

DIAGNÓSTICO QUALI-QUANTITATIVO PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE: O CASO DE MONDAÍ-SC

DOI: 10.19177/rgsa.v9e22020283-307

Kauane Andressa Flach¹
Leandro Bordin²
Rosiléa Garcia França³

RESUMO

Tendo como *locus* de pesquisa empírica a cidade de Mondai/SC, o presente estudo explicita os resultados do diagnóstico dos resíduos gerados no município. Os dados primários de natureza quali-quantitativa e quantitativa foram obtidos, respectivamente, por meio de entrevistas e pesagens por gravimetria em seis segmentos de estudo: serviço de saúde, construção civil, comércio, indústria, domicílio rural e domicílio urbano. Os resultados demonstram, principalmente, o cenário de geração e destinação final dos diferentes resíduos produzidos pelos seis segmentos de estudo e as percepções dos entrevistados acerca das consequências de uma inadequada gestão. Em termos quantitativos convém dar destaque à geração *per capita* de 0,183 kg/hab/dia e 0,358 kg/hab/dia para os segmentos domiciliar rural e domiciliar urbano, respectivamente. Tais médias, consideravelmente abaixo da estimativa para municípios de pequeno porte disponibilizada pelo Sistema Nacional de Informação sobre o Saneamento (SNIS), indicam a necessidade da realização de diagnósticos locais para não resultar em equívocos no dimensionamento das soluções propostas. Para além disso, as análises possibilitam reflexões e proposições no âmbito da elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) no que se refere, principalmente, a busca por soluções consorciadas, a implantação de coleta seletiva e o estímulo à criação de cooperativas de catadores e de reciclagem de materiais.

Palavras-chave: Resíduos. Plano de gerenciamento. Entrevistas. Gravimetria.

¹ Engenheira Ambiental e Sanitarista formada na Universidade Federal da Fronteira Sul - campus Chapecó/SC. UFFS. E-mail: kaauane_flaach@hotmail.com

² Engenheiro Civil pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG/2000), mestrado em Engenharia Civil (Construção) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS/2003) e doutorado em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC/2018). UFFS. E-mail: lbordin@uffs.edu.br

³ Doutora em Engenharia Civil (Área: Saneamento e Ambiente) pela Universidade Estadual de Campinas - 2003. Mestrado em Engenharia Oceânica (Área: Qualidade ambiental) pela Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG) - 1998. Graduação em Engenharia Civil pela FURG - 1995. UUS. E-mail: rosileia.franca@uffs.edu.br

QUALI-QUANTITATIVE DIAGNOSIS FOR THE DEVELOPMENT OF THE SOLID WASTE INTEGRATED MANAGEMENT PLAN FOR SMALL-SIZED MUNICIPALITIES: THE CASE OF MONDAÍ-SC

ABSTRACT

Having as empirical research locus the town of Mondai/SC, the present study explains the results of the diagnosis of the residues generated in the municipality. The primary quali-quantitative and quantitative data were obtained, respectively, through interviews and gravimetric weighing in six study segments: health service, civil construction, commerce, industry, rural domicile and urban domicile. The results demonstrate, mainly, the scenario of generation and final destination of the different residues produced by the six study segments and the perception of the interviewees about consequences of improper management. In quantitative terms, it is important to highlight the per capita generation of 0,183 kg/inhab/day and 0,358 kg/inhab/day for the segments rural domicile and urban domicile, respectively. These averages, considerably below the estimate for small-sized municipalities made available by the National Sanitation Information System, indicate an obligation in the execution of local diagnoses so as not to fall into the mistake of oversizing the management system, for example. In addition, the analyzes make possible reflections and propositions in the scope of the elaboration and implementation of the PGIRS in what concerns, mainly, to the search for consortium solutions, to the implementation of selective collection and the encouragement to the creation of cooperatives of collectors and recycling of materials.

Keywords: Waste. Management Plan. Interviews. Gravimetric.

1 INTRODUÇÃO

Não raro, toma-se conhecimento, por meio das mídias ou notícias locais, sobre questões voltadas ao saneamento básico. As informações, via de regra, revelam que o planejamento e a gestão no que concerne os resíduos sólidos ainda configuram um cenário de vulnerabilidade ao Brasil.

As razões econômicas surgem como forte justificativa para o atraso registrado, uma vez que atualmente a gestão de resíduos é totalmente dependente da combalida situação financeira dos municípios, cujos recursos estão legalmente comprometidos com outras rubricas orçamentárias. Por essa razão, é absolutamente necessário que os municípios das diversas regiões, devidamente divididos por faixas populacionais, recebam orientação específica de como proceder na realização da gestão integral dos resíduos sólidos urbanos e dos resíduos de serviços de saúde e, claro, que sejam identificadas fontes perenes e exclusivas de recursos para garantir que avanços sejam conquistados e mantidos (ABRELPE, 2014. p.120).

Partindo do entendimento de que muitos municípios ainda não contam com um adequado sistema de gestão dos seus resíduos sólidos, o presente trabalho ganha sustentação na medida em que tem como escopo de investigação um município de pequeno porte. Em municípios com tal característica a situação da gestão sanitária é ainda mais preocupante devido à pouca assistência e a falta de informação.

