



# DIAGNÓSTICO SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E DISPOSIÇÃO FINAL NA MICRORREGIÃO DE CERES, GOIÁS.

Felipe Henrique Fonseca Rodrigues <sup>1</sup>  
Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti <sup>2</sup>

## Resumo:

Este artigo traz um diagnóstico da coleta e disposição final dos resíduos sólidos na microrregião de Ceres-GO. A análise consistiu na consulta online de dados referentes aos serviços de coleta, locais de descarte, quantidade de resíduos e perfil da microrregião. Também foram consultados sites e artigos que reforçassem o embasamento teórico sobre o assunto. A microrregião de Ceres-GO apresentou uma baixa produção de resíduos, porém sua maioria é disposta em lixões, o que pode comprometer a qualidade de vida de seus habitantes e prejudicar o meio ambiente na bacia do Rio das Almas. Assim, faz-se necessárias medidas públicas no sentido de promover a educação ambiental e a busca pela melhor forma de gestão de resíduos.

**Palavras-Chave:** Resíduos Sólidos. Microrregião. Rio das Almas. Lixão.

## TÍTULO EM PORTUGUÊS

# DIAGNOSIS ON URBAN SOLID WASTE AND FINAL DISPOSITION IN THE MICRORREGIAO DE CERES, GOIÁS.

## Abstract:

This Article makes a diagnosis of collection and final disposal of solid waste on the micro-region of Ceres-GO. The analysis consisted an online query the data relating to collection service, disposal sites, amount of waste and the micro-region profile. Likewise were consulted sites and articles that could reinforce the theoretical background about this topic. The micro-region of Ceres-GO has presented a low waste production, but it is mostly disposed in dumping grounds that could compromise lives quality of it's population and harm the environment in Almas river's watershed. Therefore, it is necessary public measures in the sense of promote Ambient education and the search for best way of management of waste.

**Keywords:** Solid waste. Micro-region. Almas river. Dumping grounds.

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Ambiental, FT/UNB-Brasil [E-mail: felipe.henrique.fr@gmail.com](mailto:felipe.henrique.fr@gmail.com)



2Dra. Centro Desenvolvimento Sustentável-CDS/UnB, Brasil, Docente CDS/UnB, Brasil, [E-mail: izabel.zaneti@yahoo.com](mailto:izabel.zaneti@yahoo.com)

## 1. Introdução:

Chegamos em pleno século XXI com uma tecnologia avançada com uma enorme variedade e complexidade de produtos sem saber o que fazer com as sobras deles, os resíduos. Esta mesma situação repete-se todos os dias em todos lugares deixando uma questão para resolver: onde colocar mais resíduos? (ZANETI,2006)

Os resíduos sólidos são resultados da atividade humana sobre certas matérias-primas e produtos já finalizados. Podem ser considerados como produtos que perderam seu valor de mercado inicial, não servindo mais para as atividades para os quais foram inicialmente utilizados. Todavia, os resíduos sólidos ainda podem apresentar valor de mercado, sob a forma de produtos reutilizados, materiais reciclados e até mesmo servindo para a geração de energia.

Os resíduos sólidos podem ser resultantes de praticamente todo o tipo de atividade humana, possuindo várias formas de classificação de acordo com a atividade em que foram gerados.(ABNT NBR 10004) Para este trabalho, serão avaliados em especial os resíduos urbanos, uma vez que objetiva-se relacionar a produção urbana de lixo com o crescimento populacional.

Existem atualmente três formas de disposição final conhecidas para os resíduos sólidos: lixão, aterro controlado e aterro sanitário. Os lixões são a forma mais simples de disposição final, consistindo em uma área deserta onde o lixo é despejado, sem controle e a céu [aberto](#). Com efeito, os lixões estão mais vulneráveis à proliferação de doenças e espécies invasoras, além de contribuir para outros problemas sociais e ambientais, tal como intoxicação do solo e lençol freático, poluição visual e presença de odores desagradáveis. Os lixões podem também ser criados pela própria população local.

