

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CANAÃ DOS CARAJÁS

DESTINATION OF SOLID WASTE IN CANAÃ DOS CARAJÁS

Data de aceite: 09/09/2022 | Data de submissão: 26/08/2022

CARVALHO, Darwison Batista, Graduando
UNIFESSPA, Marabá, Brasil, E-mail: darwisonbatista@gmail.com.

SANTANA, Érika Cristina Oliveira, Graduando
UNIFESSPA, Marabá, Brasil, E-mail: erika.cristina@unifesspa.edu.br.

SILVEIRA, Rafaela Nazareth Pinheiro de Oliveira, Doutoranda
UNIFESSPA, Marabá, Brasil, E-mail: rafaelasilveira@unifesspa.edu.br.

RESUMO:

Como em todo processo de urbanização, grandes empreendimentos propulsores de comércio, emprego e renda impulsionam o fluxo de pessoas e o desenvolvimento urbano de uma cidade. Nessa conjuntura, é possível afirmar que a cidade de Canaã dos Carajás sofre um processo de crescimento e desenvolvimento econômico pela influência do setor de mineração amplamente explorado na região. O objetivo desta pesquisa é correlacionar o alto índice de crescimento populacional com a crescente massa de resíduos sólidos produzidos, abordando o papel modificador de cooperativas na destinação desses resíduos e como influenciam questões sociais, ambientais e econômicas no processo de gerenciamento. Para isso, foram coletados dados e indicadores do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), correlacionando-os a indicadores obtidos através da cooperativa de catadores de matérias recicláveis (COOLETTAR), em que foi comprovada a significativa influência da cooperativa na geração de renda da cidade, na interação cidadão/comunidade, assim como condições ambientais da cidade.

PALAVRAS-CHAVE:

Indicadores. Saneamento. Reciclagem. Cooperativa. Carajás.

ABSTRACT:

As in the entire urbanization process, large undertakings that drive trade, employment and income drive the flow of people and the urban development of a city. At this juncture, it is possible to affirm that the city of Canaã dos Carajás undergoes a process of economic growth and development due to the influence of the widely exploited mining sector in the region. The objective of this research is to correlate the high rate of population growth with the growing mass of solid waste produced, addressing the modifying role of cooperatives in the disposal of these wastes and how they influence social, environmental and economic issues in the management process. The objective of this research is to correlate the high rate of population growth with the growing mass of solid waste produced, addressing the modifying role of cooperatives in the disposal of these wastes and how they influence social, environmental and economic issues in the management process.

KEYWORDS:

Indicators; Sanitation; Recycling; Cooperative; Carajás.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Aversan (2008) o avanço das áreas urbanizadas por meio de sua expansão e abrigo de altos contingentes populacionais, modificam sua aparência precedente em favor de fenômenos característicos das aglomerações, de modo que essas concentrações e dispersões favorecem a criação de metrópoles.

A cidade de Canaã dos Carajás é um exemplo vivo desse fenômeno, recebendo o projeto Mina do Sossego em 2004, a exploração de cobre, níquel e ferro, movimentou um fluxo de centenas de pessoas, que se deslocaram ao local em busca de emprego. Oito anos depois, em 2011, a cidade ganhou um novo motor econômico e social, com a implementação da Mina S11D. Essa foi iniciada e estimada como a maior do mundo em exploração de ferro, movimentando mais de 60 navios no tráfego de insumos, investimentos de 12 países e geração de mais de 2000 empregos no município, gerando comércio e expandindo o desenvolvimento urbano (VALE, 2016).

Em paralelo, o crescimento populacional é intimamente relacionado ao desenvolvimento urbano da cidade, caso de Canaã dos Carajás, que em 13 anos obteve um crescimento demográfico de quase 24 mil pessoas (SNIS, 2019).

Embora o exacerbado crescimento demográfico seja um fator comum de várias cidades, cada sociedade vê o espaço em que habita em óticas diferentes, pois é uma concepção intimamente ligada as experiências culturais e sociais do indivíduo (CRESTANI; KLEIN, 2017). Em associação, Lima et al. (2018) afirma que a geração de resíduos, todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, está relacionada aos hábitos de consumo de uma determinada população, assim como seu poder de compra.

