

---

## **Análise Socioambiental de uma Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil, Próximo ao Lixão do Aurá em Ananindeua-PA**

### **Socio-environmental Analysis of a Civil Construction Waste Recycling Plant, Near the Aurá Landfill in Ananindeua-PA**

---

**Antonio Bentes da Silva Filho**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-4179-1622>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: bentesbm@gmail.com

**Elzelis Muller da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6778-520X>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: elzelis@uepa.br

**Yvelyne Bianca Iunes Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0839-2577>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: yvelyne@uepa.br

**Rodolfo Pereira Brito**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0393-5181>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: rodolfo.brito@uepa.br

**Hebe Morganne Campos Ribeiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7154-9947>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: hebemcr@uepa.br

**Eliane de Castro Coutinho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3152-7828>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: elianecoutinho@uepa.br

**Erik Cuellar Coutinho**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6176-5879>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: erikccoutinho2001@gmail.com

---

### **RESUMO**

O crescimento acelerado e desordenado da urbanização de grandes centros gera a produção de resíduos, principalmente os Resíduos de Construção Civil (RCCs), que quando despejados em espaços inadequados causa degradação ambiental. Essa pesquisa tem como objetivo analisar a viabilidade socioambiental para implantação de uma Usina de Reciclagem de Resíduos de Construção Civil (RCC), às proximidades do lixão do Aurá localizado no Município de Ananindeua-PA, o qual foi desativado por força da lei desde 2015, e que ainda possui muitos passivos. Tal pesquisa foi desenvolvida pela análise de legislações e normativas federais, estaduais e municipais, quantidade, em volume, de RCCs, e análise do perfil sócioeconômico da população do entorno, no período de 2019 a 2021. E pode-se afirmar que o poder público deve se fazer mais presente na área, pois a quantidade de crimes violentos vai de encontro ao que ocorre com o resto do estado do Pará, além da criminalidade o despejo de resíduos em local proibido, prejudica a qualidade de vida da população. Sendo assim chegou-se a conclusão de que a construção de uma usina de reciclagem de RCCs possui viabilidade socioambiental para a área de estudo e seu entorno.

**Palavras-chave:** Resíduos de Construção Civil; Usina de reciclagem; Viabilidade Sócioambiental.

---

## ABSTRACT

The accelerated and disorderly growth of urbanization in large centers generates the production of waste, mainly Civil Construction Waste (RCC), which when dumped in inappropriate spaces causes environmental degradation. This research aims to analyze the socio-environmental feasibility of implementing a Civil Construction Waste Recycling Plant (RCC), close to the Aurá landfill located in the Municipality of Ananindeua-PA, which has been deactivated by law since 2015, and which still has many liabilities. This research was developed by analyzing federal, state and municipal legislation and regulations, quantity, in volume, of RCCs, and analysis of the socioeconomic profile of the surrounding population, in the period from 2019 to 2021. And it can be stated that the public authorities should be more present in the area, as the number of violent crimes is in line with what happens in the rest of the state of Pará, in addition to crime, the dumping of waste in prohibited places harms the quality of life of the population. Therefore, it was concluded that the construction of an RCC has socio-environmental options for the study area and its surroundings.

**Keywords:** Civil Construction Waste; Recycling plant; Socioambiental viability.

---

## INTRODUÇÃO

A gestão dos resíduos sólidos produzidos nas áreas de concentração urbana das cidades e regiões sempre foi um grande problema socioeconômico e ambiental enfrentado pela sociedade contemporânea, comprovado pelos estudos de Oliveira e Galvão Jr. (2015), com consequências e implicações diretas principalmente no meio ambiente e na saúde pública, portanto, na qualidade de vida da população local. Na Região Metropolitana de Belém – RMB, que é o objeto desse estudo, não é diferente da realidade das demais regiões e municípios do Brasil.

E dentro desse contexto, conforme os estudos de Velasques, et al. (2016), se destaca a importância da análise de viabilidade para a implantação de uma usina de reciclagem de resíduo da Construção e Demolição (**RCD**) ou a denominação que será adotada, Resíduo da Construção Civil (**RCC**), às proximidades do lixão do Aurá localizado no Município de Ananindeua-PA, o qual recebe toda a produção de resíduos não orgânicos dos municípios da RMB, sendo Belém e Ananindeua responsáveis por grande parte dessa produção que é proporcional na medida do aumento do consumo nas residências e pelo crescimento exponencial da densidade populacional na área urbana em estudo.

Situação foi agravada ora por conta do isolamento social necessário, imposto pela crise sanitária mundial decorrente da pandemia do COVID-19, que obrigou as pessoas a passarem mais tempo dentro de suas casas a partir de março de 2020, e quanto a realização de obras, os especialistas recomendaram que o coletivo estivesse sempre acima do individual, onde o cenário da pandemia do COVID-19 proporcionou um aumento na indústria da construção civil e conseqüentemente na geração de resíduos, principalmente que boa parte da população devido ao período de isolamento social modificaram seus hábitos profissionais e sociais e passaram a investir mais nas obras civis, conforme Tardeim e Almada (2022).

Além da maior geração de resíduos sólidos, durante a pandemia do COVID-19, teve-se a preocupação com a gestão desses resíduos, principalmente nos países em desenvolvimento, que foi muito complexa, conforme explicado por Araújo e Silva (2020).

No ano de 2015 os 1.939 países que faziam parte da Organização das Nações Unidas construíram e estabeleceram uma agenda com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis conhecidos como (ODS), baseados em 169 metas, para serem atingidas até 2030 e que tem como fulcro melhorar a qualidade de vida da população mundial e a

preservação do planeta, através da redução das desigualdades sociais, com o combate à fome e a eliminação da pobreza extrema e com ações de proteção ao meio ambiente e ao clima (IPEA, 2018).

Diante disso, o artigo em tela observa que dentre os 17 ODS, o de número 08 **“Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos”** aparece retratando bem os aspectos que levaram a proposição do estudo, pois aborda fatores econômicos com o beneficiamento dos RCCs para reaproveitamento, geração de postos de trabalho necessários para o funcionamento e operação da usina aproveitando a mão de obra local.

Dessa forma, o presente estudo se justifica pois é urgente que discussões políticas e técnico-científicas possam apontar os caminhos sustentáveis que o poder público deve adotar para mitigar e mudar os cenários que se encontram esses problemas tão nocivos ao convívio e ao desenvolvimento social, contribuindo para a geração de empregos e para com a redução da degradação do meio ambiente.

Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa é analisar a viabilidade socioambiental para implantação de uma Usina de Reciclagem de Resíduos de Construção Civil (RCC), às proximidades do lixão do Aurá localizado no Município de Ananindeua-PA.

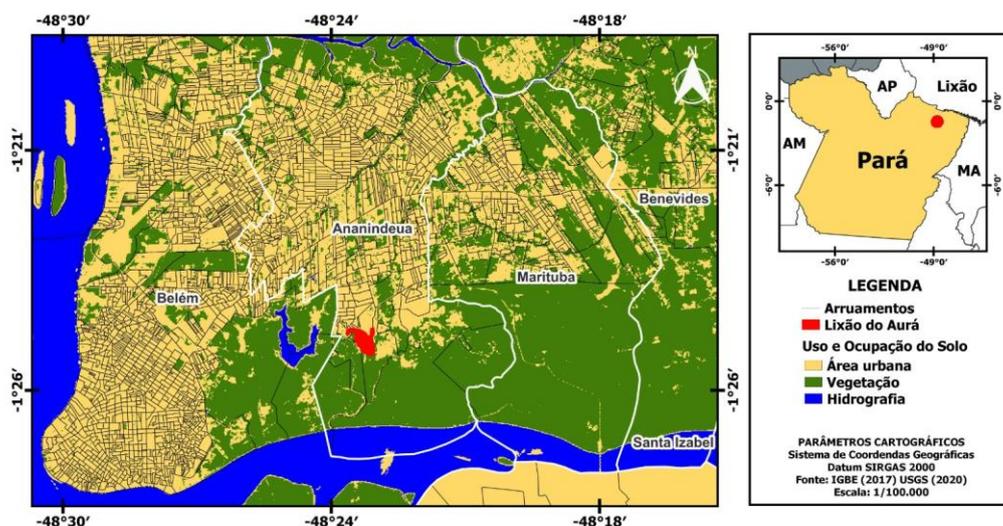
## **DADOS E METODOLOGIA**

### **Àrea de Estudo**

O lixão do Aurá foi implantado em 1987 e está localizado à 19 km de distância do centro de Belém-PA, nas coordenadas de 1°25'5"S de latitude e de 48°23'13"W de longitude encontra-se na margem esquerda do rio Aurá. Ele está circundado por áreas de vegetação nativas e áreas remanescentes de Floresta Amazônica dentro na área de proteção ambiental do Utinga. O acesso ao lixão pode ocorrer por vias secundárias da rodovia BR-316 (PMB, 1997), conforme mostrado na Figura 1, que apresenta o mapa georreferenciado da localização do lixão do Aurá.

Em 2010, a Lei Federal 12.305 determinou que os lixões de todo país fossem fechados até agosto de 2014. Na data promulgação da referida Lei Federal, o Brasil possuía 2.906 lixões e o do Aurá era o segundo maior do Brasil, ficando atrás somente do lixão Estrutural do Distrito Federal, que era considerado o segundo maior lixão a céu da América Latina (FURTADO, 2014).

Figura 1: Mapa de localização do lixão do Aurá no Município de Ananindeua-PA



Fonte: Elaborado pelos Autores (2022)

Ainda segundo Furtado (2014) a área do lixão do Aurá tem como características o nível d'água próximo à superfície, o solo mole, a cabeceira de drenagem, contígua a cemitério, dentro de área de proteção ambiental e presença de área de várzea, além de não ter sido impermeabilizada, e devido a todos esses fatores a deposição de resíduos sólidos domésticos era considerada inadequada, pois o chorume produzido escoava em direção à bacia hidrográfica do rio Aurá, que desemboca no rio Guamá à aproximadamente 150 metros da estação de captação de água responsável pela regularização dos lagos Bolonha e Água Preta (principal fonte de água para abastecimento de Belém e Ananindeua), porém surgiu uma outra problemática, os municípios da Região Metropolitana de Belém, possuem as mesmas características, sendo locais sanitariamente e ambientalmente inseguros.

Não somente o aspecto ambiental deve ser levando em consideração em espaços como o do lixão do Aurá, mas também o aspecto social, em função da qualidade de vida dos catadores, em relação a saúde, moradia e segurança (FURTADO, 2014).

As Figuras 2(a) e 2(b) mostram como a situação socioambiental da área do lixão do Aurá apresentava-se antes de seu fechamento em 2015, com aproximadamente 1.720 catadores, dados obtidos pela SESAN em 2013 (FURTADO, 2014)

Figura 2: (a) e (b) Imagem do lixão do Aurá em 2014.



Fonte: Furtado (2014)

### Dados Utilizados na Pesquisa

A pesquisa utiliza diversos conjuntos de dados tanto na abordagem qualitativa quanto quantitativa, conforme explicitado na Caracterização da Pesquisa.

Para a análise ambiental foram utilizados os seguintes dados:

- (a) Volume, em toneladas, de Resíduos Urbanos despejados no Lixão do Aurá, cedidos pela Secretaria Municipal de Saneamento de Belém (SESAN), no período de maio de 2021 a junho de 2022, período dos dados coletados pela secretaria;
- (b) Quantitativo de empresas que despejam os RCCs produzidos, cedidos pela Secretaria Municipal de Saneamento de Belém (SESAN), no ano de 2022;

Para a análise social foram utilizados os seguintes dados:

- (a) Indicadores de criminalidade na área do lixão do Aurá, cedidos pela Secretaria de Inteligência e Análise Criminal do Pará (SIAC), no período de 2019 a 2022;
- (b) Informações dos catadores do lixão do Aurá cadastrados no Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) do Santana do Aurá.

Para a fundamentação jurídica foram utilizadas as seguintes legislações federais, estaduais e municipais:

- (a) Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelecida pela Lei 12.305/10, que fará o direcionamento com relação a gestão adequada dos resíduos dentro do lixão do Aurá, incluindo questões para o desenvolvimento socioambiental e econômico (PLANALTO, 2023);
- (b) Resolução CONAMA N° 307/2002, que ajudará na investigação na gestão dos resíduos da construção civil dentro do lixão do Aurá (CONAMA, 2023);
- (c) Política Nacional do Meio Ambiente estabelecida pelo Lei 6.938/81 (PLANALTO, 2023);

- (d) Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 (PLANALTO, 2023);
- (e) Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela Lei nº 11.445, de 2007, e com a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 (PLANALTO, 2023);
- (f) Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal 12.305/10 determinou que os lixões de todo país fossem fechados até agosto de 2014 (PLANALTO, 2022);
- (g) Resíduo Sólidos regulamentada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 10.004 (NORMAS, 2023);
- (h) Política Estadual de Reciclagem de Materiais instituída pela Lei Estadual nº 6.918 de 10/10/2006 - Dispõe sobre a e dá outras providências (SEMAS, 2023);
- (i) Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Belém instituída pela Lei nº 9.656, de 30 de dezembro de 2020 (ARBEL, 2023);
- (j) Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Belém - PGRS instituída pela lei nº 8899, de 26 de dezembro de 2011 (LEIS, 2023).

