


**AVALIAÇÃO AMBIENTAL PRELIMINAR DA URBANIZAÇÃO DO CÓRREGO
ESPERANÇA, NOVA ESPERANÇA DO PIRIÁ, NORDESTE PARAENSE**

**PRELIMINARY ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE URBANIZATION OF THE
ESPERANÇA STREAM, NOVA ESPERANÇA DO PIRIÁ, NORTHEAST OF PARÁ**

**EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DE LA URBANIZACIÓN DEL ARROYO
ESPERANÇA, NOVA ESPERANÇA DO PIRIÁ, NORESTE DE PARÁ**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n8-182>

Data de submissão: 19/07/2025

Data de publicação: 19/08/2025

Antônio Pereira Júnior

Doutor em Ciências Ambientais

Instituição: Universidade do Estado do Pará

E-mail: antonio.junior@uepa.br

Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-6241-985X>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3239362677711162>

Ellen Jovanna Lopes Barros

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária

Instituição: Universidade do Estado do Pará

E-mail: ellenjeovanna15@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-9561-1380>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2012812571825932>

João Teodomiro da Silva

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária

Instituição: Universidade do Estado do Pará

E-mail: joaoteodomirosilva@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-2257-4168>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5324349373179893>

Larysse Amorim Nunes

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária

Instituição: Universidade do Estado do Pará

E-mail: amorimlarysse@gmail.com.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-7163-249X>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2554791576655144>

Romila Conceição de Lima

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária

Instituição: Universidade do Estado do Pará

E-mail: romilalima11@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-7418-5489>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/4447182854234680>

Roniele Conceição de Lima

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária

Instituição: Universidade do Estado do Pará

E-mail: ronielelima187582@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-8156-5766>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/4616792640279337>

Ruanderson Silva Dias

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária

Instituição: Universidade do Estado do Pará

E-mail: silvarudias@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-6353-2727>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8545917519757742>

RESUMO

O crescimento urbano em municípios brasileiros causa impactos ambientais, especialmente em corpos hídricos que oscilam entre a perda da área de proteção ambiental e da profundidade. Em municípios brasileiros, como Nova Esperança do Piriá, sudeste paraense, ainda não há estudos que identifiquem as ações negativas deste tipo de crescimento. Esta lacuna gerou o objetivo desta avaliação e identificação dos impactos e suas classificações sobre o córrego Esperança na área urbana. O método empregado foi a da pesquisa ex-pós-facto, associado a abrangência qualitativa, e natureza observativa. Os dados obtidos durante a observação in situ, indicaram que as margens e o canal deste córrego foram canalizados, o que gerou impactos cumulativos nas áreas diretamente e indiretamente afetada, além de ocasionar a supressão vegetal da Área de Proteção Permanente – APP, o assoreamento e a perda da profundidade é visível; o desenvolvimento e presença de macrófitas indicam poluição hídrica; as camadas cimentícias utilizadas para o calçamento e para o passeio, dificultam a recarga via solo do córrego; a ausência de vegetação arbórea em ambas as margens, denota uma radiação intensa; o que pode provocar alterações na saúde da comunidade do entorno que, só frequenta este local, após o pôr-do-sol, devido a diminuição da temperatura do ar. Ainda não há oferta de recreações, e um lazer que conduza a um incremento na frequência da comunidade. Logo, o objetivo da pavimentação do canal não foi alcançado, mas os impactos ambientais negativos sobre o córrego em análise, são visíveis.

Palavras-chave: Avaliação de Impactos Ambientais. Conservação das Águas Urbanas. Crescimento Urbano.