Dessa forma, compreende-se que não só o aspecto econômico define a geração de resíduos, mas sim uma perspectiva multidimensional, na qual se articulam também os aspectos políticos, éticos, sociais, culturais e ecológicos (ZANIRATO; ROTONDARO, 2016).

Em síntese, é possível inferir que o aumento da população, assim como seus hábitos de consumo, irá modificar a configuração e destinação dos resíduos produzidos na cidade de Canaã, em que a relação crescimento populacional é diretamente proporcional a expansão da quantidade de resíduos sólidos produzidos, assim como novas alternativas para a destinação desses e seus impactos na sociedade (OLIVEIRA, 2016).

A cooperativa COOLETTAR surge como resultado dessa nova conjuntura, o crescente aumento na geração de resíduos, assim como a falta de oportunidades, levou habitantes às ruas em busca de geração de renda, provocando a necessidade do apoio de cooperativas que possibilitassem o intercâmbio entre coleta e destinação.

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (Brasil, 2010), instituiu a Política Nacional de Resíduos sólidos (PNRS) para que providências, quanto a destinação dos resíduos, sejam tomadas. A PNRS insere o conceito de responsabilidade compartilhada na destinação dos resíduos e rejeitos, em que um dos seus quinze alicerces prioriza a integração de catadores, caso de cooperativas como a COOLETTAR, em um conjunto de ações compartilhadas que garantiriam qualidade de trabalho aos integrantes e destinação adequada aos resíduos coletados (PNRS, 2012).

Como uma forma de auxílio na implementação da PNRS o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), criado em 1994, institui uma forma dinâmica de acesso a dados de saneamento básico, apresentando indicadores relacionados a água potável, esgoto, resíduos sólidos e águas pluviais, fornecendo uma base de dados válida para estudos ENSUS 2022 – X Encontro de Sustentabilidade em Projeto – UNIFESSPA – Marabá – 22 a 24 de junho de 2022. de políticas públicas que envolvam a melhoria do sistema de saneamento básico do Brasil (SNIS, 2019).

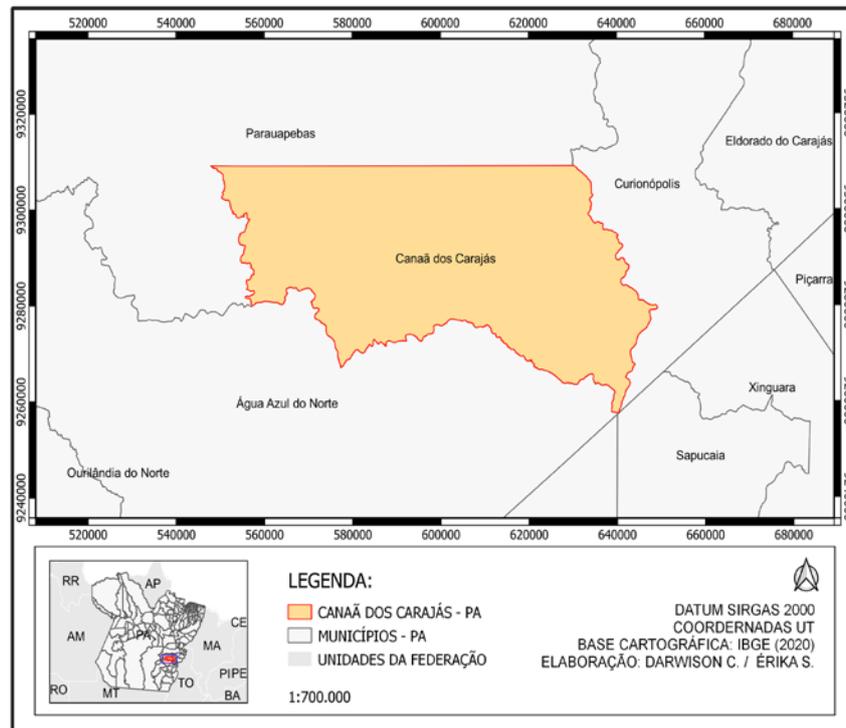
Esses indicadores atuam de forma a evidenciar critérios importantes para o entendimento sobre saneamento básico de uma determinada região, como por exemplo, o número de habitantes que possui acesso a água potável ou que são atendidos pela coleta e tratamento de esgotos, dessa forma, estudos são validados a partir do uso desses indicadores como parâmetros de avaliação do desenvolvimento e qualidade do sistema de saneamento de diversos municípios.