O município de Mondaí/SC, objeto desta análise, possui, segundo projeções do censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para o ano de 2018 uma população de 11.592 habitantes, dos quais 7.335 são residentes na zona urbana e 4.257 na zona rural. Situado no extremo oeste de Santa Catarina, sua economia conta com a forte influência do setor industrial, além de possuir expressivo potencial na agricultura (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2018).

Considerando que o primeiro passo para a elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) é o diagnóstico da situação do município frente à temática, o presente trabalho apresenta os resultados encontrados para o município de Mondaí/SC. Por meio de uma abordagem quali-quantitativa – a partir de entrevistas com a população – e de forma quantitativa – utilizando pesagem por gravimetria, os levantamentos contemplaram os seguintes segmentos: serviços de saúde, construção civil, indústria, comércio e domicílios urbanos e rurais.

De posse das informações coletadas, bem como de dados secundários obtidos junto ao governo municipal, foi possível elaborar algumas proposições que, quando comparadas com as exigências legais e com estudos já realizados na área, orientam importantes ações acerca do manejo – atual e futuro – dos resíduos sólidos gerados no município. Uma vez que grande parcela dos municípios do estado de Santa Catarina e do país são de pequeno porte, o presente estudo auxilia não só a demanda local, mas também apresenta orientações que poderão ser utilizadas por tantos outros municípios do país.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Panorama sobre o tema Resíduos Sólidos

Apesar de uma conjuntura reveladora de sérios problemas no âmbito do saneamento ambiental brasileiro é possível perceber nos últimos tempos uma maior

preocupação e envolvimento dos órgãos governamentais e, também, da sociedade civil – principalmente por meio de Organizações não Governamentais (ONGs) – na proposição de medidas que minimizem a situação calamitosa da gestão de resíduos sólidos. Ao passo que existe um crescente olhar de preocupação perante o cenário em que se encontra o saneamento e, mais especificamente, os resíduos sólidos, ainda há um longo caminho a ser percorrido na implantação e manutenção de boas práticas nesse campo.

O tema tem se mostrado prioritário desde a Conferência Rio 92, em escala global, tanto nos países ricos quanto nos mais pobres, por contribuir direta ou indiretamente com o aquecimento global e as mudanças do clima. Desde a Rio 92, incorporaram-se novas prioridades à gestão sustentável de resíduos sólidos que representaram uma mudança paradigmática, que tem direcionado a atuação dos governos, da sociedade e da indústria. Incluem-se nessas prioridades a redução de resíduos nas fontes geradoras e a redução da disposição final no solo, a maximização do reaproveitamento, da coleta seletiva e da reciclagem com inclusão sócio produtiva de catadores e participação da sociedade, a compostagem e a recuperação de energia (JACOBI; BESEN, 2011, p.1).

Apesar da crescente preocupação com os temas voltados aos resíduos produzidos em nosso país, índices alarmantes mostram que o Brasil caminha a passos lentos para solucionar seus problemas. O Brasil é um dos maiores países geradores de resíduos por ano – em torno de 78 milhões de toneladas –, atrás apenas de potências como China, Estados Unidos e Índia (WASTE ATLAS, 2017).

Ainda sobre o cenário brasileiro é preciso dar destaque às formas de disposição dos resíduos sólidos (Tabela 1). Ao passo que se valoriza uma evolução neste tocante ao longo dos anos, não é possível deixar de constatar que a situação está longe de ser a ideal.

Tabela1: Destinação final dos resíduos sólidos entre 2000 e 2016 no Brasil

Ano	Fonte	Lixões	Aterros controlados	Aterros Sanitários
2016	SNIS-RS	10,3 %	9,6%	59%
2008	IBGE	50,8%	22,5%	27,7%
2000	IBGE	72,3%	22,3%	17,3%

Fonte: Adaptado de BRASIL (2018) e IBGE (2008)

Tendo como referência as informações coletadas junto ao Sistema Nacional de Informação sobre o Saneamento (SNIS), Besen, Jacobi e Freitas (2017) destacam que a destinação final prioritária é feita em aterros sanitários, como confirma a tabela 1. No entanto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) preconiza a recuperação e reutilização dos materiais, fato esse que ainda caminha a passos lentos no Brasil.

Faz-se pertinente mencionar que não existem estratégias fiscais que impulsionam a gestão dos resíduos no tocante à cadeia de reciclados. Tal fato dificulta a competitividade do setor o que, por sua vez, trava o propósito da coleta seletiva e os índices de reciclagem (CNI, 2014).

Alguns administradores e técnicos argumentam que os programas de coleta seletiva são muito caros, em parte movidos pela ideia errônea de que os mesmos deveriam dar lucros à administração municipal, [...] no entanto, a otimização da vida útil dos aterros sanitários, através da reciclagem de materiais, é de grande interesse para o poder público municipal, por conta dos altos investimentos necessários para a implantação de novos aterros. [...] Tais investimentos podem ser minimizados, pelo estabelecimento de parcerias com o setor privado e, ainda, pela adoção de tecnologias simples e baratas, apropriadas à realidade de cada município (GALBIATI. s/d, p.5).

2.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos

A PNRS, instituída pela Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010, teve seu Projeto apresentado à Câmara dos Deputados em 1º de abril de 1991. Apesar de uma grande demora em sua efetiva instauração é considerada um avanço para o saneamento e, mais especificamente, para a gestão de resíduos sólidos no Brasil (BRASIL, 2010a).