ABSTRACT

Urban growth in Brazilian municipalities causes environmental impacts, especially on water bodies that range from loss of protected areas to loss of depth. In Brazilian municipalities, such as Nova Esperança do Piriá, in southeastern Pará, there are still no studies identifying the negative effects of this type of growth. This gap led to the objective of this assessment and identification of the impacts and their classifications on the Esperança Stream in the urban area. The method employed was ex-post-facto research, combined with qualitative and quantitative scope and observational design. Data obtained during in-situ observation indicated that the stream's banks and channel were channeled, generating cumulative impacts in the directly and indirectly affected areas. In addition, it also caused vegetation suppression in the Permanent Protection Area (APP). Siltation and loss of depth are visible. The development and presence of macrophytes indicate water pollution. The cement layers used for the paving and sidewalks hinder soil recharge of the stream. The lack of trees on both banks indicates intense radiation, which can lead to health problems for the surrounding community, who only visit this area after sunset due to the drop in air temperature. There are still no recreational facilities or

leisure activities that would lead to increased community attendance. Therefore, the objective of paving the channel was not achieved, but the negative environmental impacts on the stream under analysis are evident.

Keywords: Environmental Impact Assessment. Urban Water Conservation. Urban Growth.

RESUMEN

El crecimiento urbano en los municipios brasileños causa impactos ambientales, especialmente en los cuerpos de agua que van desde la pérdida de áreas protegidas hasta la pérdida de profundidad. En municipios brasileños, como Nova Esperança do Piriá, en el sureste de Pará, aún no hay estudios que identifiquen los efectos negativos de este tipo de crecimiento. Esta brecha condujo al objetivo de esta evaluación e identificación de los impactos y sus clasificaciones en el arroyo Esperança en el área urbana. El método empleado fue una investigación ex post facto, combinada con un alcance cualitativo y cuantitativo y un diseño observacional. Los datos obtenidos durante la observación in situ indicaron que las orillas y el cauce del arroyo fueron canalizados, generando impactos acumulativos en las áreas afectadas directa e indirectamente. Además, también causó la supresión de la vegetación en el Área de Protección Permanente (APP). La sedimentación y la pérdida de profundidad son visibles. El desarrollo y la presencia de macrófitas indican contaminación del agua. Las capas de cemento utilizadas para el pavimento y las aceras dificultan la recarga del suelo del arroyo. La falta de árboles en ambas orillas indica una intensa radiación, lo que puede ocasionar problemas de salud a la comunidad circundante, que solo visita esta zona después del atardecer debido al descenso de la temperatura. Aún no existen instalaciones recreativas ni actividades de ocio que permitan aumentar la asistencia comunitaria. Por lo tanto, no se logró el objetivo de pavimentar el cauce, pero los impactos ambientales negativos en el arroyo analizado son evidentes.

Palabras clave: Evaluación de Impacto Ambiental. Conservación del Agua Urbana. Crecimiento Urbano.

1 INTRODUÇÃO

A urbanização de canais urbanos é um dos problemas ambientais de maior incidência em relação ao meio ambiente nos 5.570 municípios brasileiros (CASTRO; CEREZINI, 2023) como ocorreu em Nova Esperança do Piriá. Outro problema da urbanização de águas superficiais em áreas desta natureza, é o contra propósito determinado no objetivo de número 11 (ONU, 2025), meta 11.7¹. Em geral, estes espaços quando urbanizados tornam-se poluídos, devido a recepção de águas cinzas e a deposição de resíduos sólidos oriundos da frequência de usuários com pouca sensibilidade ambiental (DE PAULA; OLIVEIRA JÚNIOR, 2024).

Para auxiliar na identificação dos problemas oriundos destas ações, a avaliação de impactos ambientais (AIA), utiliza de termos técnicos, da composição de memorial fotográfico, e de observação *in situ*. Um dos impactos mais frequentes está relacionado com a deficiência e até ausência de saneamento básico, em especial o tratamento da água cinza (TUCCI, 2008). Esta perda da qualidade ambiental e hídrica pelo córregos urbanos, apesar de fazerem parte do paisagismo urbano, são degradados, apesar de pertencerem ao conjunto do ciclo hidrológico, via evaporação hídrica, eles ainda não são conservados pelas comunidades e gestores locais (de SOUZA; TONIOLO, 2024).