### **Procedimentos metodológicos da pesquisa**

O procedimento da pesquisa foi desenvolvido a partir de quatro etapas descritas a seguir:

- 1) **primeira etapa:** constitui-se pelo levantamento de toda a regulamentação jurídica e normativa nos âmbitos federal, estadual e municipal, referentes ao meio ambiente, resíduos sólidos e saneamento básico, que permitirá conhecer as contribuições científicas relevantes sobre resíduos sólidos, mais especificamente os RCCs, no âmbito municipal.
- 2) **segunda etapa:** trata do panorama dos RCCs em Belém e Ananindeua, através da análise dos dados do volume desses resíduos, que são despejados no lixão do Aurá, além do levantamento do quantitativo de empresas que fazem esse transporte e desejo.
- 3) **terceira etapa:** refere-se ao levantamento dos dados socioambientais na área do lixão, que foi realizada:
  - (a) Através da integração do perfil dos catadores à economia formal, em condições dignas, e não mais altamente insalubres, através dos dados disponibilizados pelo CRAS;
  - (b) Através da elaboração do perfil sócio-econômico dos transportadores de resíduos, das características da atividade (material transportado, frequência, área de abrangência, valor do serviço de transporte), manejo dos RCCs pelos transportadores;

(c) Através de uma nova visão de negócio que envolve a reciclagem de resíduos, projetos em parceria com a Usina da Paz, projetos para atendimento com as crianças;

(d) Através dos dados de criminalidade no entorno do lixão do Aurá, mostrando a realidade social da população que trabalha ou vive.

4) **quarta etapa:** refere-se a **viabilidade socioambiental** para a implantação de uma Usina de reciclagem de resíduos da Construção Civil às proximidades do lixão do Aurá localizado no Município de Ananindeua-PA, envolvendo diferentes etapas de levantamentos e coleta de dados e a análise das informações com o objetivo de fornecer um retrato das condições ambientais e sociais da área de interesse obtendo, com isso, informações para a tomada de decisão a respeito da implantação de um projeto ou empreendimento com base no entendimento do contexto de inserção do projeto. Para essa etapa ser realizada, primeiro se faz necessário avaliar os pontos abaixo:

(a) Criação de Estações de Transbordo e transferência na RMB para facilitar a separação dos resíduos; e

(b) Deve ser escolhido um espaço físico de fácil acesso à população, com segurança e ambientalmente saudável;

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na busca de alcançar os objetivos específicos desse artigo foi importante fazer um levantamento descritivo das legislações e normativas nacionais, estaduais e municipais, relacionadas com meio ambiente, resíduos sólidos e saneamento; quantificar e analisar os tipos de resíduos que são destinados ao lixão do Aurá, além dos indicadores de criminalidade ocorrida na vizinhança, fazendo um diagnóstico socioambiental da área, possibilitando, com isso, verificar a viabilidade de implementação de uma Usina de reciclagem de resíduos da construção civil, gerando assim, um meio ambiente com menor degradação e uma população com melhor qualidade de vida, pois conforme Boeira (2017), quanto menor a degradação ambiental menor a possibilidade da criminalidade e consequentemente melhor a qualidade de vida da população da área.

## **POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelecida pela Lei 12.305/10 (BRASIL, 2022), depois de 20 anos de expectativa, e após sua aprovação uma nova perspectiva se apresentou ao cenário nacional, pois, além de visar à regulamentação da

gestão adequada dos resíduos, a lei também inclui questões para o desenvolvimento econômico e social, bem como para a manutenção da qualidade ambiental. (BRASIL, 2022), o mesmo autor ainda complementa que o Art. 5º da Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela Lei nº 11.445, de 2007, e com a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.

Conforme o Art. 13 da Lei 12.305/10 em epígrafe (Política Nacional de Resíduos Sólidos), os resíduos sólidos são classificados quanto a origem em:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas *a* e *b*;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas *b, e, g, h* e *j*;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea *c*;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civis incluídas as resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

## **RESOLUÇÃO DO CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE**

A partir da classificação dos resíduos, os Resíduos de Construção Civil – RCC podem ainda ser divididos em classes (A, B, C e D) para melhor definir o processo e o seu destino, segundo BRASIL (2022), com base na Resolução CONAMA Nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, a qual sofreu alterações através das **Resoluções nº 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015.**

(a) CLASSE A (Materiais inertes): Concreto, Argamassa, Areia, pedra, Materiais Cerâmicos, pisos e Calça em Geral.

(b) CLASSE B (Materiais recicláveis): Papel, papelão, madeira diversas, vegetal, vidros, sucata de metais, gesso/*drywall*, pvc e plásticos em geral, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; (Redação dada pela Resolução nº 469/2015).

(c) CLASSE C (Materiais não recicláveis): São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (Redação dada pela Resolução nº 431/11).

(d) CLASSE D (Resíduos perigosos): Oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (Redação dada pela Resolução nº 348/04). A resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 307 de julho de 2002, citada por Sancho (2022), afirma que “o gerador é responsável pelo resíduo até a sua destinação, ou seja, em caso se descarte clandestino e irregular, o cliente gerador estará sujeito às penalidades”. A referida resolução ainda conceitua que:

Resíduos da construção são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

## **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**

A ABNT, através da NBR 10.004, considera que os RCCs apresentam características similares aos resíduos inertes, pois atendem as seguintes especificações:

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. (ABNT, 2004, p.05).

## **POLÍTICA ESTADUAL DE RECICLAGEM DE MATERIAIS**

A Lei nº 6.918 de 10 de outubro de 2006 que trata da Política Estadual de Reciclagem de Materiais do estado do Pará estabelece em seu Art. 1, conforme o Portal Legislativo da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (2023), que:

A Política Estadual de Reciclagem de Materiais tem o objetivo de incentivar o uso, a comercialização e a industrialização de materiais recicláveis, tais como:  
I – papel usado, aparas de papel e papelão;  
II – sucatas de metais ferrosos e não ferrosos;

- III – plásticos, garrafas plásticas e vidros;
- IV – entulhos de construção civil;
- V – resíduos sólidos e líquidos, urbanos e industriais, passíveis de reciclagem;
- VI – produtos resultantes do reaproveitamento, da industrialização e do acondicionamento dos materiais referidos nos incisos anteriores.