A PNRS normatiza ações de redução da geração de resíduos, apresenta propostas de consumo sustentável, reciclagem e reutilização e também impõe que as instituições públicas e privadas formulem um Plano de Gerenciamento de Resíduos de forma integrada ao Plano Municipal. Caso descumpram essa obrigação ficam proibidas de receber recursos de fontes federais (BRASIL, 2010a).

Conforme Besen, Jacobi e Freitas (2017), a PNRS é o ganho de longos anos de negociações. Essa política fornece o embasamento para a gestão integrada de resíduos sólidos e responsabiliza os setores público e privado pela gestão compartilhada. Ainda segundo os autores:

Os objetivos da PNRS explicitam a necessidade de proteção da saúde pública e da qualidade ambiental e, na ordem, a não geração de resíduos, sua redução, reutilização, reciclagem com inclusão de cooperativas de catadores nessa cadeia. Por meio do tratamento dos resíduos sólidos se finaliza o ciclo com a disposição correta dos rejeitos, tendo como propósito final a redução do volume destinado aos aterros bem como da periculosidade dos resíduos perigosos, por meio da sua gestão integrada (BESEN; JACOBI; FREITAS 2017, p. 24).

Uma importante ação preconizada pela PNRS é a construção por parte dos municípios do Plano de gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Os PGIRS,

nos termos do artigo 16 da Lei 12.305/2010, são condição fundamental para estados e municípios terem acesso aos recursos da União. Esses recursos são destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, bem como para que recebam benefícios por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade (BRASIL, 2010a).

Como destacado anteriormente, o município de Mondaií/SC é considerado de pequeno porte e de acordo com a PNRS – Decreto 7.404 de 2010 – existe um conteúdo simplificado – mínimo – a ser seguido na elaboração do PGIRS em tais circunstâncias. Os planos para municípios com menos de 20.000 habitantes devem conter (BRASIL, 2010b, p. 1):

- I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, com a indicação da origem, do volume e da massa, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
- II - identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição e o zoneamento ambiental, quando houver;
- III - identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando a economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;
- IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa, conforme os arts. 20 e 33 da Lei nº 12.305, de 2010, observadas as disposições deste Decreto e as normas editadas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, em consonância com o disposto na Lei nº 11.445, de 2007, e no Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010;
- VI - regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 da Lei nº 12.305, de 2010, observadas as normas editadas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS, bem como as demais disposições previstas na legislação federal e estadual;
- VII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização pelo Poder Público, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos;
- VIII - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos;
- IX - programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, quando houver;
- X - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observado o disposto na Lei nº 11.445, de 2007;
- XI - metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos;
- XII - descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33 da Lei nº 12.305, de 2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

- XIII - identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras; e
- XIV - periodicidade de sua revisão.

Nesse sentido, o olhar para as condicionantes do Plano Municipal Simplificado ditou o desenvolvimento do presente estudo, principalmente, no que se refere ao primeiro inciso. Para além disso, as demais condicionantes foram essenciais para as conclusões da pesquisa.

2.3 (Alguns) Estudos relacionados com o tema da pesquisa

A gestão de resíduos por parte dos municípios tem tomado maior relevância devido as problemáticas que vêm surgindo e que preocupam cada vez mais os gestores e a própria população. Os estudos que discutem a temática no âmbito dos municípios de pequeno porte ainda são escassos no Brasil, mas muito vem sendo feito para melhorar esse patamar.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) realiza anualmente importantes levantamentos sobre o saneamento em nosso país. Tais levantamentos são realizados pelo Ministério das Cidades e contam com a parceria dos gestores das prefeituras que repassam informações acerca do cenário municipal no que reflete os quatro eixos do saneamento – drenagem urbana, abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto e manejo de resíduos sólidos –. Dentre as informações repassadas tem-se o diagnóstico dos resíduos sólidos municipais das cidades brasileiras.

Convém destacar que a partir de 2009 passou a existir a obrigatoriedade de o município apresentar o Atestado de Regularidade de Fornecimento de Dados ao SNIS como condição para o recebimento de recursos do Ministério das Cidades (BESEN; JACOBI; FREITAS, 2017). Nesse sentido, o município de Mondaí/SC faz a inserção de seus dados no SNIS o que possibilita fazer dessas informações uma ferramenta de planejamento municipal.

Segundo o SNIS o indicador médio *per capita* de geração de resíduos sólidos (referenciado a partir dos municípios que fazem a inserção dos dados no sistema) encontra-se na faixa de 0,85 kg/hab/dia até 1,03 kg/hab/dia. Para municípios de pequeno porte esse índice é de 0,88 kg/hab/dia (BRASIL 2018).

O estudo de Giatt et al. (2004) realizado no município de Itaporanga-SP – que possui 4.562 habitantes – destaca que:

A questão da disposição final do lixo está sendo mais bem equacionada. Até 2002, todo o lixo municipal coletado era enviado para um “lixão” às margens de um afluente do Rio Ribeira de Iguape, nas proximidades da área central de Iporanga, quando então foi inaugurado um aterro sanitário municipal. [...] 83% dos domicílios dispõem resíduos sólidos em sacos plásticos para coleta, 2% colocam em latões de onde também são coletados, 13% realizam a queima ou o enterram e 2% informaram fazer compostagem dos resíduos orgânicos, encaminhando o restante para coleta (GIATT, et al., 2004, p.5).