Tendo em vista o desenvolvimento da cidade de Canaã dos Carajás através da alta demanda do minério na região, portanto, o crescente aumento de resíduos sólidos produzidos, o objetivo desta pesquisa é realizar uma análise pautada na correlação de indicadores de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) com o crescimento populacional do município de Canaã dos Carajás através de dados oficiais obtidos nas plataformas SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) e IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia Estatística), correlacionando sobre o que tange os impactos socioeconômicos e ambientais impulsionados pela cooperativa COOLETTAR.

2 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Canaã dos Carajás encontra-se situada ao sul da Serra dos Carajás, localizada no estado do Pará (Figura 1), possui uma área aproximada de 3.147 km² e apresenta grande parte do seu território em áreas de relevo forte ondulado a montanhoso e inserido em Unidades de Conservação, especificamente, a Floresta Nacional de Carajás (SIEPIERSKI, 2016).

Figura 1: Mapa de Localização.



Fonte: Elaborado Pelos Autores.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

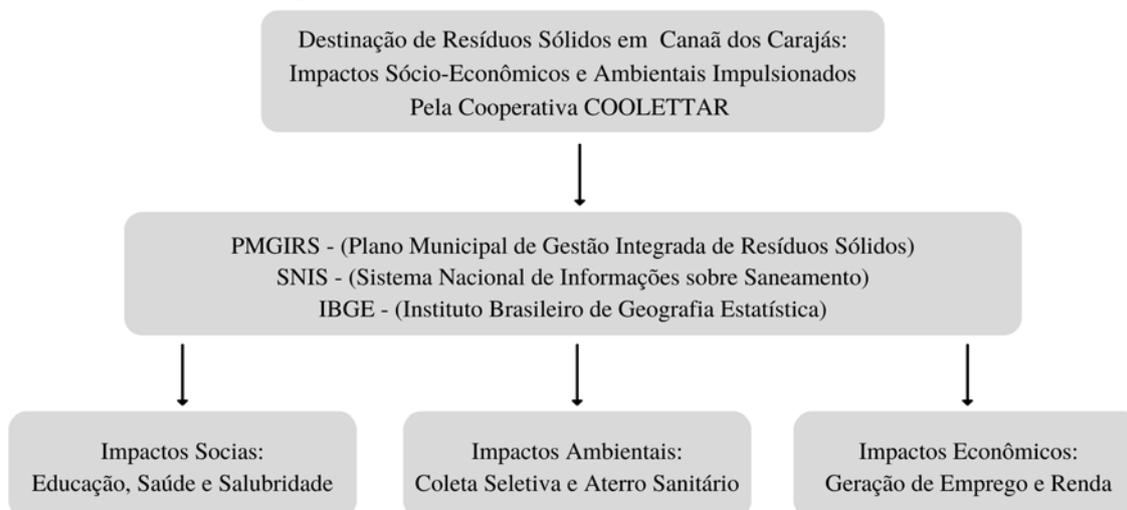
A metodologia de estudo foi desenvolvida em três etapas. A primeira delas foi composta por pesquisas quanto a influência da mineração na cidade de Canaã dos Carajás e os impactos provocados pela atividade, em que foram extraídos indicadores do órgão de consulta SNIS como uma forma de correlacionar dados de resíduos sólidos com o desenvolvimento do setor, sendo eles:

- POP_TOT - População total do município;
- CO119 - Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes;
- FN208 - Despesa total com o serviço de coleta de RDO e RPU.

Em um segundo momento, após a correlação dos indicadores com a mineração, crescimento populacional e geração de resíduos sólidos, foram levantados dados quanto a influência da COOLETTAR na destinação de materiais recicláveis na cidade. Após contato com integrantes da cooperativa, foram fornecidos valores de massa coletada anualmente, índice de empregados e renda per capita, posteriormente comparados a dados do IBGE e indicadores como massa coletada e despesas do serviço, obtidos pelo SNIS.