## **POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BELÉM**

A Lei nº 9.656, de 30 de dezembro de 2020 institui os seguintes planos e políticas municipais, conforme o portal Leis Municipais (2023):

A Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Belém, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), e o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), em atenção ao disposto no Art. 9º da Lei Federal nº 11.445/2007, com as atualizações trazidas pela Lei nº 14.026/2020, o Novo Marco do Saneamento Básico, e dá outras providências.

A referida lei é importante para a análise das águas, tanto superficiais como subterrâneas em áreas de lixões, pois ocorre muita contaminação para os mananciais e mesmo, sendo assim o Art. 93 afirma que, ainda conforme o portal Leis Municipais (2023):

Ficam proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos, que não são formas ambientalmente adequadas:

I - lançamento em quaisquer corpos hídricos e no solo, de modo a causar danos ao meio ambiente e à saúde pública;

II - lançamento in natura a céu aberto;

III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;

IV - lançamento ou disposição em mananciais e em suas áreas de drenagem, cursos d'água, lagoas, áreas de várzea, terrenos baldios, cavidades subterrâneas, poços e cacimbas, mesmo que abandonadas, em áreas de preservação permanente e em áreas sujeitas à inundação, esta conforme avaliação do órgão ambiental competente;

V - lançamentos em sistemas de redes de drenagem de águas pluviais, de esgotos, Ficam proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos, que não são formas ambientalmente adequadas:

I - lançamento em quaisquer corpos hídricos e no solo, de modo a causar danos ao meio ambiente e à saúde pública;

II - lançamento in natura a céu aberto;

III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;

IV - lançamento ou disposição em mananciais e em suas áreas de drenagem, cursos d'água, lagoas, áreas de várzea, terrenos baldios, cavidades subterrâneas, poços e cacimbas, mesmo que abandonadas, em áreas de preservação permanente e em áreas sujeitas à inundação, esta conforme avaliação do órgão ambiental competente;

V - lançamentos em sistemas de redes de drenagem de águas pluviais, de esgotos, de eletricidade, de telefone, bueiros e assemelhados.

VI - destinação de resíduos especiais, segundo a especificação dessa Lei, juntamente com os resíduos sólidos urbanos.

VII - outras formas de destinação consideradas como ambientalmente inadequadas pelo órgão público competente.

Parágrafo único. Assegurada à devida impermeabilização, as bacias de decantação de resíduos ou rejeitos industriais ou de mineração, devidamente

licenciadas pelo órgão competente do SISNAMA, não são consideradas corpos hídricos para efeitos do disposto no inciso I do caput.

O parágrafo único exposto na Lei, anteriormente citada, apresenta que para disposição de qualquer tipo de resíduo a área deve ser impermeabilizada para que não haja contaminação das águas subterrâneas, então, os processos que ocorrem na degradação do lixo necessitam de energia para ocorrer atendendo ao princípio da conservação da massa, que diz que sempre tem-se resíduos, ou seja, “Todo e qualquer fenômeno que se forma na natureza necessita de energia para ocorrer” e da lei da termodinâmica, que nos mostra que a energia dispersada em qualquer transformação será perdida para sempre, sendo impossível obter energia melhor do que aquela obtida inicialmente segundo Braga *et al* (2020), sendo necessário que haja um destino aos RCDs antes que cheguem diretamente ao solo do lixão do Aurá, para que não seja dispensada energia desnecessariamente e sem o devido reaproveitamento de tais resíduos que são muito valiosos.

A Lei nº 8899 de 26 de dezembro de 2011, que trata do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Belém – PGRS em seu Art. 10 diz, conforme o portal Leis Municipais (2023), que:

O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos é destinado a implantar ações de gerenciamento integrado de resíduos sólidos em âmbito municipal, de maneira a:

I - minimizar os impactos ambientais decorrentes de resíduos remanescentes de atividades do homem, assegurando a preservação do meio ambiente;

II - promover o incentivo à redução e à minimização da geração de resíduos de atividades humanas, bem como sua reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final;

III - implantar ações relativas a todos os aspectos do processo de gerenciamento de resíduos sólidos, desde a geração até o destino final, passando pelo acondicionamento, coleta seletiva ou tradicional, tratamento, reciclagem e comercialização de materiais recicláveis e de composto orgânico;

IV - incentivar a reciclagem e o tratamento de resíduos oriundos das atividades urbanas e dos serviços de saúde que não sejam contaminantes;

V - otimizar a utilização do aterro sanitário a ser implantado, de forma a aumentar sua vida útil;

VI - estimular o desenvolvimento de tecnologias e de equipamentos de gerenciamento ambientalmente adequadas a resíduos sólidos urbanos e de serviços de saúde;

VII - promover a formação e capacitação de recursos humanos envolvidos no gerenciamento integrado de resíduos sólidos;

VIII - implantar ações coordenadas que visem à educação ambiental.

A referida lei municipal apresenta o quanto é importante a preservação do meio ambiente, a qual pode ser realizada de diversas maneiras, como mostram os incisos II, III e IV da Lei nº 8899, que enfatizam a necessidade de diminuir a geração de resíduos e aumentar a maneira de reutilizá-los e reciclá-los, bem como a forma de tratamento e

destinação final dos resíduos, evidenciando assim, a importância, desse estudo, de colocar em prática a implantação de uma usina de reciclagem, que contribui com a economia circular tratando com segurança o lixo doméstico em apenas uma hora, recuperando sua energia, concordando com o portal da ABREN (2023), além disso, essa usina se enquadra no inciso VI, que mostra a necessidade de “novas tecnologias para o gerenciamento ambiental adequado dos resíduos” (LEIS MUNICIPAIS, 2023).

Conforme resposta de ofício, encaminhado a Secretaria de Saneamento e Infraestrutura (SESAN) de Ananindeua-Pa, foi identificado que até a presente data não existe nenhum decreto, legislação, resolução, ou seja, não existe o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos do município de Ananindeua-Pa, por esse motivo todas as legislações e normativas apresentadas no item 5.3.1. são somente referentes ao município de Belém-Pa.