Outro estudo, realizado por Colvero *et al.* (2017) no estado de Goiás, levantou dados de municípios com população de 5.000 a 10.000 habitantes e mostra que, para essa faixa de população, a geração *per capita* de RSU é igual a 0,91 kg/hab/dia.

Ainda nesse sentido, o estudo realizado por Vicenzi (2015) traçou um diagnóstico no município de Guatambú-SC, com população de 4.679 habitantes. A pesquisa utilizou o método de gravimetria em massa e os percentuais de resíduos provenientes da parcela domiciliar urbana local, se encontram assim distribuídos: matéria orgânica 32%, papel e papelão 4,6%, vidro 4,6%, plástico 10,7% e rejeito de banheiro 34,3%.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho de campo do presente estudo foi dividido em duas etapas – executadas no período de outono e inverno de 2018 – e os procedimentos metodológicos adotados em cada uma delas são descritos na sequência.

3.1 Entrevistas

Pensando numa abordagem quali-quantitativa elencaram-se perguntas de cunho misto sobre percepções e comportamentos dos entrevistados acerca do manejo de resíduos por eles produzidos. As entrevistas foram então realizadas pelos pesquisadores junto aos seis segmentos de estudo: serviço de saúde, construção civil, indústria, comércio, domicílio urbano e domicílio rural. Convém esclarecer que cada segmento possui uma relação específica de perguntas.

Para compor a amostra dos segmentos de serviço de saúde, construção civil, indústria e comércio, foram selecionadas entidades vinculadas à Associação Comercial e Industrial e à Câmara de Dirigentes Lojistas (ACIM/CDL) de Mondáí/SC. A amostra foi composta da seguinte maneira: para o segmento que tivesse dezesseis ou menos cadastrados, a amostra foi total; os que tiveram mais de dezesseis entidades cadastradas compôs-se a amostra pela metade da representatividade do segmento em relação à população total dos associados. A tabela 2 esquematiza o

percentual amostrado em cada setor. Um sorteador programado em software específico foi utilizado para auxiliar na composição das amostras nos casos necessários.

Tabela 2: Composição da amostra para realização das entrevistas

Segmento	Entidades cadastradas na ACIM/CDL	% de representatividade	Representatividade	Amostra (convites realizados)
Serviço Saúde	8	7%	0,56	8
Construção Civil	8	7%	0,56	8
Indústria	16	14%	2,25	16
Comércio	82	72%	59,04	30
Total	114	-	-	63

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

As entrevistas do segmento domiciliar urbano e rural foram realizadas com a ajuda das agentes de saúde do município. Para tanto, foi realizada uma capacitação, na qual os pesquisadores explicaram os propósitos da pesquisa e todos os procedimentos para coleta dos dados. Também foi feita a entrega de uma cartilha explicativa.

As entrevistas foram realizadas com pessoas maiores de idade de ambos os sexos que não tiveram seu nome divulgado e que assinaram um Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). A amostra foi dimensionada com 5% das famílias visitadas pelas agentes de saúde tanto na zona rural como na urbana. Para garantir a aleatoriedade, cada agente de saúde realizou a entrevista de forma periódica (ou sistemática) na seguinte sequência: uma casa sim, uma não, até que se alcançasse a amostra de 5% das famílias na sua área de abrangência. O quadro 1 demonstra uma situação hipotética.

Quadro 1: Situação hipotética da realização da entrevista em uma comunidade X

Comunidade hipotética com 100 famílias (5% = 5 questionários)					
1) aplicar	2) não aplicar	3)*	4) aplicar	5) não aplicar	6)**
7) aplicar	8) não aplicar	9) aplicar	10) não aplicar	11)***	12) aplicar

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

* Não havia ninguém em casa (não foi possível aplicar questionário).

** Menor de idade atendeu a agente de saúde (não foi possível aplicar o questionário).

*** Não aceitou responder o questionário (não foi possível aplicar questionário).

3.2 Caracterização por gravimetria

Para obtenção dos parâmetros de quantidade de resíduos gerados, fez-se a aplicação da caracterização por gravimetria com população total. Essa caracterização serve para que se tenha um panorama em relação à massa gerada de cada tipo de

resíduo, bem como para que se saiba a geração *per capita* dos resíduos no município. Para obter uma amostra representativa foram considerados os mesmos segmentos contemplados nas entrevistas, como é demonstrado no quadro 2.

Quadro 2: Classificação dos segmentos municipais.

Segmento	Setor de atividade
1	Serviço de Saúde
2	Construção civil
3	Indústria
4	Comércio
5	Domicílio urbano
6	Domicílio rural

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

No momento da realização das entrevistas as entidades vinculadas aos segmentos 1 (serviço de saúde), 2 (construção civil), 3 (indústria) e 4 (comércio) foram convidadas a participar da caracterização dos resíduos por gravimetria. Aos que consentiram com a participação agendou-se um dia, no qual os colaboradores armazenaram os resíduos oriundos do período para posterior pesagem e análise. O procedimento supracitado foi realizado três vezes em cada estação do ano do período de realização da pesquisa – outono e inverno –, com o propósito de garantir uma melhor representatividade da amostra. Sendo assim, foi possível analisar as oscilações da geração de resíduos em relação à sazonalidade.