Em última etapa, através dos dados fornecidos, foi possível identificar as modificações ambientais, econômicas e sociais geradas pelo desenvolvimento da cooperativa COOLETTAR na região, em uma comparação ao papel exercido pelo setor público na destinação dos resíduos sólidos. As correlações estão expostas detalhadamente ao longo do projeto. Na Figura 2, é exibido o fluxo de desenvolvimento da pesquisa.

Figura 2: Fluxo de Desenvolvimento da Pesquisa.



Fonte: Elaborado Pelos Autores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Souza et al. (2012), parte das cooperativas são oriundas das necessidades sociais e econômicas dos membros atuantes. No entanto, cooperativas como a COOLETTAR desenvolvem papéis maiores e de grande influência a seus cooperados, tornando o trabalho exercido um propósito de vida, gerando renda, mas também contribuição na redução do volume de resíduos sólidos urbanos na sociedade. ENSUS 2022 – X Encontro de Sustentabilidade em Projeto – UNIFESSPA – Marabá – 22 a 24 de junho de 2022.

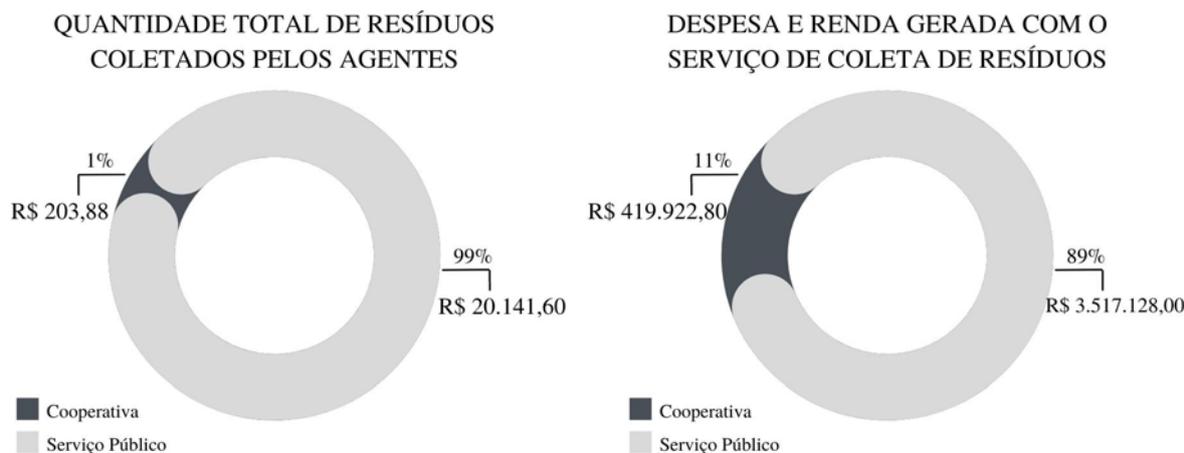
Analisando a série histórica de população total (POP_TOT) do município de Canaã dos Carajás após o desenvolvimento do setor da mineração, um aumento em cerca de 24mil pessoas é evidenciado no município. Diante disso, compreende-se que a atuação da cooperativa na cidade de Canaã dos Carajás é fundamental para minimizar as consequências da grande quantidade de resíduos gerados através do aumento populacional proveniente do crescimento urbano após o desencadear da mineração na região.

Desse modo, é possível avaliar de forma analítica os impactos econômicos, sociais e ambientais provocados pela cooperativa de catadores de materiais recicláveis na cidade Canaã do Carajás (COOLETTAR).

4.1. Impactos econômicos

Em uma comparação entre a massa total em toneladas coletada em Canaã dos Carajás pelo setor público e privado no ano de 2019 (último ano de dados divulgados pelo SNIS) e a massa total coletada pela cooperativa COOLETTAR no ano de 2020 (último ano de dados obtidos), a representação da massa coletada pela cooperativa chega a pouco mais que 1% (um por cento) da massa total coletada pelo município, no entanto, quando comparada renda obtida pelos cooperados e os gastos públicos decorrentes da execução do serviço, a renda obtida pela COOLETTAR chega a representar quase 12% (doze por cento) do total de despesas públicas quanto a destinação de resíduos (Figura 3).