Nos aterros controlados o lixo recebe um tratamento rudimentar. Há um controle na disposição do lixo, que é, por fim, recoberto por uma camada de solos. Ocorre a captação e queima do gás metano, porém, os aterros controlados não possuem impermeabilização do solo, permitindo que o chorume chegue ao lençol freático, contaminando-o.

Por fim, a forma mais adequada de descarte de lixo são os aterros sanitários. Neles ocorre a impermeabilização do solo, coleta e tratamento de chorume, a queima do gás metano e a cobertura de solos, seguindo as normas da ABNT. Essas medidas de controle reduzem os efeitos negativos resultantes do descarte de lixo, mas exigem monitoramento constante. Apesar de os aterros sanitários serem a forma mais recomendada de descarte de lixo, atualmente a maioria dos



municípios do Brasil tem como destino final os lixões, fator que pode estar relacionado a inúmeros problemas ambientais que ocorrem ou poderão vir a ocorrer nas próximas décadas.

Existe diferença entre os termos lixo e resíduos sólidos, o que ajuda a entender os problemas relacionados ao descarte e desvalorização econômica. O lixo é associado a algo sem valor econômico, restos e objetos sem utilidade para o usuário e que devem ser descartados. Já os resíduos sólidos podem ser considerados como produtos que perderam seu valor econômico inicial, mas ainda possuem [valor. Com](#) efeito, os resíduos sólidos são comumente chamados lixo quando são descartados em lixões em aterros, mas mantém a classificação de resíduos se forem destinados para a reciclagem ou reutilização.

No Brasil, o esforço mais recente para o cuidado com os resíduos foi a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que foi aprovada em 2010 e visa resolver os problemas de coleta e descarte dos resíduos sólidos em todo território nacional. A PNRS, instituída pela Lei nº 12.305, em 02 de agosto de 2010, define-se resíduos sólidos urbanos: (COLVERO [et.al](#) 2017).

O art. 3ª da Lei nº 12.305, de agosto de 2010 apresenta a concepção de resíduos sólidos (inciso XVI), gerenciamento de resíduos sólidos (inciso X) e gestão integrada de resíduos sólidos (inciso XI):

Art. 3º. Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

[...]

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010)

Atualmente, o descarte de resíduos é um problema global. Existem ilhas formadas por plástico e outros tipos de produtos descartados que chegam aos oceanos. Estes resíduos prejudicam a vida marinha, intoxicando-a e sendo ingeridos por ela. Também pode afetar a vida terrestre pelas mesmas razões. Na sociedade ele causa vários conflitos socioambientais, como problemas de inundação e enchentes, crescimento da população de vetores, de doenças e intoxicação.

## **A MICRORREGIÃO DE CERES-GO**



A microrregião de Ceres-GO localiza-se aproximadamente no centro do estado de Goiás, sendo também chamada de Mato Grosso do Goiás. É um local cercado pela bacia hidrográfica do Rio das Almas, cujas nascentes começam próximas à Pirenópolis, desaguando no Rio Tocantins. A microrregião conta atualmente com 21 municípios e uma população total de 247.830 habitantes.

A principal fonte econômica da região é a agropecuária, em especial a produção sucroalcooleira. Mas também possui produção industrial no setor têxtil e outras fontes agrícolas, como o cultivo de melancias produzidas no município de Uruana.

Apesar de ser aparentemente pequena e rural, a microrregião conta também com algumas cidades maiores, como é o caso de Goianésia e Ceres. Também vem ocorrendo um crescimento populacional expressivo, e em paralelo, a produção de resíduos sólidos vem aumentando.

Grande parcela de seus resíduos é despejada em lixões, em vez de serem descartados adequadamente – com o uso de aterros sanitários – podendo trazer problemas similares ao de várias outras regiões do mundo, com a questão do lixo se tornando um problema grave para a população local.