Existe uma empresa que gera uma quantidade expressiva de resíduo em comparação à escala municipal. Essa empresa realiza a pesagem e controle das quantidades geradas mensalmente na sua unidade. Logo, para esse *lôcus* específico considerou-se os dados de pesagem já previamente disponíveis – dados secundários – que, incorporados às pesagens realizadas pelos pesquisadores, compuseram a estimativa de quantidade de resíduos em massa gerada no município. Essa empresa será mencionada no decorrer do trabalho como ‘empresa aditiva’.

Para a quantificação dos resíduos dos segmentos 5 (domicílio urbano) e 6 (domicílio rural) fez-se uma parceria com duas escolas municipais, localizadas em comunidades distintas, da zona rural do município e com uma escola estadual localizada no perímetro urbano. Selecionou-se uma turma por escola com ajuda de uma comissão de professores. Os estudantes das turmas selecionadas foram, então, envolvidos na pesquisa.

A amostra foi composta como nos segmentos supracitados. Foi organizado um cronograma de modo que em cada semana de pesagem um aluno trouxe o resíduo, equivalente a um dia de geração, de seu domicílio para escola. Estes foram orientados

a trazer os resíduos em três sacolas: resíduos de banheiro (rejeito), resíduos orgânicos e resíduos recicláveis.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O enfoque da pesquisa delineou-se para atender, prioritariamente, o inciso primeiro do conteúdo mínimo simplificado para elaboração do PGIRS, expresso no Decreto nº 7.404 de 2010 (BRASIL, 2010b), discutido em item anterior. Esse conteúdo requisita o diagnóstico sobre a real situação dos resíduos sólidos gerados no município, com indicadores de massa e destinação final dos mesmos. Para tanto, e como descrito nos procedimentos metodológicos, optou-se pelos instrumentos de entrevista e pesagem por gravimetria. Os dados são explicitados na sequência, ponderando questões relativas aos seis segmentos estudados.

4.1 Entrevistas

O roteiro de entrevista, em linhas gerais, investigou as seguintes temáticas: geração e destinação final dos diversos resíduos produzidos nos seis segmentos estudados e percepções dos entrevistados acerca dos problemas que a má gestão de resíduos pode causar. A seguir serão discutidos os elementos mais significativos do conjunto analisado.

Primeiramente foram analisados os segmentos 1 (serviço de saúde), 2 (construção civil), 3 (indústria) e 4 (comércio). Após os convites terem sido realizados (conforme Tabela 2), o número final de unidades participantes das entrevistas foi de 7 (87,5%), 3 (37,5%), 13 (81,25%) e 26 (86,67%) para os segmentos 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Verificou-se uma aceitabilidade favorável à temática do trabalho, uma vez que em grande parte, os segmentos assentiram positivamente em participar do estudo.

Considerando que os segmentos 1 (serviço de saúde), 2 (construção civil) e 3 (indústria) geram em suas atividades resíduos considerados perigosos e que a PNRS exige a elaboração de planos individuais específicos para esses casos, investigou-se sobre o cumprimento dessa exigência. Além disso, foi averiguada a existência de contratação de empresas especializadas para fazer a recolha dos resíduos especiais, bem como da existência de auditorias periódicas para fiscalizar os serviços prestados.

A questão dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) específicos das unidades geradoras ainda é pouco considerada em Mondai/SC. Esse

panorama de pouco conhecimento acerca desses planos ficou perceptível através das entrevistas, uma vez que para o segmento 1 (serviço de saúde), 2 (construção civil) e 3 (indústria) o percentual de estabelecimentos que possuem PGRS é de 57,14%, 33,33% e 7,7%, respectivamente.

Além do mais, sobre a contratação de empresas especializadas para fazer a coleta e destinação final dos resíduos provenientes das suas unidades, averiguou-se que no segmento 1 (serviço de saúde) essa prática é adotada por 86% dos estabelecimentos e no segmento 3 (indústria) o percentual é de 69%. Sobre o segmento 2 (construção civil), a porcentagem de 0% de contratação de empresas especializadas foi justificada pelos entrevistados uma vez que a prefeitura realiza a coleta dos resíduos de construção e demolição. A informação mais peculiar dos dados imputa um olhar descautelado para as auditorias que deveriam acontecer junto às empresas que coletam os resíduos especiais tanto no segmento 1 (serviço de saúde) quanto no 3 (indústria), visto que em nenhum dos casos a mesma é realizada.

Em manifesto a esse cenário de gerenciamento pouco ordenado por parte dos segmentos estudados, percebe-se que firmar contratos com empresas especializadas que recolham e destinem os resíduos sólidos, idealiza aos contratantes uma ideia de desobrigação de monitorar os resíduos após saírem dos seus estabelecimentos. É sabido que a empresa privada que contrata um serviço tem tamanha parcela de responsabilidade pelos resíduos transportados, quanto a empresa contratada. É necessário que se garanta a segurança do transporte destes resíduos, bem como uma destinação ambientalmente segura quando os mesmos chegam aos locais de destinação, sejam eles: aterros, incineradores e afins. Logo, realizar auditorias periódicas seria a melhor maneira de assegurar que o processo de destinação final dos resíduos sólidos ocorre da forma mais correta e segura.

Somado a isso, tem-se o contexto da não efetivação dos PGRS próprios nos setores que o necessitam fazer. Essa lacuna mostra o quanto é necessário avançar para que se atinjam plenamente as orientações e exigências da PNRS. É de suma importância que esses estabelecimentos se responsabilizem pela criação e efetivação de seus planos.