Figura 3: Massa de Resíduos Sólidos Coletados pela Cooperativa e Renda Obtida X Massa de Resíduos Sólidos Coletados pelo Setor Público e Despesas Ocasionadas.



Fonte: Elaborado Pelos Autores.

Nessa perspectiva, é possível inferir que se houvessem maiores estímulos ao desenvolvimento da cooperativa, um maior número de pessoas à margem da sociedade teria a possibilidade de se tornar um associado, gerando renda a essa população e benefícios econômicos a região.

A diminuição das despesas ocasionadas ao setor público no direcionamento de resíduos sólidos também pode ser citada. Isso ocorre através da redução de materiais recicláveis direcionados aos canais de coleta de resíduos sólidos, reduzindo a quantidade anual em massa de resíduo sólido que deve ser coletada, demandando menores esforços e despesas aos cofres públicos, que por sua vez estaria sendo convertida em renda para diversos cooperados.

Essa renda é atualmente obtida através da coleta de materiais recicláveis em pontos específicos da cidade, sendo os bairros Jardim Europa, Vale dos Sonhos, Vale do Sossego e Novo Horizonte, dominantes setores de acompanhamento, além de algumas das principais ruas da cidade, em que atualmente cerca de 17 pessoas (Tabela 1) coletam mais de 203 toneladas de resíduos sólidos, dentre eles, papeis, papelão, plásticos em geral, sucata metálica e alumínio (COOLETTAR, 2020).

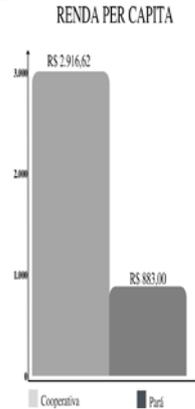
Tabela 1: Número de Pessoas Cooperadas Entre os Anos de 2018 e 2021.

2018	2019	2020	2021
12 pessoas	22 pessoas	12 pessoas	17 pessoas

Fonte: COOLETTAR (2021).

Esses números correspondem à R\$ 419.992,80 em receita, no ano de 2020 isso foi equivalente a R\$ 2,916,62 de renda ao mês por cooperado, o que em uma comparação é mais de três vezes a média per capita de renda do estado do Pará, que para o mesmo ano foi de R\$ 883,00 por pessoa, conforme observado na figura abaixo (IBGE, 2020).

Figura 4: Renda Per Capta.



Fonte: COOLETTAR (2021).

4.2. Impactos sociais

Alguns dos principais benefícios que resultam da coleta de material reciclável pelas cooperativas são, não só a melhoria da renda para os trabalhadores envolvidos, mas também a contribuição à saúde pública e ao sistema de saneamento (SOUZA; PAULA; PINTO, 2012).

De modo que a venda deste material reciclável de baixo custo às indústrias, possibilitam um aumento da reciclagem e reutilização, proporcionando uma diminuição de matéria-prima utilizada pelas fabricas, além de redução nos gastos municipais, que influenciam a quantidade de resíduos levados ao aterro controlado contribuindo à sustentabilidade do meio ambiente (SOUZA; PAULA; PINTO, 2012).

Ademais, Yoshida (2012) afirma que para o alcance de uma gestão de resíduos sólidos deve-se visar integração para obter a participação de diversos atores, tendo em vista que qualquer estratégia que vise à mitigação de impactos ambientais deve possuir como apoio um instrumento que permita a formação do indivíduo (VAZ, 2012).

Logo, a participação das cooperativas de reciclagem, segundo a PNRS, Lei de nº 12.305/10 Art 8 do Capítulo 3 (BRASIL,2010), tem como principal instrumento a educação ambiental, fundamental para o alcance das metas de gestão e resíduos (Tabela 2). Em virtude disso, entende-se que a educação ambiental é um fator essencial para um dos princípios da PNRS, para que a gestão consorciada possa ser implementada, trabalho no qual a COOLETTAR participa efetivamente (Tabela 3).

Tabela 2: Ações a Serem Executadas para Promover a Participação da População na Gestão Dos Resíduos Sólidos Do Município.