A bacia do Rio das Almas também é importante para o abastecimento do Rio Tocantins, que por sua vez é responsável pelo equilíbrio de todo o ecossistema ao seu redor, de modo que o descarte inadequado dos resíduos sólidos pode ter graves consequências, nas esferas sociais, econômicas e ambientais.

Deste modo, esse trabalho tem por objetivo fazer um diagnóstico da questão dos resíduos sólidos na microrregião de Ceres-GO, levantando dados da produção, coleta e destinação final dos resíduos, bem como estabelecer sua relação entre o crescimento populacional. Ao final, objetiva-se apresentar sugestões palpáveis para que medidas sejam tomadas pelas prefeituras locais.

### **1.1. Materiais e Métodos**

Para esse artigo realizou-se um estudo sobre a microrregião, onde levantou-se dados sobre população de cada município e suas principais fontes de renda. Depois dividiu-se os municípios em polos, seguindo o padrão de possíveis redes de catadores (Amaro, A. 2016). A segunda etapa consistiu em uma busca por artigos relacionados ao tema. A seguir realizou-se um levantamento de dados referentes à quantidade de resíduos produzida por município, assim como a presença de aterros, lixões e serviços de coleta seletiva e associações de catadores. Após analisar todos estes dados e relacioná-los, buscou-se sugestões para remediar problemas vigentes ou ainda evitar



riscos futuros. Nas tabelas e no quadro, foram desconsiderados os municípios que não apresentavam dados quanto à quantidade de resíduos por habitante.

## 2. Análise de dados e resultados

Ao se observar a tabela de resíduos sólidos urbanos, mostrada a seguir, a primeira constatação é o da relação entre a quantidade de resíduos produzidos e a população. Uma população maior apresenta mais resíduos sólidos – como é o caso de Goianésia, com uma população estimada de 66.649, que deve produzir ao todo cerca de 45,46 toneladas de resíduos urbanos por dia – ao passo que cidades menores geram menor quantidade de resíduos – como São Patrício, que possui população estimada em 2.066 habitantes, e produz apenas 0,95 toneladas/dia.

**Tabela 1** – Estimativa da geração de RSU na Microrregião de Ceres-GO

Município	População Urbana (IBGE, 2010)	Estimativa de geração de RSU (ton/dia)	Estimativa de população (IBGE, 2016)	Cresc. Pop.	Geração mínima estimada de RSU – (ton/dia)
Barro Alto	6.251	2,98	10.235	64%	4,88
Carmo do Rio Verde	7.054	3,45	9.767	38%	4,78
Ceres	19.790	11,58	22.034	11%	12,89
Goianésia	55.560	37,9	66.649	20%	45,46
Guaraíta	1.442	0,66	2.237	55%	1,02
Guarinos	1.131	0,52	2.093	85%	0,96
Hidrolina	2.980	1,37	3.889	31%	1,79
Itapaci	16.595	9,44	21.323	28%	12,13
Itapuranga	21.235	12,57	26.612	25%	15,75
Rialma	9.798	5,09	11.003	12%	5,72
Rianápolis	4.081	1,88	4.808	18%	2,21
Rubiataba	16.184	9,17	19.914	23%	11,28
Santa Rita do N. Destino	1.113	0,51	3.345	201%	1,53
São Luiz do Norte	3.908	1,8	5.026	29%	2,31
São Patrício	1.171	0,54	2.066	76%	0,95
Uruana	11.232	0,69	14.193	26%	0,87
<b>TOTAL</b>	<b>192.401</b>	<b>106,13</b>	<b>247.830</b>	<b>29%</b>	<b>271,76</b>

Fonte: AMARO, ZANETI (2016) baseado em GOIAS (2014) IBGE (2016)

Talvez o fato mais importante dessa tabela é o de que a população na microrregião está de fato crescendo, bem como a quantidade de lixo produzido. Mas para entender o problema que isso pode vir a causar, deve-se antes observar a produção total de resíduos sólidos urbanos para cada município.