Outro ponto importante diz respeito à reciclagem de resíduos. Questionados sobre o tema, apenas no segmento 1 (serviço de saúde) não se observou a existência

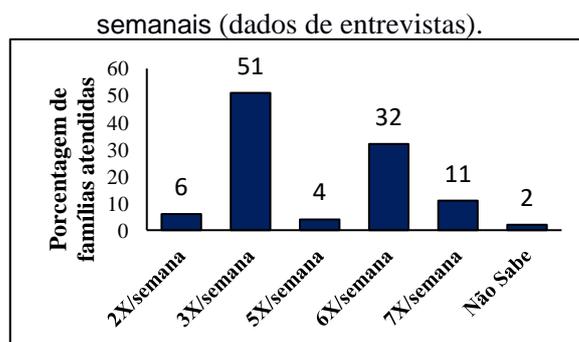
de reciclagem. O percentual de estabelecimentos por segmento que efetuam algum tipo de separação para posterior reciclagem é de 0%, 100%, 62%, 19% para os segmentos 1 (serviço de saúde), 2 (construção civil), 3 (indústria) e 4 (comércio), respectivamente. Na construção civil e indústria os materiais mais reciclados são restos de madeira e ferro. No comércio são o papel, papelão e plástico.

Os resíduos domiciliares urbano e rural, segmento 5 e 6 respectivamente, também tiveram seu diagnóstico traçado através de entrevistas. Foram 167 famílias visitadas, que contabilizam 497 pessoas. Destas, 61 famílias (190 pessoas) pertencentes à zona rural e 106 famílias (307 pessoas) à zona urbana.

Sobre a periodicidade da recolha dos resíduos foi possível averiguar que a população pertencente a zona urbana é satisfatoriamente atendida. Como mostra a figura 1, 98% dos entrevistados dizem possuir pelo menos duas recolhas semanais, sendo que para alguns elas podem chegar a ocorrer todos os dias, e 2% não souberam informar a periodicidade. Informações repassadas pela Secretaria de Planejamento da prefeitura revelam que a recolha dos resíduos na zona urbana ocorre duas vezes por semana em 21,43% dos bairros, 3 vezes por semana em 35,71% dos bairros e 6 vezes por semana em 42,86% dos bairros. Verifica-se através desses dados, que em algumas situações as pessoas entrevistadas não possuem o real conhecimento acerca da periodicidade da coleta.

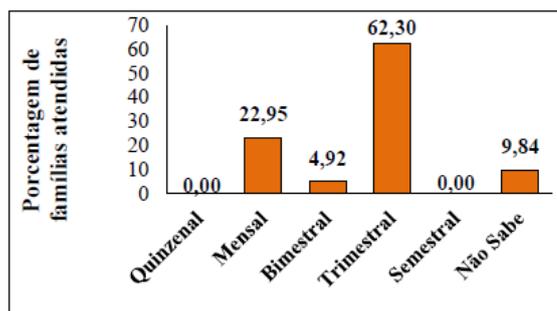
Já na zona rural, figura 2, a amostra indicou que para mais de 60% dos entrevistados a coleta só ocorre uma vez a cada três meses. Porém, segundo informações repassadas pela Secretaria de Planejamento do município, nas comunidades rurais a recolha de resíduos acontece uma vez a cada três semanas. O que se conclui, novamente, é que a população desconhece a rotina de recolha oferecida pela prefeitura, quase sempre por falta de informação e assistência. À vista disso, acaba dispondo de maneira incorreta seus resíduos sólidos.

Figura 1: Porcentagem de famílias atendidas na zona urbana X quantidade de recolhas



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Figura 2: Porcentagem de famílias atendidas na zona rural X Periodicidade de recolhidas (dados de entrevistas).

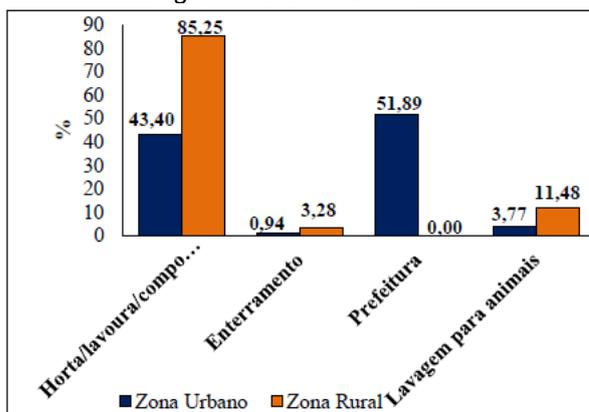


Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Atualmente não existe coleta seletiva no município de Mondaí. As famílias da zona urbana foram indagadas sobre a aceitação de uma futura coleta seletiva e 97,17% são favoráveis a essa iniciativa, sendo que 67,92% das famílias já realiza a separação dos resíduos. A zona rural é da mesma forma receptiva pois, segundo a pesquisa, 98,36% das famílias já realiza a separação. Justificativas para essa porcentagem expressiva é o fato de os orgânicos servirem de alimento (lavagem) para os animais na zona rural, bem como devido a compostagem que é realizada tanto no interior quanto na cidade. A figura 3 demonstra esse cenário.

