bairro Itans, inexistente coleta de esgotos domésticos e, paradoxalmente, é onde está situado o maior reservatório de abastecimento público da cidade. De 25,8% dos participantes desta pesquisa que afirmaram não ter coleta de esgotos domésticos em seus bairros, mais da metade foram moradores do bairro Itans, os quais relataram que, nas residências, existem fossas ou encanações que direcionam os esgotos domésticos diretamente para o solo, aportando indiretamente ao potencial de deterioração da qualidade hídrica do reservatório por contaminação dos lençóis freáticos ou pelo lançamento direto de efluentes sobre este corpo hídrico.

Considerando-se os relatórios da qualidade da água do açude Itans reportados pelo Programa Água Azul (2016), por meio do Índice de Estado Trófico (IET), este corpo hídrico tem se caracterizado com distintos níveis de eutrofização, com produção de cianobactérias influenciando sobre a qualidade da água e com potenciais consequências à saúde da população. A ausência de coleta de esgotos domésticos contribuiu para não só descrever o potencial papel da população, impactando negativamente na qualidade da água do reservatório, mas promover possíveis problemas de índole sanitária, facilitando a ocorrência de doenças de veiculação hídrica.

3.3 Hábitos sociais e alimentares

Existem hábitos sociais que são fatores de risco, por possibilitar o aumento das chances de ocorrência de certas doenças. O conhecimento dos hábitos da população é de relevância, e um desafio em termos de atenção básica traduz-se especialmente no cuidado continuado na prevenção e no seguimento de pessoas com problemas crônicos, tais como hipertensão, diabetes e câncer, por sua relevância sanitária (SALGADO *et al.*, 2020). Por exemplo, os hábitos de fumar e consumir álcool contribuem para ampliar os riscos de doenças, tais como o câncer, e os impactos nos mais diversos órgãos, alterando a morbimortalidade da população (LEE *et al.*, 2019).

Neste estudo, 40% dos participantes fumam ou já tinham fumado em algum período de suas vidas, sem serem observadas diferenças significativas quando considerados os bairros de origem. Já em relação ao consumo de bebida alcoólica, 37,9% dos moradores responderam consumir sempre ou às vezes, sendo as respostas positivas provenientes dos bairros economicamente menos favorecidos (Barra Nova, Itans e Recreio) ($X^2 = 21,7$; $p < 0,05$).

Opostamente, a prática de atividades físicas e a alimentação adequada e saudável podem contribuir para a saúde, visto que ajudam na prevenção e no controle de doenças, tais como as dos tipos coronarianas, articulares, hipertensão arterial, osteoporose, obesidade, entre outras, melhorando a qualidade de vida (WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO], 2019). Neste estudo, 44,3% dos participantes relataram praticar atividades físicas. No que se refere à alimentação, 97,1% afirmaram ingerir frutas e verduras. Sobre a procedência dos produtos alimentares consumidos, 25% dos moradores relataram ser de origem local. No entanto, mais de 2/3 indicaram não saber a procedência dos produtos que consumiam. Mais de 90% dos moradores afirmaram consumir carne bovina (sendo 50% de procedência local). O consumo de peixe foi elevado na população participante (75,7%). Ainda, 44,3% dos moradores indicaram procedência local dos produtos consumidos, no entanto, quase 50% não reconheceram a procedência destes produtos. Em linhas gerais e comparando-se com os padrões de referência estabelecidos pela WHO (2019) como práticas e/ou hábitos de vida que contribuem com o bem-estar da população, os entrevistados apresentaram um perfil bom de qualidade de vida. Todos os parâmetros acima descritos não apresentaram diferenças estatisticamente significativas quando comparadas as respostas por bairro de procedência.

3.4 Perfil sanitário da população estudada

A relação ambiente-sociedade está estreitamente ligada com a saúde populacional, considerando-se a importância que tem o ambiente como vetor de disseminação de patógenos e substâncias tóxicas (MAJEED; OZTURK, 2020). O estudo visou descrever a população em termos sanitários. Para isso, foi realizado um levantamento sobre a saúde dos núcleos familiares

participantes relativo à ocorrência de doenças crônicas, em que 40% indicaram positivamente ter casos na família. Com relação ao uso contínuo de medicamentos, 70% afirmaram fazer uso crônico para o tratamento, principalmente de doenças como diabetes e hipertensão.