Diante do exposto, observa-se que todas as Leis (federais, estaduais e municipais), bem como, as Resoluções e Normas, registram de forma direta ou indireta o fulcro e a preocupação para com a geração de resíduos, dentre eles os de Construção Civil com exceção do Município de Ananindeua que segundo a secretaria está com a sua legislação em construção. No entanto, não temos a previsão de uma política pública que efetivamente apresente um instrumento (equipamento) de gestão que faça o tratamento e beneficiamento dos resíduos de construção civil no estado do Pará.

Segundo Agopyan e John (2011), Não se pode discutir sustentabilidade na Construção Civil, sem uma política pública de proteção ao meio ambiente que possa supervisionar e atualizar constantemente os processos em toda a cadeia produtiva, pois demandam um consumo elevado de água, de energia, minerais e matérias, deixando um passivo significativamente expressivo na geração de resíduos, contribuindo para geração de gases do efeito estufa e conseqüentemente no aumento dos recursos financeiros necessários para as ações de reparação ambiental.

#### **MAPEAMENTO DOS RCCS NOS MUNICÍPIOS DE BELÉM A ANANINDEUA:**

O lixão do Aurá, em 2015, deixou de receber os resíduos de Classe II – A, que hoje são despejados no Aterro Sanitário de Marituba, conforme Brasil (2022), e 8 anos após sua desativação existem poucos estudos referentes a qualidade do solo e das águas subterrâneas, como o de Pinheiro et al (2019) que estudaram o fluxo de dióxido de

carbono e metano e identificaram que a variabilidade espacial no fluxo de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> ainda é muito grande mesmo após 2 anos de desativação do lixão do Aurá.

Entretanto pode-se verificar nas Figuras 3a, 3b e 3c a evolução temporal do crescimento da vegetação, que se deu devido ao não despejo de matéria orgânica, bem como, outros resíduos da classe II-A, no local, porém a contaminação do solo e das águas subterrâneas ainda perduram, conforme estudos de Velozo (2014), que detectou a existência de contaminação do solo, do lixão de São Carlos-SP, mesmo 10 anos depois de sua desativação. Além de Velozo (2014), Betio e dos Santos (2017) também detectaram contaminação das águas subterrâneas desde a desativação do lixão de Rolândia-PR no ano de 2003, ou seja, depois de 15 anos as águas subterrâneas ainda estavam contaminadas, também foi detectado por Azevedo *et al* (2015) no lixão de Pombal-Pb que dois anos depois de sua desativação as águas e o solo continuavam contaminados.

Figura 3: Lixão do Aurá (a) 2005; (b) 2015 e (c) 2022



Fonte: Elaborado pelos Autores (2022)

A lei federal nº 12.302/2010 (PLANALTO, 2022) obrigava o encerramento e fechamento de todos os lixões do Brasil, o Lixão do Aurá não encerrou suas atividades por completo, como exigia a referida lei, pois até a presente data ainda existe o descarte de resíduos no local, em menor quantidade, porém ainda ocasiona problemas de erosão e contaminação do solo e contaminação das águas subterrâneas, podendo ainda ser comprovado na Figura 3(a), 3(b) e 3(c), em que nem toda a área do lixão teve sua

vegetação regenerada, as áreas ainda sem vegetação são áreas em uso, que pode ser comprovado pela visita *in loco*, tanto por terra como pelo deslocamento aéreo.

A Figura 4 mostra o atual cenário do lixão do Aurá, cenário bem diferente do apresentado por Fortunato (2014), em 2015. Esse lixão ainda é utilizado para fins de descarte de lixo, porém em menor quantidade, com aproximadamente 80%, bem como a quantidade de pessoas, que em 2013 eram 1.872, entre catadores, triadores, carroceiros e merendeiros, e que 2022 passou a ser de um total de 731, diminuindo para menos de 40%, conforme dados disponibilizados pelo Centro de Referências de Assistência Social (CRAS) de Santana do Aurá (2023). Hoje só existe uma cooperativa que trabalha dentro do lixão, e outra nas mediações e nenhuma associação, conforme relato da SESAN (2022). Para que esse cenário mude por completo é necessária uma ação estratégica de separação e reciclagem do resíduo.

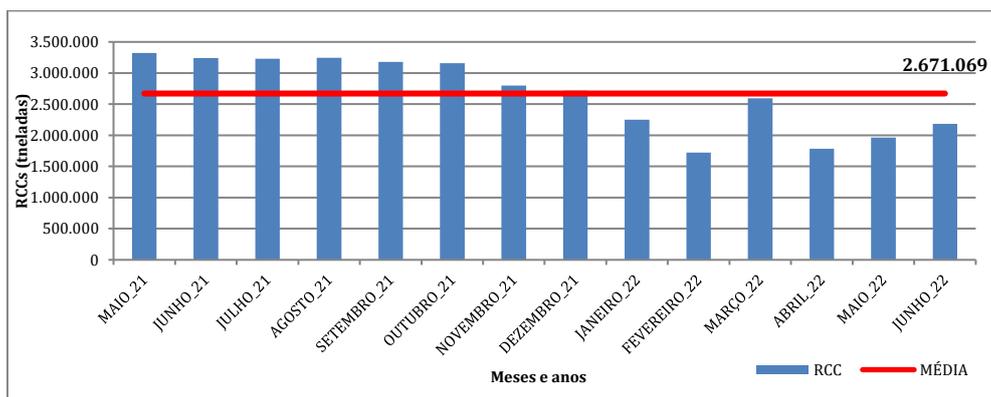
Figura 4: Imagens do Lixão do Aurá no ano de 2022.



Fontes: Elaboradora pelos autores (2022)

Com o cenário de que o lixão do Aurá ainda recebe o descarte de alguns tipos de resíduos, a Figura 5 apresenta, em média, no período de 2021 a 2022 um volume de 2.671.069 toneladas de resíduos, onde a média do ano de 2021 foi maior do que registrado em 2022, em mais 50%.

Figura 5: Volume mensal de Resíduos de Construção Civil (RCC), em toneladas, registrado no lixão do Aura em Ananindeua –Pa, entre maio de 2021 e junho de 2022.