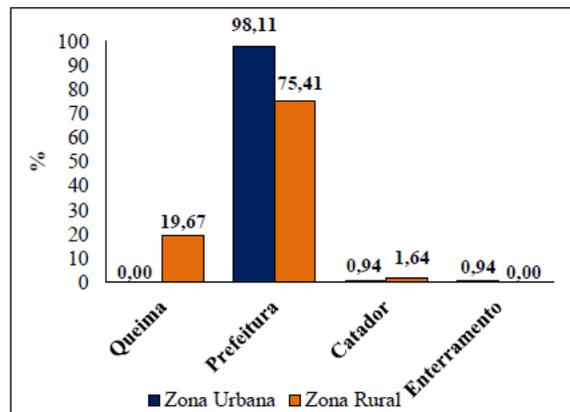
Já no que tange a destinação final dos recicláveis, como mostra a figura 4, na zona urbana o meio mais utilizado de descarte é a recolha efetuada pela prefeitura. Isso é importante uma vez que os resíduos recolhidos vão para um aterro sanitário localizado no município vizinho de Saudades/SC. Porém, o que de fato seria ideal para esses resíduos seria sua reciclagem.

Figura 3: Disposição final dos resíduos orgânicos domiciliares



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Figura 4: Disposição final dos resíduos recicláveis domiciliares



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Nesse sentido, é importante estimular a instauração de cooperativas de catadores no próprio município de Mondaí/SC. Tal iniciativa ganha sustentação, primeiramente, por ser uma das ênfases da PNRS, bem como por ser uma maneira de produzir inclusão social: os cooperados, quase sempre em situação de vulnerabilidade, teriam nessa prática uma alternativa de trabalho e renda.

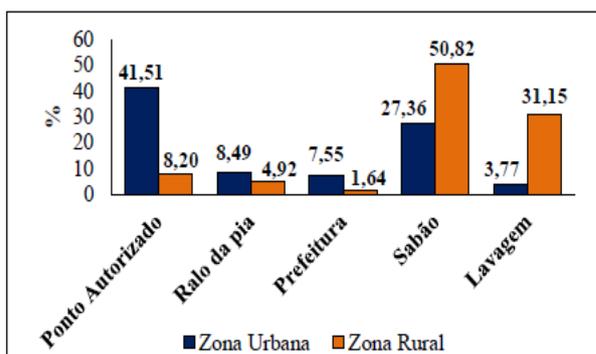
Na zona rural ainda está presente o ato da queima – que segundo a Lei de Crimes Ambientais é proibido – haja vista que a coleta não ocorre com tanta periodicidade. É de suma importância que os catadores autônomos tenham mais espaço para a coleta dos recicláveis tanto na zona rural quanto na urbana, uma vez que esses resíduos sólidos possuem bem econômico envolvido e podem gerar, como já destacado, trabalho e renda para os mesmos.

O descarte incorreto do óleo de cozinha caracteriza uma problemática, visto que é um agente contaminante da água e do solo. A figura 5 mostra que a fabricação de sabão é uma prática comumente empregada na zona rural. Já na área urbana ocorre com maior frequência a entrega desse resíduo em pontos autorizados, sendo esses pontos vinculados à uma empresa (privada) que trabalha especificamente com a reciclagem de óleo.

Em relação aos resíduos eletrônicos, averiguou-se, conforme figura 6, que uma pequena parcela da população rural faz seu descarte de forma irregular, através da queima ou enterramento. Além disso, 28,30% e 42,72% dos domicílios urbanos e rurais, respectivamente, destinam seus eletrônicos para a coleta comum realizada pela prefeitura. No entanto, é sabido que essa coleta é imprópria para a coleta desses materiais. Segundo informações repassadas pela prefeitura, nos *folders* e campanhas de divulgação sempre é destacado que os resíduos eletrônicos não devem ser

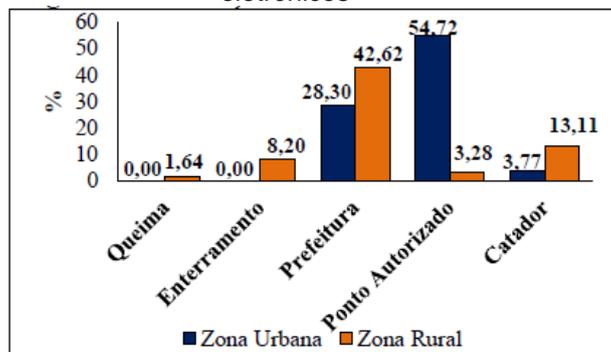
dispostos junto aos demais, visto que possuem ponto de coleta autorizado específico na garagem de máquinas da prefeitura. Mais uma vez fica evidenciada a falta de informação da população acerca do manejo dos diferentes tipos de resíduos gerados.

Figura 5: Destinação final do óleo de cozinha



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Figura 6: Destinação final de resíduos eletrônicos



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

As embalagens de agrotóxico se não bem manejadas acarretam sérios problemas à qualidade do solo e da água e, principalmente, à saúde humana. Nesse sentido, 80,33% dos entrevistados no segmento relacionado aos domicílios rurais responderam usar agrotóxico em suas propriedades e 14,75% às vezes o usam. Questionados ainda sobre as orientações repassadas pelos vendedores a respeito do manejo e destinação final, todos declararam receber algum tipo de orientação. Sobre a destinação final dessas embalagens, 29,51% dos entrevistados destinam as embalagens em algum ponto autorizado de coleta e 63,93% efetuam a logística reversa, ou seja, devolvem as embalagens no local da compra.