Consequências entre a interação das populações com o ambiente têm sido descritas relacionando efeitos genéticos da exposição a poluentes. Neste sentido, os possíveis efeitos sanitários como consequências de danos gênicos foram considerados; 12,9% dos participantes reportaram ter casos de má-formação genética na família, além de uma taxa elevada de abortos espontâneos (25,8%), que é congruente com outros estudos realizados no estado do Rio Grande do Norte (RN), como o de Santos *et al.* (2018). No entanto, a taxa de abortos foi quase 2 vezes maior do que a média em nível nacional, conforme Cardoso *et al.* (2020).

O câncer é uma das principais causas de morbidade e mortalidade dentro do grupo de enfermidades crônicas não transmissíveis em nível mundial, e os fatores ambientais são aspectos importantes na ocorrência desta doença. Estima-se que o RN terá 8.470 novos casos de cânceres no biênio 2018/2019, o que representa um aumento de mais de 13% em relação à projeção feita para o biênio anterior (INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER [INCA], 2017). Portanto, entender o contexto ambiental subsidia informações das possíveis causas e os potenciais efeitos associados. Neste trabalho, 5% dos moradores participantes responderam ter ou ter tido câncer em algum momento da sua vida (localizações citadas: mama, ovário, próstata, pele e pulmão), dados que coincidem com os principais tipos de localizações reportados pelo INCA (2017) para o RN.

Sobre o histórico de parentes com câncer, 66,4% disseram ter casos na família. No entanto, para interpretar a ocorrência dos problemas de saúde antes mencionados, é necessário compreender outros aspectos que se vinculam como fatores influentes na ocorrência dos eventos estudados e o papel da consanguinidade entre os genitores, fato corriqueiro descrito na região nordestina. A consanguinidade é um fator que tem sido visto associado a um incremento da ocorrência de doenças, tais como má-formação genética e doenças congênitas, além do câncer (FAREED; AFZAL, 2017). Nesta pesquisa, 10,5% dos participantes afirmaram ter parentesco com o(a) cônjuge, o que poderia contribuir, ao menos em parte, à elevada incidência descrita. Não foram evidenciadas diferenças das taxas supracitadas quando comparadas por procedência (bairro ou classificação por nível socioeconômico).

Como comentado anteriormente, a água é um importante vetor de disseminação de patógenos e substâncias tóxicas. Águas de qualidade inadequadas ocasionam a morte de milhões de pessoas anualmente, em todo o mundo. Portanto, o entendimento da qualidade das águas disponíveis é um resumo dos potenciais impactos que este recurso pode ter sobre a saúde das populações. A falta de saneamento ambiental adequado é tida como uma das principais causas da contaminação e da poluição das águas, contribuindo na ocorrência de doenças de veiculação hídrica. Recentemente, este grupo de pesquisa tem realizado um estudo (submetido para publicação) de qualidade hídrica na localidade de Caicó, descrevendo um impacto ambiental possivelmente relacionado ao desenvolvimento urbano desorganizado e, como uma das principais consequências, a deterioração do recurso e o afloramento de cianobactérias. Neste contexto, em estudo realizado por Nascimento *et al.* (2013) em Caicó, RN, constatou-se que, neste município, houve maior prevalência de pacientes internados com episódios diarreicos, em fase aguda, no período 2009-2010, com uma incidência de 741,52 e 880,25 casos por 100.000 habitantes, respectivamente, atrelados à contaminação microbiológica da água consumida.

Neste estudo, os moradores de Caicó também foram questionados sobre doenças de veiculação hídrica. Do total de participantes, uma elevada proporção (79%) não tem conhecimento do que são as doenças de veiculação hídrica e das consequências que uma má qualidade hídrica pode acarretar. Uma das explicações estaria atrelada ao uso de outras fontes de água, como a engarrafada, o que estaria influenciando a falta de relação com a qualidade ambiental observada.