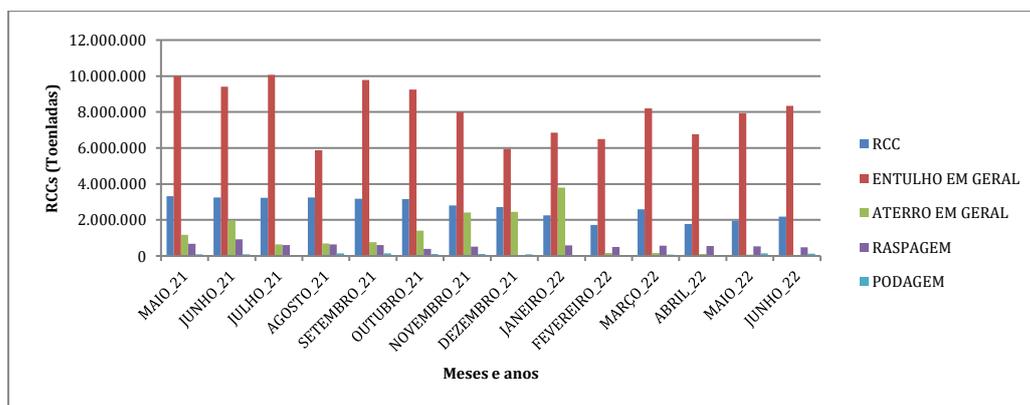


Fonte: SESAN- Belém (2022)

A partir de maio de 2021 a SESAN iniciou o registro, por tipo de resíduo, que chega no lixão do Aurá, bem como as empresas coletoras, e tais empresas transportadoras são credenciadas para poder despejarem os resíduos do local.

Conforme relato do responsável pelo gerenciamento do local os resíduos não são separados quando chegam ao lixão, a classificação do tipo de resíduo é feita por amostragem, ou seja, o que determinada o que a empresa transporta mais comumente, por isso que na Figura 6 apresenta-se os tipos e quantidade de resíduos, por mês.

Figura 6: Tipo de Resíduos, em toneladas, registrado no lixão do Aurá em Ananindeua-Pa, no período de maio de 2021 a junho de 2022.



Fonte: SESAN- Belém (2022)

No item de RCC, da Figura 6, as empresas não fazem separação, então as vezes ocasiona de não serem despejados somente os RCCs, ou seja, os resíduos vêm misturados, e com isso perde-se dinheiro e ainda ocorre a contaminação do solo, pois apesar da proibição dos resíduos orgânicos serem despejados no lixão, ainda ocorre de quando misturados não vão para o Aterro de Marituba e sim para o lixão do Aurá.

## PERFIL SOCIAL NA REGIÃO DO LIXÃO DO AURÁ EM ANANINDEUA-PA

Esse item contempla um panorama social da área de estudo, os índices de criminalidade, e qual o perfil dos agressores e vítimas no entorno do lixão, além de, identificar o aspecto socioeconômico dos trabalhadores e moradores da referida área.

### Índices de criminalidade

A Figura 7 apresenta o quantitativo dos Crimes Violentos Letais Intencionais (CVLIs) dos anos de 2019 a 2022, no bairro do Aurá, chegando a um total de 30 (trinta) CVLIs, tais dados foram cedidos pela Secretaria Adjunta de Inteligência e Análise criminal (SIAC, 2022).

Figura 7: Índice Espacial de Criminalidade no bairro Aurá nos anos de 2019 a 2022.



Fonte: SIAC (2023)

A partir da análise Figura 7, a cronologia mostra que em 2019 e 2020 ocorreram 23% do total de CVLIs, em cada ano, em 2021 ocorreu um aumento para 43,33%, porém em 2022 houve uma queda significativa para 10% do total computado nos 4 anos de análise (2019, 2020, 2021 e 2022), mostrando o menor índice de criminalidade da região do Aurá. Segundo G1 (2022) a capital Belém teve uma diminuição de 12,9% de crimes em 2021, muito em função do investimento feito, pelo governo do estado, desde de 2019, com a compra de equipamentos e novas tecnologias, porém esses dados vão de encontro aos encontrados na região do Aurá, em Ananindeua, entretanto quando se analisa o ano de 2022 os CVLIs diminuíram em torno de 77%, quando comparado com o ano de 2021, indo ao encontro das informações do Agência Pará (2023), o qual afirma que Belém ficou

fora do ranking das cidades mais violentas do mundo, segundo estudo divulgado pela Organização Internacional “Segurança, Justiça e Paz”, além disso, DM Anápolis (2023) também relata dados importantes, afirmando que houve uma diminuição da criminalidade em Ananindeua de 64% no ano de 2022.

Segundo Serrano e Chioda (2012), a criminalidade violenta é um fenômeno extremamente complexo causado por diversos fatores: (a) macro: ciclos econômicos, desigualdade de renda e condições de mercado; (b) contextuais: urbanização e densidade populacional e (c) micro: fatores demográficos e educação, e a partir dos dados obtidos na Figura 7, pode-se verificar tal problemática, pois mais da metade do total de CVLIs, 56,7%, ocorreram na via pública, na estrada que dá acesso ao lixão do Aurá, ou seja, na área urbana, conforme o fator contextual.

Fazendo uma análise dos parâmetros de faixa etária, sexo e escolaridade das vítimas, a partir dos dados disponibilizados pela SIAC (2022), encontrou-se que, 46,7% dos CVLIs foram realizados contra pessoas com ensino fundamental incompleto, 86,7%, contra pessoas do sexo masculino, 63,3% contra adultos, que representam as pessoas entre 30 e 50 anos e 36,7% contra jovens, com idade entre 15 e 29 anos, ou seja, o perfil das vítimas é representado por homens, entre 30 e 50 anos com ensino fundamental incompleto, concordando com os fatores de criminalidade definidos por Serrano e Chioda (2012), Silveira Júnior (2013), Chagas (2014) e Trindade (2019).

### **Índices Sociais**

Nesse item foram abordadas as características sociais dos associados no Centro de Referências de Assistência Social (CRAS, 2023) de Santana do Aurá (2023) e foi detectado que 59% do total de inscritos são mulheres e 41% são do sexo masculino, os quais foram mais afetados pelos índices de criminalidade, apresentados pelo SIAC (2022), em torno de 87,3%. Com relação a faixa etária das pessoas que estão inscritas no CRAs, onde 54% são adultos, 39% são idosos acima de 60 anos e somente 7% são menores de 18 anos. Com relação a educação das pessoas que estão inscritas no CRAs, 46% do total são pessoas com ensino fundamental incompleto.

Fazendo uma comparação com os estudos feitos por Serrano e Chioda (2012), Silveira Júnior (2013), Chagas (2014) e Trindade (2019), pode-se afirmar que as pessoas inscritas no CRAS são vulneráveis à criminalidade, quando analisamos os fatores macro, contextuais e micro, que foram discutidos por Serrano e Chioda (2012), sendo assim, a

área em estudo precisa de políticas públicas para dar mais condições socioeconômicas e ambientais à população.