Como constatado pelos números apresentados a seguir, os maiores municípios são igualmente os maiores produtores de resíduos sólidos. Mais do que isso: há um aumento na quantidade de resíduos gerados por habitante. Uma explicação para isso está na mudança do estilo de vida da



população; municípios menores possuem um estilo de vida primariamente rural, com menor comércio e uma presença menor de produtos industrializados. Já cidades maiores possuem um estilo de vida mais urbanizado, tendo contato com produtos industriais e serviços, que geram mais resíduos.

**Tabela 2 – Estimativa de resíduos domiciliar e urbano coletados por município**

Polos	Município	Lixo Total Coletado	RDO	RPU	Per capita
Ceres	Carmo do Rio Verde	3.102 ton	---	---	0,90 kg/hab./dia
	Ceres	5.040 ton	2.160 ton	2.880 ton	0,64 kg/hab./dia
	Rialma	3.672 ton	---	---	0,92 kg/hab./dia
	Rianápolis	1.400 ton	624 ton	260 ton	0,83 kg/hab./dia
	Uruana	3.240 ton	2.340 ton	576 ton	0,63 kg/hab./dia
	Barro Alto	2.520 ton	2.400 ton	120 ton	0,72 kg/hab./dia
Goianésia	Goianésia	13.950,1 ton	11.121,3 ton	2.828,8 ton	0,60 kg/hab./dia
	São Luiz do Norte	1.150,3 ton	958,6 ton	191,7 ton	0,65 kg/hab./dia
	Guarinos	1.260,0 ton	---	---	1,50 kg/hab./dia
Itapaci	Hidrolina	2.000 ton	---	---	1,39 kg/hab./dia
	Itapaci	12.500 ton	9.000 ton	3.500 ton	1,7 kg/hab./dia
	Rubiataba	22.000 ton	---	---	3,07 kg/hab./dia
	Guaraitá	2.000 ton	432 ton*	0,0?	2,35 kg/hab./dia
Itapuranga	Itapuranga	8.280 ton	7.617,6 ton	662,4 ton	0,85 kg/hab./dia
	São Patrício	576 ton	---	---	0,77 kg/hab./dia
	Nova América	700 ton	---	---	0,82 kg/hab./dia
Sem polo	Santa Rita do N. Destino	200 ton	100 ton	100 ton	0,17 kg/hab./dia
	São Luiz do Norte	1.150,3 ton	958,6 ton	191,7 ton	0,65 kg/hab./dia

Autoria própria

Outra explicação está no financiamento que as prefeituras recebem e no grau de controle que se tem na coleta de resíduos. Municípios menores e com pouca infraestrutura tendem a ter um serviço de coleta menos abrangente, e por sua vez um controle menor da quantidade de resíduos que vem sendo produzidos. Já os maiores tendem a ser mais organizados e possuir um conglomerado populacional, facilitando a coleta e o controle. A relação entre população e lixo encontra-se na tabela a seguir.

**Tabela 3 – Relação resíduos por habitantes com população e comparação com média estadual**

Cidade	Quantidade de resíduos domiciliar e público por habitante	comparação com a média estadual (kg/hab./dia a mais ou a menos)	impacto na média estadual	População (hab.)
Barro Alto	0,72 kg/hab./dia	0,33 a menos	positivo	10.235
Carmo do Rio Verde	kg/hab./dia	0,15 a menos	positivo	9.767
Ceres	0,64 kg/hab./dia	0,41 a menos	positivo	22.034