Outra perda da qualidade ambiental é estabelecida quando as Áreas de Proteção Ambiental (APPs) são removidas, e o uso e ocupação do solo, sofre modificações e, quando isto encontra-se sob a tutela dos municípios, o risco de redução delas, é absurdamente notável e pode estar presente no Plano Diretor de cada localidade (FATUCH; RUTKOWSKI, 2022). A expansão urbana, ou seja, a produção da dicotomia espaço-natureza, tem sempre uma mediação socioeconômica, seja por expansão agrícola ou outro qualquer outro ciclo econômico, e isto prevalece em municípios com emancipação territorial mais recente, ou seja, até 35 anos (PINTO; MOREIRA, 2022).

Indubitavelmente, é de grande importância a compreensão de que qualquer córrego que perpassa em áreas comunitárias tem impactos sobre a comunidade, sobre os processos políticos dos gestores e munícipes que atuam como membros do ambiente em relação com o meio aquático, o qual, após canalizado não possa ter, dentre tantas funções, a de transmissão de doenças contagiosas (SILVA, 2025). Além disto, as camadas cimentícias empregadas nas laterais para implementação de caldas e passeios, atuam como impermeabilizantes do solo, compromete a recarga do corpo hídrico, e quiçá da bacia hidrográfica (JESUS *et al.*, 2023).

Todos estes argumentos justificaram esta análise preliminar, posto que, no município de Nova Esperança do Piriá, a evolução e o crescimento urbano tem ocorrido e atinge os corpos hídricos desta

¹ Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência (ONU, 2025).

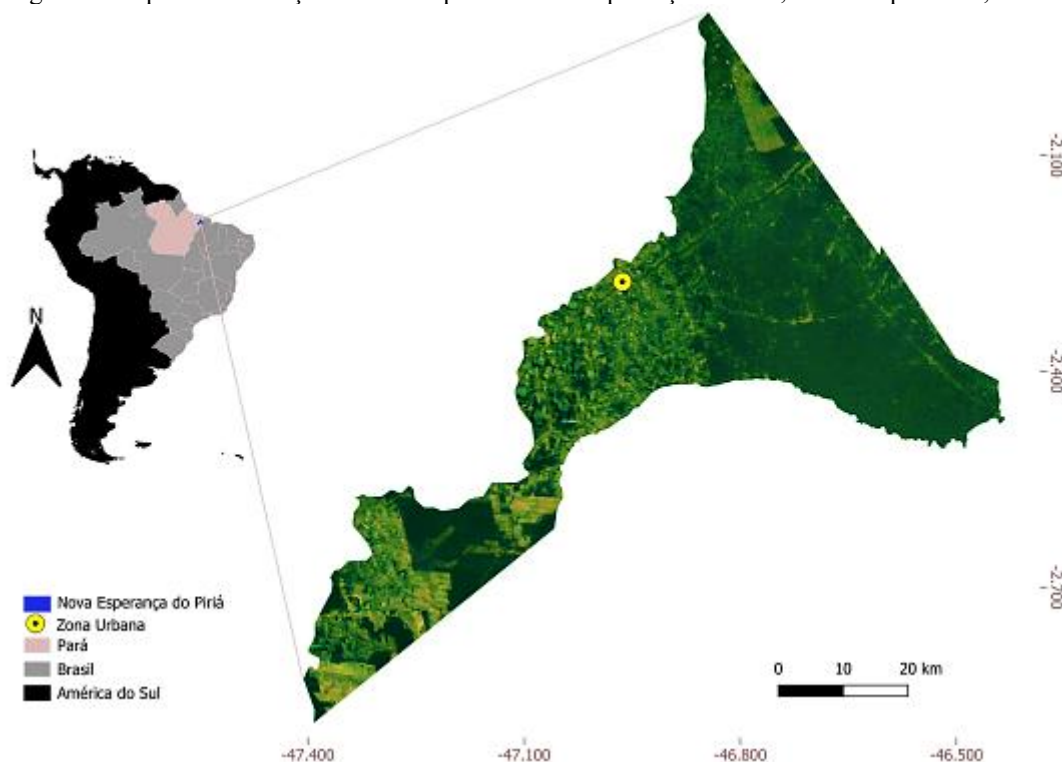
localidade, e ainda não foram avaliados os impactos que este avanço causa. Tal fato incrementou a relevância desta avaliação, cujo objetivo fia identificação *in sito* dos principais impactos, identificá-los e conceituá-los nos padrões da Avaliação dos Impactos Ambientais, além de gerar dados atuais acerca deles para os gestores municipais locais. Ao final, foram efetuadas sete recomendações para mitigar os impactos identificados na área analisada.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 FISIOGRAFIA DO MUNICÍPIO