Metas	Estimular a população a participar da gestão dos resíduos sólidos do município.
Ações	Estabelecer parcerias com associações, órgãos e empresas privadas; Produzir materiais didáticos e de divulgação;
	Informar a população, por meio de campanhas sobre as temáticas dos serviços públicos de coleta e manejo dos resíduos sólidos; Desenvolver programas e ações de educação ambiental, que promovam a não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos, e de capacitação técnica, voltados para sua implementação e operacionalização.

Fonte: Brasil (2010).

Tabela 3: Palestras de Educação Ambiental Ministradas pela Cooperativa COOLETTAR.

Palestras ministradas pela COOLETTAR				
Anos	2018	2019	2020	2021
Quantidade	15	22	3	2

Fonte: COOLETTAR (2021).

4.3. Impactos ambientais

De acordo com Souza et.al (2012), o estudo de formação de cooperativas de reciclagem tem sido objetivo de pesquisas no Brasil, sobretudo no que tange a importância dessa atividade para mitigar o impacto ambiental dos resíduos sólidos urbanos, por meio da coleta seletiva.

Desta forma, podemos observar que essas organizações são agentes fundamentais para a implementação da Lei de nº 12.305/10 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, pois é através das coletas seletivas que parte dos resíduos produzidos são reaproveitados nos processos produtivos em diversas cadeias de suprimentos nas indústrias. Portanto, tal contribuição feita pela coleta, separação e fornecimento de matéria-prima secundária para a indústria aumenta a vida útil dos produtos (SOUZA; PAULA; PINTO, 2012).

Em paralelo, entende-se o papel de agentes modificadores exercido por cooperativas que desempenham essa função. A COOLETTAR, atuando dentro desse perfil desde o ano de 2014, abrange no ano de 2021, quase quatro mil residências, influenciando a vida de mais de treze mil pessoal, com a coleta de matérias recicláveis (Tabela 4).

Tabela 4: Rotas Utilizadas pela Cooperativa COOLETTAR.

Rotas	Bairros/Ruas	Domicílios Totais	Estimativa de Habitantes
Rota 1	Jardim Europa (AMEC)	632	2262,56
Rota 2	Vale dos Sonhos	341	1220,78
Rota 3	Vale do Sossego	358	1281,64
Rota 4	Novo Horizonte	669	2395,02
Rota 5	Principais ruas da cidade	1838	6580,04
TOTAL		3838	13740,04

Fonte: Adaptado COOLETTAR (2021).

Como citado anteriormente, esse alcance equivale a cerca de 1% (um por cento) de resíduos sólido coletados, em comparação a coleta exercida pelo setor público. No entanto, quando relacionado a quantidade de volume de materiais recicláveis, esse número, mesmo que teoricamente irrelevante, é equivalente a 203,88 toneladas de materiais que não chegam aos aterros controlados, todos os anos.

5 CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreende-se que a atuação de cooperativas de reciclagem é essencial para contribuição de maneira efetiva na diminuição da extração de matéria-prima virgem, com a integração do material reciclado como matéria-prima secundária na cadeia produtiva. Porém, ainda é o mínimo diante da quantidade de resíduos produzidos na cidade, o que mostra a importância do apoio que se deve ter as cooperativas para melhoria a preservação do meio ambiente.

Ainda além, é perceptível que a cooperativa COOLETTAR contribui de diversas formas na cidade Canaã dos Carajás, não só na mitigação de impactos ambientais pela coleta seletiva, mas como também, gerando renda para as pessoas que sobrevivem da coleta, fornecendo ainda a conscientização da população no que tange a reciclagem e reutilização por meio de palestras de educação ambiental.