Goianésia	0,60 kg/hab./dia	0,45 a menos	positivo	66.649
Guaraíta	2,35 kg/hab./dia	1,30 a mais	positivo	2.237
Guarinos	1,50 kg/hab./dia	0,45 a mais	negativo	2.093
Hidrolina	1,39 kg/hab./dia	0,34 a mais	negativo	3.889
Itapaci	1,7 kg/hab./dia	0,65 a mais	negativo	21.323
Itapuranga	0,85 kg/hab./dia	0,2 a menos	positivo	26.612
Rialma	0,92 kg/hab./dia	0,13 a menos	positivo	11.003
Rianópolis	0,83 kg/hab./dia	0,22 a menos	positivo	4.808
Rubiataba	3,07 kg/hab./dia	2,02 a mais	negativo	19.914
Santa Rita do N. Destino	kg/hab./dia	0,91 a menos	positivo	3.345
São Luiz <sup>do</sup> Norte	kg/hab./dia	0,51 a menos	positivo	5.026
São Patrício	0,77 kg/hab./dia	0,28 a menos	positivo	2.066
Uruan	0,63 kg/hab./dia	0,69 a menos	positivo	14.193

Autoria própria

Outro dado apresentado pela tabela é a relação entre a média de resíduos produzidos em cada município com a média do estado de Goiás – 1,05 kg/hab./dia. Essa comparação foi feita com o intuito de verificar o tipo de impacto que cada município exerce na média estadual, considerando-se impactos negativos para municípios que aumentem a média – quantidades acima de 1,05 kg/hab./dia – e impactos positivos para municípios que reduzam a média – quantidades abaixo de 1,05 kg/hab./dia. Assim, constata-se que grande parte da microrregião de Ceres-GO apresenta uma geração de resíduos sólidos urbanos menor que a média do estado.

Todavia, estes resultados são inconclusivos, considerando-se o tamanho dos municípios avaliados. Outro fator que prejudica o estudo é a falta de dados. Como pode se observar na tabela 2, alguns municípios não tem um registro completo da coleta de resíduos sólidos urbanos. A dificuldade de se obter dados mais antigos também dificultou a criação de um histórico da microrregião. Ainda assim, deve-se destacar o município de Rubiataba, que conta com uma produção de resíduos muito superior à média.

O quadro apresentado a seguir mostra o perfil da disposição final dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da microrregião de Ceres-GO. Inicialmente, pode-se observar que quase todos os municípios descartam os resíduos em seu próprio território. Porém, em sua maioria, os resíduos sólidos são descartados em lixões, a forma mais inadequada de descarte. Apenas quatro municípios na microrregião utilizam aterros – Rialma, Guarinos, Goianésia e Carmo do Rio Verde.

#### Quadro 1 – destinação final e serviços de coleta



Município	Plano municipal	Tipo disposição lixo	Possui coleta seletiva	Possui catadores regularizados	Realizam compostagem	Participam de consórcios
Barro Alto	finalizado	lixão	não	sim	não	não
Carmo do Rio Verde	em elaboração	aterro	não	sim	não	não
Ceres	finalizado	lixão	sim	sim	não	sim
Goianésia	em elaboração	aterro	não	sim	não	não
Guaraíta	em elaboração	lixão	não	sim	não	não
Guarinos	finalizando	aterro	não	não	sim	não
Hidrolina	finalizado	lixão	não	sim	não	sim
Itapaci	não iniciado	lixão	não	não	não	não
Itapuranga	em elaboração	lixão	não	sim	não	sim
Rialma	nulo	aterro	não	sim	não	sim
Rianópolis	finalizado	lixão	sim	sim	não	sim
Rubiataba	finalizado	lixão	não	sim	não	sim
Santa Rita do Novo Destino	não iniciado	lixão	não	sim	não	não
São Luiz do Norte	não iniciado	lixão	sim	sim	não	sim

São Patrício	finalizado	lixão	sim	não	não	sim
Uruana	finalizado	lixão	não	sim	não	sim

fonte: CNM – Confederação Nacional dos municípios

[www.lixoes.cnm.org.br](http://www.lixoes.cnm.org.br)

Com relação ao serviço de coleta seletiva, os únicos municípios que a realizá-lo são Ceres, Pilar de Goiás, São Patrício e São Luiz do Norte. Mas, como contraponto positivo, a grande maioria dos municípios possuem catadores regularizados, contando com a presença de consórcios na microrregião. Sua grande maioria não realiza compostagem. De um modo geral, não foi possível associar o tamanho dos municípios com o grau de organização no serviço de coleta e disposição final.