3.5 Percepção ambiental

Os estudos de percepção estão dirigidos a compreender a relação ambiente-indivíduo como preditor de problemáticas sanitárias (HARTHORN *et al.*, 2019). Neste sentido, salienta-se a importância da percepção dos moradores na descrição do cenário ambiental como atores principais contemplando o *exposoma*, que representa a totalidade das exposições recebidas por uma pessoa durante a vida (OLYMPIO *et al.*, 2019), como subsídio para interpretar os possíveis impactos sanitários atrelados. Assim, quando questionados sobre o engajamento ambiental, mais de 2/3 da população total indicaram ter preocupação com o meio ambiente. Este fato pode indicar um avanço positivo, considerando-se que pode ser um passo importante de mudanças de atitude dos munícipes almejando a sustentabilidade. Já na consulta sobre o ambiente do bairro onde residem ser considerado saudável, 22% dos moradores responderam negativamente, o que alerta para a expressão da necessidade de melhorias no ambiente do bairro no qual os participantes da pesquisa residem, para que possam perceber o ambiente como saudável ao seu desenvolvimento.

No entanto, o nível de satisfação esteve ligado à localidade de residência do morador ($\chi^2 = 30,9$; $p < 0,001$). Os bairros com maior índice de insatisfação estiveram relacionados com as atividades desenvolvidas nas redondezas, todas elas com impacto variado sobre os distintos compartimentos ambientais. Por exemplo, a insatisfação relatada no bairro Acampamento esteve relacionada à presença de uma fábrica de pneus, na qual os munícipes relataram poluição atmosférica atrelada a esta atividade, que pode ser associada a distintos efeitos sobre a saúde da população, incluindo doenças respiratórias e, ainda, o desenvolvimento de outras patologias, como o câncer (LAI *et al.*, 2017).

Neste trabalho, uma proporção dos moradores descreveu degradação paisagística dos recursos hídricos. Por exemplo, nos bairros Barra Nova e Recreio, foi descrito o lançamento de esgotos sem tratamento (no Rio Barra Nova e açude, respectivamente), a ocorrência de lixo flutuante e aparente eutrofização, além de odores e a consequente proliferação de roedores e insetos (Quadro 1).

Quadro 1 – Problemas de qualidade ambiental percebidos pelos munícipes por bairro

Bairro	Problemas ambientais citados pelos moradores
Acampamento	Presença de ambientes propícios à dengue e a outros insetos/mosquitos, queimada/fumaça de indústria de pneus com excesso de material particulado e lixo nas ruas.
Barra Nova	Excesso de lixo nas ruas, mau cheiro frequente de esgotos lançados dentro do Rio Barra Nova, queimadas de lixo, presença de insetos/mosquitos, poluição sonora e esgotos nas ruas.
Castelo Branco	Poluição sonora, ruas sem calçamento, queimadas de lixo, ocorrência excessiva de insetos/mosquitos e, ainda, esgotos e lixo nas ruas.
Centro	Poluição sonora excessiva e lixo nas ruas.

Bairro	Problemas ambientais citados pelos moradores
Itans	Lançamento de esgotos não tratados diretamente no solo, inexistência de saneamento básico, excesso de insetos, ruas sem calçamento, queimadas de lixo, presença de ambientes propícios à dengue e lixo nas ruas.
Penedo	Queimadas frequentes de lixo por moradores, poluição sonora, presença de ambientes propícios à proliferação de vetores de doenças, esgotos e animais nas ruas.
Recreio	Lançamento de esgotos não tratados diretamente no açude do bairro, excesso de insetos, ruas sem calçamento, queimadas de lixo, ambientes propícios à dengue e outros insetos/mosquitos e lixo nas ruas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nos últimos anos, o município de Caicó apresentou um aumento significativo de casos de dengue, principalmente em áreas periféricas aos corpos hídricos (SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE PÚBLICA DO RIO GRANDE DO NORTE [SESAP/RN], 2019). Esse fato ratifica os resultados descritos, evidenciando o impacto de um ambiente degradado e, conseqüentemente, facilitando o desenvolvimento de doenças vetorizadas por insetos.