O município de Nova Esperança do Piriá (Figura 1), com latitude de 02°16'04" S e Longitude de 46°58'03" O), situada no nordeste paraense, na microrregião de Guamá, tem uma área igual a 2.808,195 km², dos quais 5.46 km², já estão urbanizados, com 33 anos de existência, possui atualmente 21.259 habitantes. Até 1970, esta localidade tinha como frequentadores assíduos, apenas caçadores quando houve a instalação das famílias pioneiras que promoveram os primeiros cultivos agrícolas de subsistência como arroz (*Oriza sativa*, Família, Poaceae), feijão (*Phaseolus sp.*, Família Fabaceae) e mandioca, cujo nome científico é *Manihot esculenta*, Crantz, pertencente à Família Euphorbiaceae (IBGE, 2023).

Figura 1. Mapa de localização do município de Nova Esperança do Piriá, nordeste paraense, Brasil.



Fonte: Marques *et al* (2024).

O método empregado foi a da pesquisa *ex pós-facto*, com observação *in sito*, associado a abrangência quantiquantitativa, para avaliação da relação causa-efeito (RAMOS *et al.*, 2025), na urbanização do córrego Esperança (Figura 2), na Avenida São Pedro, bairro Vila Nova.

Figura 2. Córrego Esperança na Avenida São Pedro, bairro Vila Nova. Nova esperança do Piriá, nordeste paraense. Brasil.



Fonte: autores (2025).

2.2 COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS

Os dados foram coletados no dia 18 de julho de 2025, com instrumentos eletrométricos (Quadro 1).

Quadro 1. Instrumentos eletrométricos utilizados para obtenção de dados primários do córrego Esperança. Nova Esperança do Piriá, nordeste paraense, Brasil.

INSTRUMENTOS	FUNÇÃO	MARCA	MODELO
Anemômetro	Mensurar a velocidade e a direção do vento	I.P. Apps	s/m.
Decibelímetro	Mensurar o nível de ruído	Splend Apps	s/m
Diastímetro	Mensurar a distância interpontos e a profundidade	EGA Plast	s/m
GEO MAP	Obtenção de Coordenadas Geográficas UTM	Y2 Tech	4.2.96
Smartphone	Composição do memorial fotográfico	Motorola	Moto G45

Termômetro	Obtenção da Temperatura do ar	Fansipan Inc.	s/m.
------------	-------------------------------	---------------	------

Fonte: autores (2025).

Os dados obtidos foram tabulados de acordo com as normativas estabelecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1993).

3 RESULTADOS

A primeira variável mensurada, no ponto coletivo, está relacionada com a obtenção das coordenadas geográficas. Para tal, foi utilizado o *Global Positioning System* (GPS) em seis pontos (Tabela 1).

Tabela 1. Coordenadas geográficas obtidas para os seis pontos da área de estudo coletivo. Nova Esperança do Piriá, Pará, Brasil.