REFERÊNCIAS

- AVERSAN, Debora Regina. **Em busca de um lugar na metrópole: cotidiano e vivências na cidade AE Carvalho**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- BRASIL. Lei 12.305, 2 de ago. 2010. **Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <encurtador.com.br/cfmX2>. Acesso em: 12 de julho de 2021.
- CORRÊA, R. L. (2001). **Espaço: um conceito-chave da geografia**. In: CASTRO, I. E.
- GOMES, P. C. da C. e CORRÊA, R. L. (orgs.). **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil.
- CRESTANI, A. M. Z. & Martins de Araújo Klein, R. M. (2017). **Espaço, imagem e memória: adensamento dos conteúdos coletivos à materialidade da cidade**. Territorios (36), 139-157. Doi: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.4382>.
- FADINI, P.S.; FADINI, A.A.B. **Lixo: desafios e compromissos**. Cadernos temáticos de Química Nova na Escola. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química. no 1. maio de 2001. p. 9-18.
- FERREIRA, Rafael de Sousa. **Desativação do aterro controlado do jôquei x transferência para o aterro sanitário de Brasília: análises dos principais aspectos sociais e ambientais**. Brasília, 2018.
- LIMA, Jean Lucas de Souza; SILVA, Alysson Costa; SILVA, Eduarda Guimarães; COSTA, Karlos Henrique Mota; SILVEIRA, Rafaela Nazareth Pinheiro de Oliveira. **ANÁLISE DE INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS OBTIDOS NA PLATAFORMA SNIS REFERENTES À ZONA URBANA DO**



- MUNICÍPIO DE PARAUPEBAS-PA.** CONRESOL, 14 jun. 2018. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2018/IV-070.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2022.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (Brasil). SINIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. [S. l.], 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 2 jun. 2021.
- OLIVEIRA, Mariana Moreira de et al. **Modelos para estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos em municípios brasileiros**. 2016.
- Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <encurtador.com.br/altG7>. Acesso em: 12 de julho de 2021.
- Política Nacional de Resíduos Sólidos**. – 3. ed., reimpr. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2017. 80 p. – (Série legislação; n. 229 PDF).
- PREFEITURA CANAÃ DOS CARAJÁS (PA)**. História: Canaã dos Carajás. [S. l.], 2016. Disponível em: <encurtador.com.br/mwFJP>. Acesso em: 5 jul. 2021.
- SIEPIERSKI, Lincoln. **Geologia, petrologia e potencial para mineralizações magmáticas dos corpos máfico-ultramáficos da região de Canaã dos Carajás, Província Mineral de Carajás**. 2016.
- SOUZA, Maria Tereza Saraiva de; PAULA, Mabel Bastos de; PINTO, Helma de Souza. **O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo**. Revista de Administração de Empresas, v. 52, p. 246-262, 2012.
- VALE (Brasil). **Complexo S11D Eliezer Batista**. [S. l.], 19 out. 2018. Disponível em: <http://www.vale.com/hotsite/PT/Paginas/s11d-maior-investimento-privado-realizado-brasil-nesta-decada.aspx>. Acesso em: 30 jun. 2021.
- VAZ, L. **Educação ambiental e logística reversa**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, v.3. Goiânia-GO, 2012.
- YOSHIDA, C. **Competência e as diretrizes da PNRS: conflitos e critérios de harmonização entre as demais legislações e normas**. In: JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J. V. (Ed.). Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Barueri: Manole, 2012.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT. **NBR 6152/2002** – Materiais Metálicos - Determinação das propriedades mecânicas à tração. Rio de Janeiro, 1992.
- BALAGURU, P.; KURTZ, S. Comparison of inorganic and organic matrices for strengthening of RC beams with carbon sheets. **Journal of Structural Engineering**, V. 127, pp. 35-42. 2001.
- BARROS et al. Efficacy of CFRP-based techniques for the flexural and shear strengthening of concrete beams. **Cement and Concrete Composites**, V. 29, pp 203-217. 2007.
- COLLINS, M.P. **Evaluation of shear design procedures for concrete structures**. A Report prepared for the CSA technical committee on reinforced concrete design. 2001.
- FERRARI, V. J. **Reforço à flexão de vigas de concreto armado com manta de polímero reforçado com fibras de carbono (PRFC) aderido a substrato de transição constituído por compósito cimentício de alto desempenho**. 2007. Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.
- JUVANDES, L.F.P. **Reforço e reabilitação de estruturas de betão usando materiais compósitos de CFRP**. 1999. Dissertação de mestrado. Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Cidade do Porto, 1999.
- REIS, D. R. **Gestão da inovação tecnológica**. 2. ed. Barueri: Manole, 2008.