Com relação à percepção de alguns tipos de maus-tratos/aspectos ambientais que fossem prejudiciais para a saúde, 60,7% dos moradores relataram que a má qualidade do ambiente influenciava prejudicialmente a saúde humana e ambiental ($X^2=15,6$; $p<0,05$). Os bairros mais marcantes foram o Recreio, Itans e Barra Nova, que possuem corpos hídricos em seu território geográfico. Com isso, pode-se interpretar que a contaminação desses recursos hídricos é percebida como fator prejudicial à saúde pelos moradores, e esta questão enfatiza a necessidade de maior atenção do poder público e vigilância sanitária nas localidades, de modo a tentar modificar a realidade destes bairros.

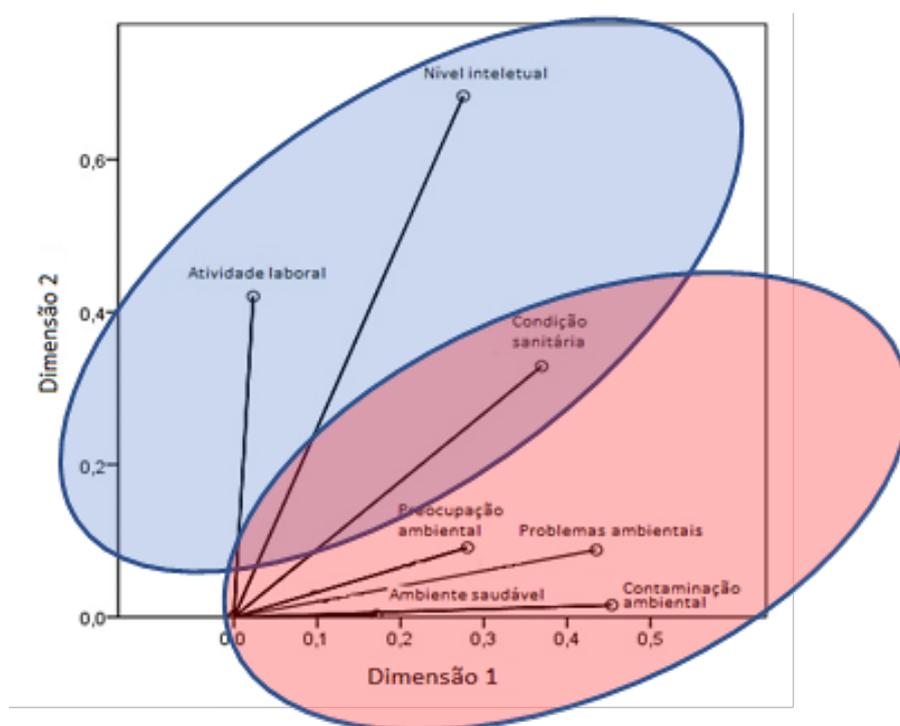
Entre os serviços públicos, o saneamento ambiental é de fundamental importância devido às conseqüências que este tem na saúde pública, bem-estar social, preservação ambiental e desenvolvimento local e econômico, englobando ainda o controle das fontes de água potável, as quais são consideradas estratégicas para o desenvolvimento humano no cenário global. Segundo dados governamentais, o município de Caicó apresenta 76% de domicílios com sistema de esgotamento sanitário, além de condições infraestruturais com urbanização adequada (IBGE, 2019). Sendo assim, ainda é necessário maior abrangência para que o saneamento seja universalizado na localidade objeto de estudo desta pesquisa, de modo a atender a população e atuar na melhoria geral da saúde e qualidade ambiental percebida pelos munícipes.

Considerando-se a população participante deste estudo, houve uma percepção diferenciada da qualidade ambiental naqueles locais onde existia ou não serviço de coleta de esgotos domésticos. Por exemplo, quando avaliadas as respostas sobre presença de sistema de esgotamento sanitário e os problemas ambientais que fossem percebidos como sendo prejudiciais para saúde, houve uma associação significativa entre estas variáveis ($X^2=6,65$; $p<0,01$). Enquanto os moradores “mais desfavorecidos” perceberam os potenciais efeitos deletérios de uma baixa qualidade de vida, os moradores socioeconomicamente mais favorecidos apresentaram uma redução de percepção direta do ambiente em termos de qualidade ambiental, fato que corrobora caracterizando a influência das características ambientais sobre a percepção individual, ratificando a estratificação das áreas estudadas descrita e discutida neste trabalho. Essa observação foi confirmada estatisticamente pela associação de respostas, quando consultada a existência de

coleta de esgotos e ocorrência de contaminação ambiental percebida ($\chi^2=6,61$; $p<0,01$). Assim, verificou-se que melhores condições de vida trazem atreladas uma menor percepção sensorial das problemáticas de qualidade ambiental como fatores prejudiciais à saúde e ao desenvolvimento populacional.