PONTOS		UTM		ALTITUDE (m)
1	Margem Direita	X = 281534.803E	Y = 9749091.239N	59.7
2	Vão Central	X = 281538.126E	Y = 9749101.566 N	56.5
3	Margem esquerda	X = 281535.902E	Y = 9749101.01 N	56.6
	Área (m ²)	314, 5	--	--
	Perímetro (m)	12,6	--	--
Variáveis ambientais				
Varável mensurada	Unidade	Hora		Valor mensurado
Ruído	dB	10:25:00		77.0
Temperatura do ar	° C	09:45:00		26,1
Unidade Relativa	%	10:19:00		50.0
Velocidade do vento	m/s	10:19:00		20.3

Fonte: autores (2025)

3.1 IMPACTOS IDENTIFICADOS

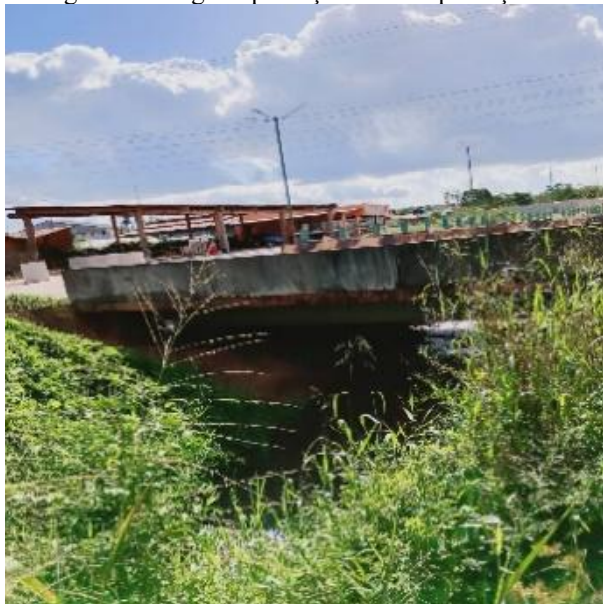
O aporte de material alóctone (sedimentos) na margem direita é atribuído primariamente a construção da ponte de concreto como parte do subsistema viário. O fluxo veicular bidirecional sobre a ponte, em conjunto com deficiências no sistema de drenagem de águas pluviais, contribui para a deposição de material particulado no leito do córrego. Já há ocorrência de assoreamento de 4,40 m na margem direita e 2,48 m na margem esquerda, evidenciando uma redução expressiva da capacidade de vazão e do volume e armazenamento de água córrego Esperança, no sentido montante-jusante, como chama a atenção o descrito por Santana *et al.* (2023)

Apesar da transparência da água, a presença de sedimentos suspensos e depositados no leito e, mais preocupantemente, o lançamento de efluentes domésticos sem tratamento no córrego, sugerem

uma potencial contaminação microbiológica e físico-química, impactando diretamente a qualidade da água (balneabilidade) e a integridade do ecossistema aquático, especialmente o *habitat* de flora e fauna.

As margens do córrego, tanto a direita quanto à esquerda, sentido montante-jusante, são caracterizadas pela presença de estruturas antrópicas e vegetação ruderal² herbácea (Figura 5). Embora a observação *in situ* não tenha sido para promover a identificação da composição florística completa. Para o acesso ao talvegue, foi necessário, a partir da margem direita, a remoção pontual da vegetação. Tal fato revelou a presença de formigas (Ordem Hymenoptera, Família, Formicidae), sugerindo uma manutenção da fertilidade do solo e um potencial baixo grau de contaminação edáfica.

Figura 3. Vegetação ruderal marginal. Córrego Esperança. Nova Esperança do Piriá, nordeste paraense, Brasil.



Fonte: autores (2025).

Foi evidenciada a ausência de Lepidópteros (Borboletas e Mariposas), avifauna e outros espécimes faunísticos de maior porte, o que denota um desequilíbrio ecológico e uma redução da biodiversidade local, provavelmente relacionada à fragmentação do *habitat*, perda de conectividade ecológica e poluição generalizada como já foi observado por Jorgiane, Lins e Oliveira (2007). Dentre as poluições, destaca-se a sonora, com potenciais impactos fisiológicos na fauna e na qualidade de vida da população do entorno pois, pode desenvolver perda auditiva nestas comunidades, já que o valor máximo permitido por lei equivale a 55 *dB*.