## **USINA DE RECICLAGEM DE RCCS**

As Usinas de Beneficiamento de RCCs são espaços para transformar entulhos (Classe A) em agregados reciclados, porém esses entulhos devem primeiramente ser separados, e essa separação é feita em Usinas de Reciclagem de RCCs, também chamadas de área de transbordo ou triagem, e conforme pesquisa, hoje, no Brasil, existem somente 24 Usinas de Reciclagem (área de transbordo ou triagem) de RCCs, onde 46% desse total está localizada no estado de São Paulo, e existem somente 2 Usinas de Beneficiamento de RCCs, uma em João Pessoa na Paraíba e outra Araucária no Paraná, e na Região Norte constatou-se que não existe nenhuma.

A importância de implementar tanto Usinas de Reciclagem (área de transbordo ou triagem) como de Beneficiamento torna-se importante para a região do Aurá em Ananindeua pelo montante de RCCs que chegam ao lixão, que conforme a Figura 5, em média são 2 milhões e meio de toneladas por ano.

Um estudo feito por Shinomiya, et al. (2019) mostra a viabilidade da implantação de áreas de transbordo na cidade de Belém, em bairro central, fazendo com que a instalação de uma usina de beneficiamento no lixão do Aurá desse destino aos RCCs que fossem devidamente separados, pois, os RCCs hoje despejados nesse local, são de grande valor econômico e com um alto potencial de reaproveitamento tanto através da sua reintrodução na indústria da construção como de outras formas, e assim poderiam gerar mais empregos à população da região do Aurá, além de diminuir o impacto ambiental local (BUENO E MÔNICA, 2020).

Bueno e Mônica (2020) ainda afirmam que o uso dos RCCs sugere uma menor necessidade de exploração dos recursos naturais, uma diminuição na geração de resíduos e a captura de CO<sub>2</sub> pelos agregados reciclados de RCC, pois estimam que 270 kg de CO<sub>2</sub> podem ser sequestrados se 1 tonelada de RCC for completamente carbonatada, e 11 kg de CO<sub>2</sub> podem ser absorvidos por cada tonelada de agregado de concreto triturado, sendo assim no lixão do Aurá por ano pode-se sequestrar entre 29.381.759 Kg de CO<sub>2</sub> com agregado de concreto triturado e 721.188.630 Kg de CO<sub>2</sub> de RCC carbonatada, ou seja, independente do método utilizado no beneficiamento dos RCCs a quantidade de CO<sub>2</sub>

sequestrado da atmosfera é significativa, diminuindo a emissão de gases do efeito estufa para a atmosfera.

Já com relação a criminalidade, a região do lixão do Aurá teve esse quantitativo diminuído no ano de 2022, ainda sim, são necessárias ações para o fechamento por completo do lixão do Aurá, pois ainda são despejados resíduos no local fazendo com que o solo, as águas subterrâneas e o ar atmosférico continuem sendo contaminados.

## **CONCLUSÃO**

Pode-se afirmar que o poder público, a partir de 2022, já se manteve mais presente na área do lixão do Aurá, pois o estado conseguiu diminuir muito os índices de crimes violentos, igualmente como ocorreu no resto do estado do Pará, porém o lixão ainda possui muita contaminação do solo e das águas subterrâneas, fazendo com que os catadores sofram com algum problema de saúde, e não tenham renda suficiente para ficar longe da criminalidade.

Deve-se ter muita atenção com a população de jovens e adultos do sexo masculino com ensino fundamental incompleto, pois essas características são o perfil das vítimas dos CVLIs no entorno do Aurá que coincidem com a população inscrita no CRAs. Sendo assim, há a necessidade de intervenção do poder público para melhoria da qualidade de vida dessa população, e como eles já possuem a expertise no tratamento dos resíduos a criação de uma Usina de beneficiamento de RCCs torna-se viável nos aspectos sociais e ambientais para a área supracitada.

Além do aspecto social, pode-se comprovar que o aspecto ambiental pode ser melhorado em função da diminuição na emissão de CO<sub>2</sub> para atmosfera, a partir do reaproveitamento e beneficiamento dos RCCs, sendo assim existe a viabilidade socioeconômica da implementação de uma usina de reciclagem de RCCs em pontos estratégicos na região metropolitana de Belém, bem como, usina de beneficiamento RCCs no espaço hoje destinado ao lixão do Aurá.

## REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos Sólidos – Classificação**. Disponível em: <https://analiticaqmcresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acessado em 19 fev. 2022.

AGOPYAN, Vahan e JOHN, Vanderley Moacyr. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. São Paulo: Blucher. Disponível em: [https://repositorio.usp.br/directbitstream/81c3bbde-b3d6-4c76-bfc6-d350dbab74af/Vahan\\_2011\\_desafio%20da%20sustentabilidade.pdf](https://repositorio.usp.br/directbitstream/81c3bbde-b3d6-4c76-bfc6-d350dbab74af/Vahan_2011_desafio%20da%20sustentabilidade.pdf). Acesso em: 01 out. 2023, 2011.

ARAÚJO, E. C. dos S.; SILVA, V. F. A gestão de resíduos sólidos em época de pandemia do Covid-19. **GeoGraphos**. Alicante: Grupo Interdisciplinario de Estudios Críticos y de América Latina (GIECRYAL) de la Universidad de Alicante, vol. 11, n. 129 p. 192-215. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECUPERAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS (ABREN). Disponível em: <https://abren.org.br/2020/09/07/beneficios-das-usinas-de-recuperacao-energetica-de-residuos-em-comparacao-com-os-aterros-sanitarios/>. Acessado em 01 fev. 2023.

Betio, M. M. e Santos, M. M. Contaminação das Águas Subterrâneas por Lixões Desativados: Avaliação da Antiga Área de Disposição Final de Resíduos Sólidos de Rolândia – PR. **Águas Subterrâneas**. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/ras.v0i0.28753>. Acessado em: 10 Ago 2023.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002**. Disponível em: [https://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/federal/resolucoes/2002\\_Res\\_CONAMA\\_307.pdf](https://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/federal/resolucoes/2002_Res_CONAMA_307.pdf). Acessado em: 19 fev. 2022.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I; CONEJO, J. L.; MIERZWA, J.C.; DE BARROS, M.T.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S.; GALLARDO, A.; BONECCARRERE, J.; DE SOUZA, T.; CONTRERA, R.; DE FRAGA, S. **Introdução à Engenharia Ambiental: Desafio do desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Coedição Bookman, 3ª ed., 2021.