Para interpretar integradamente a relação destas variáveis, foi elaborado um perceptograma, por meio de uma análise de correspondência múltipla. O Gráfico 2 a seguir representa a correlação espacial entre as variáveis atividade laboral (moradores que estavam empregados no período da aplicação dos questionários), nível intelectual (escolaridade), condição sanitária (presença de enfermidades crônicas), preocupação ambiental (sim ou não), percepção de problemáticas ambientais no bairro de residência, ambiente saudável (sim ou não) e, ainda, descrição de contaminação ambiental pelos munícipes (sim ou não).

Gráfico 2 – Análise de correspondência múltipla (perceptograma) da inter-relação entre condições socioeconômicas e percepção ambiental dos moradores



Fonte: Elaborado pelos autores.

No Gráfico 2, pode-se observar uma associação entre a descrição de problemas de índole ambiental relacionados com a condição sanitária desfavorável (em vermelho). Uma característica diferencial é a condição sanitária entre a percepção dos indivíduos segundo a sua condição socioeconômica, sendo o fator preponderante o nível intelectual dos entrevistados (em azul). Assim, ao analisarmos o Gráfico 2, percebe-se representada uma associação de vulnerabilidade relacionada a condições ambientais desfavoráveis com baixa renda e formação intelectual deficiente, ratificando os achados descritos previamente neste estudo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compreensão da realidade do ambiente de desenvolvimento local por meio de percepção de qualidade ambiental pela sociedade foi o objetivo norteador desta pesquisa. Os resultados apresentados e discutidos podem tornar-se aliados para o poder público, configurando-se como meio de apoio aos instrumentos da educação ambiental e ferramentas do sistema de gestão do meio ambiente dirigidas a fomentar o desenvolvimento local e mitigar condições ambientais desfavoráveis à saúde populacional no município. Desta forma, foram descritas as problemáticas ambientais com potenciais efeitos no bem-estar e na saúde da população nas quais estiveram e foram validadas estatisticamente, estreitamente relacionadas com a condição socioeconômica e intelectual dos moradores participantes.

Caicó é um importante município em crescimento, do estado do Rio Grande do Norte, e foi verificado que sua população convive com diversas problemáticas sanitárias e ambientais (ausência de coleta e tratamento de esgotos domésticos, grande volume de lixo, insetos e animais que podem ser vetores de doenças nas ruas, poluição sonora, poluição atmosférica por queimadas, entre outras), principalmente em bairros que possuem corpos hídricos em sua área geográfica.

Na perspectiva de contribuição científica, esta pesquisa mostrou-se importante por ser a primeira com este teor a ser desenvolvida no município e que buscou investigar a integração de atividades e hábitos com o padrão sanitário e características que se relacionam diretamente com a questão do desenvolvimento local em uma região semiárida, mediante uma análise de percepção da qualidade ambiental dos moradores. Logo, atividades de educação ambiental direcionadas a favorecer a gestão ambiental urbana são necessárias para desenvolver-se como etapa inicial no gerenciamento ambiental do município, em particular visando à preservação dos recursos hídricos como patrimônio imprescindível para o desenvolvimento local sustentável de populações situadas nas áreas de *deficit* hídrico, como é o caso de Caicó, RN, e dos demais municípios inseridos na região semiárida brasileira.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código 001, pelo financiamento e pela concessão de bolsa de pós-graduação (mestrado).

REFERÊNCIAS

CARDOSO, Bruno Baptista; VIEIRA, Fernanda Morena dos Santos Barbeiro; SARACENI, Valeria. Aborto no Brasil: o que dizem os dados oficiais?. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 36, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1590/01002-311X00188718>

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE [EMPARN]. *Estação experimental mundo novo*. Caicó-RN: EMPARN, 2018. Disponível em: <http://www.emparn.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=174769&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=>. Acesso em: 20 out. 2020.