### 3. Conclusões

Existe a importância de se avaliar as condições de cada região ocupada pelo ser humano. Nesse sentido, observa-se que o estudo da microrregião de Ceres-GO é vital para a preservação do Cerrado – sua bacia hidrográfica alimenta o rio Tocantins, um dos maiores rios da região central – e para garantir a qualidade de vida dos moradores da própria microrregião.

O aumento da população impacta diretamente na produção de resíduos sólidos, devido à mudança do estilo de vida rural para o urbano. Como consequência, observa-se um aumento da quantidade de resíduos, que, em conjunto a uma má gestão, resulta em problemas para a população em geral, como doenças, enchentes e proliferação de espécies invasoras.

A microrregião de Ceres possui, em sua maioria, cidades pequenas, com número reduzido de habitantes. Sua atividade mais proeminente é a agricultura, com destaque para as





usinas sucroalcooleiras da região. Assim sendo, a região conta com baixa produção de resíduos urbanos, com exceção de alguns municípios, que apresentam quantidades bem acima da média estadual.

Talvez o fator mais preocupante do descarte de resíduos seja a disposição final. A maioria dos resíduos sólidos coletados na microrregião é destinada para lixões, que tem controle inexistente e favorece a contaminação do solo e da água, podendo afetar também as populações locais. Outro ponto a ser melhor observado é a falta de dados disponíveis nos municípios, especialmente dados anteriores a 2010, o que dificultou a criação de um histórico da produção de resíduos na microrregião.

Com o objetivo de se buscar novas soluções para melhorar a qualidade de vida de seus habitantes, assim como atender ao intuito da preservação ambiental, os governos municipais da microrregião de Ceres-GO devem, inicialmente, se voltar para o conhecimento do problema; um dos maiores fatores que dificultam o seguimento de leis ambientais, como a Lei 12.305/2010, é a falta de conhecimento e de aconselhamento especializado. Assim, aumentar o número de pesquisas realizadas no local, em parceria com os governos municipais, pode ser uma forma de começar a se encontrar meios de prevenção.

O status de Cidade Sustentável, conferido pelo Ministério das Cidades, também é uma forma de se incentivar as autoridades locais. O município de Goianésia, por exemplo, passou por grandes avanços em sua gestão de resíduos sólidos, se tornando referência na microrregião. Assim, orientar os gestores quanto aos benefícios de se melhorar a sustentabilidade é uma possível forma de se obter resultados concretos a um prazo relativamente curto – o que, logicamente, deve contar com o apoio de projetos de educação ambiental e participação da população, que é corresponsável pelo descarte inadequado de resíduos.

## **Agradecimentos**

Agradeço ao PROCAD/CAPES a oportunidade e condições de execução dessa pesquisa através da bolsa PIBIC concedida e, a orientação da Profa. Dra. Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti.

## **Referências**

AMARO, A.B.; ZANETI, I.C.B.B. DIAGNÓSTICO SOBRE A GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA MICROREGIÃO DE CERES-GO E A POSSIBILIDADE DE



DESENVOLVIMENTO DE REDE DE CATADORES *in* VII SNCMA – Centro Universitário de Anápolis, Goiás. 2016.

BRASIL. ABNT NBR 10004. Resíduos Sólidos – Classificação. 2004

BRASIL. **Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 15 mar. 2018.

COLVERO, D. A., et al. Avaliação da geração de resíduos sólidos urbanos no estado de Goiás, Brasil: análise estatística de dados. **Eng Sanit Ambient**, v.22 n.5, set/out 2017, p. 931-941

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística :

- **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, PNSB – 1991, 2000 e 2008**. Rio de Janeiro: IBGE;

ZANETI, I.C.B.B. As sobras da modernidade. CORAG. Porto Alegre. 2006