BOEIRA, L. F. S.; COLOGNESE, M. M. F. O papel da criminologia diante da devastação ambiental causada pela criminalidade dos poderosos. **Revista Eletrônica Direito e Política, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência Jurídica da UNIVALI**, Itajaí, v.12, n.1, 1º quadrimestre de 2017. Disponível em: [www.univali.br/direitoepolitica](http://www.univali.br/direitoepolitica) - ISSN 1980- 7791

CHAGAS, C. A. N. Geografia, segurança pública e a cartografia dos homicídios na Região Metropolitana de Belém. **Boletim Amazônico de Geografia**, v. 1, n. 1, p. 186-204, jan./jun. 2014.

FURTADO, A. Lixão do Aurá: **Fim do segundo maior lixão do país**. Disponível em: <http://adrielsonfurtado.blogspot.com/2014/03/lixao-do-aura-fim-do-segundo-maior.html#:~:text=O%20Lix%C3%A3o%20do%20Aur%C3%A1%20%C3%A9,social%20com%20emprego%20e%20renda.> 2014. Acessado em: 15 de ago de 2022.

G1-PARÁ. **Belém tem a menor taxa de mortes por 100 mil habitantes do Norte, mas é a 2ª capital com mais vítimas na região, aponta estudo**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2022/06/28/belem-registra-queda-no-numero-de-mortes-violentas-em-2021-mostra-anuario.ghtml>>. 2022. Acessado em 01 Mar. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Agenda 2030**. EPUB (Livros e periódicos). 2018. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>. Acessado em 01 Mar 2023.

JOHN, V. M. **Aproveitamento de resíduos sólidos como materiais de construção**, in: A. P. Carneiro, I. A. S. Brum, J. C. S. Cassa, (Org), Reciclagem de resíduo para a produção de materiais de construção. Projeto resíduo bom, Caixa Econômica Federal, Salvador-BA. 2001.

LEIS MUNICIPAIS. **Lei nº 9.656, de 30 de dezembro de 2020**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pa/b/belem/lei-ordinaria/2020/966/9656/lei-ordinaria-n-9656-2020-institui-a-politica-municipal-de-saneamento-basico-do-municipio-de-belem-o-plano-municipal-de-saneamento-basico-pmsb-e-o-plano-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-pgirs-em-atencao-ao-disposto-no-art-9-da-lei-federal-n-11445-2007-com-as-atualizacoes-trazidas-pela-lei-n-14026-2020-o-novo-marco-do-saneamento-basico-e-da-outras-providencias>>. 2021. Acessado em 10 Mar. 2023a.

LEIS MUNICIPAIS. **Lei Nº 8899, de 26 de dezembro de 2011**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pa/b/belem/lei-ordinaria/2011/890/8899/lei-ordinaria-n-8899-2011-institui-o-plano-de-gerenciamiento-integrado-de-residuos-solidos-do-municipio-de-belem-pgrs-e-da-outras-providencias>>. 2012. Acessado em 10 Mar. 2023b.

OLIVEIRA, T. B.; GALVÃO JUNIOR, A.C. **Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva**. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental. v. 21, n. 1, Rio de Janeiro, Jan./Mar. 2016.

PLANALTO. **Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. 2010 Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm)>. Acessado em: 02 fev. 2022.

PLANALTO. **Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm)>. Acessado em: 02 fev. 2022.

PLANALTO. **Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Disponível: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acessado em: 02 fev. 2022.

PORTAL LEGISLATIVO DA SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE (SEMAS). Lei nº 6.918 de 10 de outubro de 2006. 2019.

Disponível em: <[https://www.semas.pa.gov.br/legislacao/normas/view/454#:~:text=LEI%20RDIN%C3%81RIA%20N%C2%BA%206.918%2C%20DE,DE%20OUTUBRO%20DE%202006%20\(VIGENTE\)&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Estadual,Materiais%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias](https://www.semas.pa.gov.br/legislacao/normas/view/454#:~:text=LEI%20RDIN%C3%81RIA%20N%C2%BA%206.918%2C%20DE,DE%20OUTUBRO%20DE%202006%20(VIGENTE)&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Estadual,Materiais%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias)>. 2019. Acessado em: 01 fev. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELÉM. 1997. **Projeto técnico: saneamento ambiental do complexo de destino final de resíduos sólidos do Aurá-Belém-PA.** Belém, Prefeitura Municipal de Belém, 340 p.

SERRANO-BERTHET, R.; CHIODA, L. Por um Brasil mais seguro: uma análise da dinâmica do crime e da violência. **Revista Brasileira de Segurança Pública.** V.6, n.1, p. 172-202, Fev-Mar, 2012.

Shinomiya, L. D.; Junca, E.; Grillo, F. F.; Gomes, J. O. e Alves, J. O. Análise de Cenários Para Implantação de uma Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil na Região Amazônica. **Tecnologia em Metalurgia, Materiais e Mineração.** V.16, n.6, p.370-377, 2019. Disponível em:<<https://www.tecnologiammm.com.br/doi/10.4322/2176-1523.20191791>>. Acessado em: 10 Set 2023.

SILVEIRA JUNIOR, R. S. **Homicídio em Marabá: a Desinformação da Informação na Construção do Perfil da Vítima, do Agressor e do Delito.** Dissertação (Mestrado em Defesa Social e Mediação de Conflitos) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, Belém/PA, 2013.

TARDEIM, A. C. C. e ALMADA, E. V. C. O impacto da pandemia de COVID-19 na geração de resíduos sólidos. **Open Journal Systems.** V.4, n.2, 2022.

TRINDADE, E. A. R. A. **Homicídios na Região Metropolitana de Belém: práticas para contenção e vulnerabilidades.** Dissertação (Mestrado em Segurança Pública) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará, Belém/PA, 2019.

VELASQUES, F.; BISPO, E.R.; MELO JUNIOR, M.M.; DOS SANTOS, J.P.P; CONCEIÇÃO, J.C.; PIRES, M.R. Usinas De Triagem, Compostagem e Tratamento de Chorume: Uma Opção Econômica e Sustentável. **Revista Augustus,** Rio de Janeiro, v. 20, n. 39, p. 65-75, p. jan./jun. 2015.

VELOZO, R. Esse item representa o objetivo geral dessa pesquisa, e para ser concluída. Dissertação de Mestrado. **Dissertação de Mestrado.** Universidade Federal do Paraná. 2014.