FAREED, Mohd; AFZAL, Mohammad. Genetics of consanguinity and inbreeding in health and disease. *Annals of human biology*, [s.l.], v. 44, n. 2, p. 99–107, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1080/03014460.2016.1265148>

FRANÇA, José Mairton Figueiredo; MORENO, Josivan Cardoso. Uma reflexão sobre os impactos causados pela seca no Rio Grande do Norte de 2012 a 2016. *Parcerias Estratégicas*. Brasília, DF, v. 22, n. 44, p. 213–32, jan./jun., 2017. Disponível em: http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/853/781. Acesso em: 27 out. 2020.

GRAŽULEVIČIENĖ, Regina; ANDRUŠAITYTĖ, Sandra; DĖDELĖ, Audrius; GRAŽULEVIČIUS, Tomas; VALIUS, Leonas; KAPUSTINSKIENĖ, Violeta; BENDOKIENĖ, Inga. Environmental quality perceptions and health: a cross-sectional study of citizens of Kaunas, Lithuania. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 12, p. 4420, 2020. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph17124420>

HARTHORN, Barbara Herr; HALCOMB, Laura; PARTRIDGE, Tristan; THOMAS, Merryn; ENDERS, Catherine; PIDGEON, Nick. Health risk perception and shale development in the UK and US. *Health, Risk & Society*, v. 21, n. 1/2, p. 35–56, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1080/13698575.2019.1601685>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. Panorama de Caicó-RN. *Portal IBGE*, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/caico/panorama>. Acesso em: 06 jun. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD). *Portal IBGE*, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101654_informativo.pdf. Acesso em: 11 jun. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE CANCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA [INCA]. Incidência, mortalidade e morbidade hospitalar por câncer em crianças, adolescentes e adultos jovens no Brasil: informações dos registros de câncer e do sistema de mortalidade. *Portal INCA*, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/wcm/incidencia/2017/>. Acesso em: 12 dez. 2020.

LAI, Chia-Hsiang; LIN, Chia-Hua; LIAO, Chang-Chun. Respiratory deposition and health risk of inhalation of particle-bound heavy metals in the carbon black feeding area of a tire manufacturer. *Air Quality, Atmosphere & Health*, [s.l.], v. 10, n. 10, p. 1281–9, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11869-017-0515-7>

LEE, Sanghee; WOO, Hyeongtaek; LEE, Jeeyoo; OH, Jae-Hwan; KIM, Jeongseon; SHIN, Aesun. Cigarette smoking, alcohol consumption, and risk of colorectal cancer in South Korea: a case-control study. *Alcohol*, [s.l.], v. 76, p. 15–21, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.alcohol.2018.06.004>

MAJEED, Muhammad Tariq; OZTURK, Ilhan. Environmental degradation and population health outcomes: a global panel data analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, [s.l.], v. 27, n. 13, p. 15901–11, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08167-8>

MELNYCHUK, Ivanna; SAVKO, Oksana; POBIHUN, Serhii; HAVADZYN, Nataliia. The impact of a country's level of economic development on environmental safety. *Procedia Environmental Science, Engineering and Management (2020 in press)*, v. 2, p. 441–51, 2021. Disponível em: http://procedia-esem.eu/pdf/issues/2021/no2/15_47_Melnychuk_21.pdf. Acesso em: 24 nov. 2020.

MENDONÇA, Francisco; DANI-OLIVEIRA, Inês Moresco. *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

NASCIMENTO, Viviane Silva Félix; ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio; NASCIMENTO, Ermeton Duarte; SODRÉ-NETO, Luiz. Epidemiologia de doenças diarreicas de veiculação hídrica em uma região semiárida

brasileira. *ConScientiae Saúde*, São Paulo, v. 12, p. 353–61, 2013. Doi: <https://doi.org/10.5585/conssaude.v12n3.4241>

OLYMPIO, Kelly Polido Kaneshiro; SALLES, Fernanda Junqueira; FERREIRA, Ana Paula Sacone da Silva; PEREIRA, Elizeu Chiodi; OLIVEIRA, Allan Santos de; LEROUX, Isabelle Nogueira; VIEIRA, Flávia Bosquê Alves. O expossoma humano desvendando o impacto do ambiente sobre a saúde: promessa ou realidade? *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 53, 2019. Doi: <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2019053000649>