Foi observado também que a estrutura da ponte de concreto (Comprimento = 9,38 m) sobre o Córrego Esperança, demonstra indícios de comprometimento estrutural, pois há uma leve deflexão

² plantas que crescem espontaneamente em áreas perturbadas pela ação humana, como terrenos baldios, beiras de estradas, áreas urbanas e outros locais com solo alterado.

observada em sua seção central sugere uma anomalia estrutural, que potencialmente pode comprometer a capacidade de carga da infraestrutura e a segurança operacional do tráfego. Essa condição sugere a necessidade de uma avaliação estrutural aprofundada por engenheiro civil habilitado e, se necessário, a execução de obras de reforço ou reabilitação estrutural.

Na área de influência direta (AID), o córrego Esperança, apresenta total ausência da Área de Proteção Permanente (APP), o que caracteriza **impactos ambientais cumulativos** significativos decorrentes de antropização intensiva. Foi observado um **impacto direto** na margem direita sentido sul para norte e **indireto** na margem esquerda sentido norte sul, onde a impermeabilização do solo pela superfície de concreto de uma edificação adjacente à margem esquerda configura um **impacto permanente** na hidrodinâmica fluvial pela estrutura concretícia.

Essa alteração no regime hidrológico e na taxa de infiltração do solo eleva o potencial de eventos de cheias e enxurradas durante períodos sazonais de pluviosidade no período de dezembro a maio, caracterizando uma perturbação hidrológica e geomorfológica. O corpo hídrico apresenta características lóticas, porém com processos erosivos acelerados nas margens, notadamente na margem direita, resultando no comprometimento da seção hidráulica do talvegue e na intensificação do processo de assoreamento.

4 CONCLUSÃO

O córrego Esperança e as áreas adjacentes como residências ora instaladas, estão sob forte pressão antrópica, resultando em **impactos ambientais cumulativos** negativos na hidrologia, geomorfologia, qualidade da água, biodiversidade e infraestrutura civil. Os principais impactos identificados incluem assoreamento severo, aumento do risco de eventos hidrológicos extremos, poluição hídrica e sonora, perda de biodiversidade e indícios de comprometimento da integridade estrutural da ponte.

5 PROPOSIÇÕES

As orientações descritas em Gomes e Oliveira (2019), Pereira *et al.* (2021) e Silva *et al.* (2018), fornecem inúmeras proposições que podem ser aplicadas em Nova Esperança do Piriá, especificamente no córrego Esperança. Dentre elas, recomenda-se sete:

1. Elaboração e execução de um plano de desassoreamento do leito fluvial, com manejo adequado dos sedimentos dragados.

2. Implantação de medidas de controle de processos erosivos e recuperação de áreas degradadas nas margens, como revegetação com espécies nativas (ciliar) e técnicas de bioengenharia de solos.
3. Investigação e eliminação das fontes de lançamento de efluentes domésticos *in natura* no córrego, com a interligação à rede coletora de esgoto sanitário ou implementação de sistemas de tratamento descentralizados.
4. Monitoramento contínuo da qualidade da água (parâmetros físico-químicos, microbiológicos e ecotoxicológicos).
5. Realização de avaliação estrutural detalhada da ponte por especialista e, se aplicável, execução de obras de reforço ou substituição da estrutura.
6. Implementação de medidas de controle da poluição sonora, como barreiras acústicas ou programas de Educação Ambiental (EA) para o uso de veículos gerem menos ruídos. Elaboração do Plano de Arborização, onde a copa e os dosséis atuem como barreiras acústicas.
7. Desenvolvimento de programas de EA, e sensibilização para a comunidade local, visando a sensibilização da população sobre a importância da preservação dos recursos hídricos e do ecossistema, em especial o do objeto de estudo e áreas adjacentes, para a água exerça funções múltiplas (Ex.: irrigação em hortas orgânicas, pesca esportiva, atividade de recreação, dentre outras), colaborando para a manutenção da saúde humana e a qualidade ambiental.

REFERÊNCIAS

CASTRO, C. N.; CEREZINI, M. T. Transposição do rio São Francisco: território, potenciais impactos e políticas públicas complementares. Brasília: IPEA, 2023.