PAPATHOMA-KÖHLE, M.; CRISTOFARI, G.; WENK, M.; FUCHS, S. The importance of indicator weights for vulnerability indices and implications for decision making in disaster management. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v. 36, 101103, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101103>

PINTO, Bruna Gabriele da Silva; SOARES, Tábatta Kim Marques; LINHARES, Maristela Azevedo; GHISI, Nédia Castilhos. Occupational exposure to pesticides: Genetic danger to farmworkers and manufacturing workers – a meta-analytical review. *Science of the Total Environment*, Amsterdam, v. 748, 141382, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141382>

PROGRAMA ÁGUA AZUL. *Águas Superficiais*. Natal, 2016. Disponível em: http://programaaguaazul.ct.ufrn.br/relatorios/aguas_superficiais/. Acesso em: 17 out. 2020.

SALGADO, Marta; MADUREIRA, Joana; MENDES, Ana Sofia; TORRES, Anália; TEIXEIRA, João Paulo; OLIVEIRA, Mónica Duarte. Environmental determinants of population health in urban settings. A systematic review. *BMC Public Health*, v. 20, p. 1–11, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08905-0>

SALVADOR, Diego Salomão Cândido de Oliveira; BRITO, David Medeiros. Planejamento e ordenamento do espaço urbano de Caicó (RN) na atualidade. *Geografia em Questão*, v. 11, n. 1, p. 157–73, 2018. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/geoemquestao/article/view/17070>. Acesso em: 17 out. 2020.

SANTOS, Josiane Soares; CARDOSO, Ana Paula Lomes; MAIA, Angela Luzia Aguiar; DA PAIXÃO SANTANA, Bruna. Dimensões econômicas e classistas dos conflitos socioambientais envolvendo povos tradicionais no Brasil. *Revista de Políticas Públicas*, São Luís, v. 22, n. 2, p. 733–52, 2019. Doi: <http://dx.doi.org/10.18764/2178-2865.v22n2p733-752>

SANTOS, Mycarla Nely Rodrigues; NAVONI, Julio Alejandro; AMARAL, Viviane Souza. Avaliação da percepção do risco em uma população do semiárido exposta a tóxicos ambientais. *Revista Educação Ambiental em Ação*, v. 16, n. 62, p. 1–21, dez. 2017/fev. 2018. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3003>. Acesso em: 22 set. 2020.

SAPBAMRER, Ratana; THAMMACHAI, Ajchamon. Factors affecting use of personal protective equipment and pesticide safety practices: a systematic review. *Environmental Research*, San Diego, v. 185, 109444, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109444>

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE PÚBLICA DO RIO GRANDE DO NORTE [SESAP/RN]. Coordenadoria de Promoção à Saúde. Subcoordenadoria de Vigilância Epidemiológica (Suvige). *Boletim Epidemiológico – Arboviroses*. Natal: Subcoordenadoria de Vigilância Epidemiológica, 2019. Disponível em: <http://www.adcon.rn.gov.br/ACERVO/sesap/DOC/DOC00000000219759.PDF>. Acesso em: 22 set. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO]. *Global action plan on physical activity 2018-2030: more active people for a healthier world*. WHO, 2019.

Sobre os autores:

Amanda Nogueira Medeiros: Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Associação Plena em Rede, pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFRN. Graduada em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). **E-mail:** amanda.nogueiram@gmail.com, **Orcid:** <https://orcid.org/0000-0001-8532-1089>

Julio Alejandro Navoni: Doutor em Farmácia e Bioquímica, área de Toxicologia, pela Universidad de Buenos Aires (UBA). Especialista em Toxicología Categoría III, outorgado pela Asociación Bioquímica Argentina. Graduação em Bioquímica pela Universidad Nacional del Litoral. Atualmente, é professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e do Curso de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Associação Plena em Rede (DDMA/UFRN). Vice-coordenador da Rede Radônio no Rio Grande do Norte (RnRN) e do Laboratório de Radioatividade Natural do Rio Grande do Norte (LARANA). Sócio fundador da Sociedad Iberoamericana de Salud Ambiental (SIBSA). **E-mail:** navoni.julio@gmail.com, **Orcid:** <https://orcid.org/0000-0001-8715-0527>