FATUCH, J. C.; RUTKOWSKI. Os impactos da lei Federal 14.285/2021 na qualidade dos corpos d'água urbanos no Brasil. In: Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 20. 2024. Disponível em: file:///D:/Nova%20Esperan%C3%A7a%20do%20Piri%C3%A1/Relatorio%20P.O/Artigos/Trabalho_Publicado.pdf. Acesso em 31 jul. 2025.

GOMES, R. C.; OLIVEIRA, A. F. Revegetação de áreas degradadas: práticas sustentáveis para zonas urbanas. São Paulo: Editora Ambiental, 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Normas de apresentação tabular. 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

JESUS, L. R. M. et al. Análise das condições ambientais em córregos urbanos na bacia hidrográfica do Córrego do Veado, em Presidente Prudente (São Paulo, Brasil). Revista Científica ANAP, v. 16, n.º 40, 2023.

JORGIANE, E.; LINS, O.; OLIVEIRA, U. Gradiente de urbanização e a biodiversidade de lepidópteros diurnos em áreas de Natal e Parnamirim, RM. In: Congresso de Ecologia do Brasil. 8. 2007. Minas Gerais. Disponível em: <https://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/viiiiceb/pdf/2037.pdf>. Acesso em 31 jul. 2025.

MARQUES, E. Q. et al. Mapeamento de citros, dendê, e pimenta-do-reino no município de Nova Esperança do Piriá, Pará, Brasil. Capitão Poço: UFRA, 2024.

ONU. Organização das Nações Unidas. Objetivos dos Desenvolvimento Sustentável. 2025. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11>. Acesso em: 31 jul. 2025.

DE PAULA, J. S. B. C.; OLIVEIRA, JÚNIOR, E. S. Águas invisíveis: estudo sobre os córregos urbanos no Brasil. In: Encontro Nacional de Águas Urbanas. 15. 2024. Pernambuco. Disponível em: <https://files.abrhidro.org.br/Eventos/Trabalhos/238/XV-ENAU0100-1-20240610-211718.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2025.

PEREIRA, A. J. et al. Impactos ambientais em ecossistemas urbanos ribeirinhos: diagnóstico e medidas de mitigação. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 12–26, 2021.

PINTO, N. T.; MOREIRA, G. L. Expansão urbana e problemas ambientais: o caso do bairro Teotônio Vilela, Ilhéus, Bahia. Geopauta, Vitória da Conquista, v. 6, e10067, 2022.

RAMOS, S. F. et al. Aprendizagem experimental na formação interprofissional em saúde sobre condições crônicas não transmissíveis: uma avaliação ex-post-facto. Revista da Escola de Enfermagem da USP, São Paulo, n.º 59, e30340300, 2025.

SANTANA, M. L. T. et al. Impacts of land use changes on soil functions and water security: insights from a three-year-long study in the Cantareira System, southeast of Brazil. *Sustainability*, Basel, v. 15, n. 18, p. 13395, 2023.

SILVA, C. Q. A cidade e a luta por dignidade: diálogos num bairro de Salvador a partir de obras de esgotamento sanitário. In: *Reunião de Antropologia do Mercosul*. 15. 2025. Bahia. Disponível em: file:///D:/Nova%20Esperan%C3%A7a%20do%20Piri%C3%A1/Relatorio%20P.O/Artigos/CAIN%C3%83_RAM_2025.pdf. Acesso em: 31 jul. 2025.

SILVA, M. A. et al. *Conservação do solo e recuperação de áreas degradadas*. Brasília: EMBRAPA, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/200926/1/Livro-Conservacao-Solo.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2025.

DE SOUSA, L. H. C.; TONIOLO, M. A. Da canalização à revitalização de córregos urbanos: perspectivas sustentáveis para a infraestrutura urbana. In: *Encontro Latino-Americano de Iniciação Científica*. 28. 2024. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2024/anais/arquivos/RE_0941_0658_02.pdf. Acesso em: 31 jul. 2025.

TUCCI, C. A. Águas urbanas. *Estudos Avançados*, v. 22, n.º 63, p. 97 – 112, 2008.