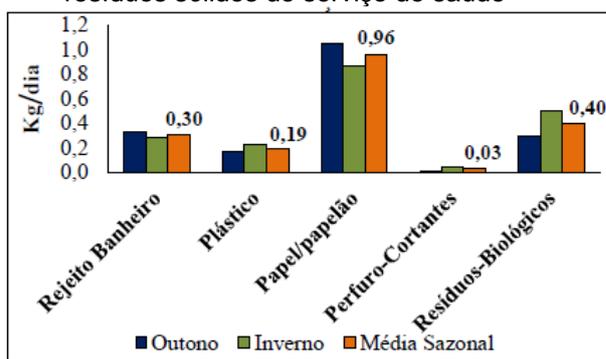
4.2 Caracterização por gravimetria

Para realizar a diagnose quantitativa, optou-se pelo método de gravimetria. Os índices de envolvimento e participação nesta etapa da pesquisa foram em alguns segmentos – serviço de saúde, construção civil e indústria – reduzidos consideravelmente. Uma vez que para tais segmentos o trabalho teve seu ponto de partida numa reduzida população, a livre participação é um elemento que independe dos pesquisadores. O número de unidades de análise para cada um dos seis segmentos estudados ficou assim distribuído: segmento 1 (serviço de saúde): 2, segmento 2 (construção civil): 1, segmento 3 (indústria): 2 + ‘empresa aditiva’, segmento 4 (comércio): 6, segmento 5 (domicílio urbano): 6 e segmento 6 (domicílio rural): 12.

A figura 7 apresenta a geração de resíduos no segmento 1 (serviço de saúde) e demonstra a média diária em quilogramas (kg) de resíduos gerados neste segmento. Percebe-se que a geração de papel e papelão se destaca em comparação aos demais, tanto no outono quanto no inverno.

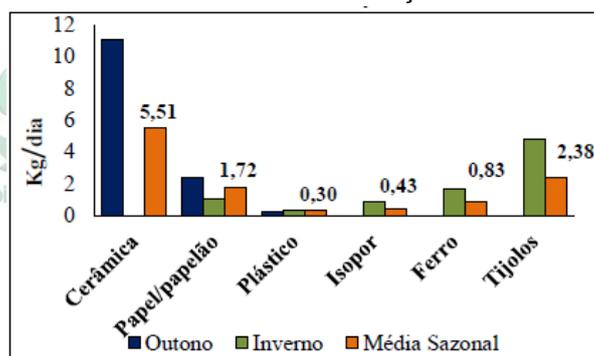
Para o segmento 2 (construção civil), foi perceptível a grande geração de cerâmica. A figura 8 demonstra a média em quilogramas por dia da geração de resíduos mais encontrados na unidade de estudo. É importante mencionar que na maioria dos casos o mesmo resíduo não apareceu nas duas estações. No outono, pesaram-se os resíduos em construções que estavam na fase de acabamentos. Já no inverno passavam pela etapa de concretagem e montagem do telhado. Logo, para esse segmento em específico ficou evidenciada a importância da aquisição de dados variando com a sazonalidade.

Figura 7: Geração geral sazonal diária de resíduos sólidos de serviço de saúde



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Figura 8: Geração geral sazonal diária de resíduos sólidos de construção civil

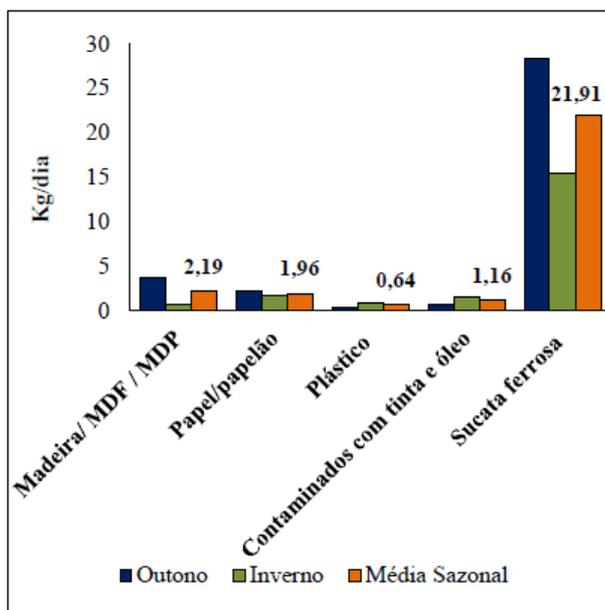


Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Para o segmento 3 (indústria), os resíduos sólidos gerados foram predominantemente sucata ferrosa, madeira, papel e papelão, plástico e os materiais contaminados tanto com tintas quanto com óleo. Levando em consideração as indústrias que participaram da pesagem percebe-se que o resíduo mais gerado é a sucata ferrosa em ambas as estações, como demonstra a figura 9.

Porém, como ressaltado na metodologia, obteve-se dados secundários de uma 'empresa aditiva' que já realiza o controle dos resíduos sólidos gerados. Sendo assim, ao ponderar esses dados com os já explicitados na figura 9 novos índices de geração de resíduos sólidos industriais são atualizados, trazendo à tona novas médias gerais (M.G) como mostra a tabela 4.

Figura 9: Média geral sazonal de geração diária de resíduos sólidos industriais



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Tabela 4: Média Geral de geração diária de resíduos industriais considerando empresa aditiva

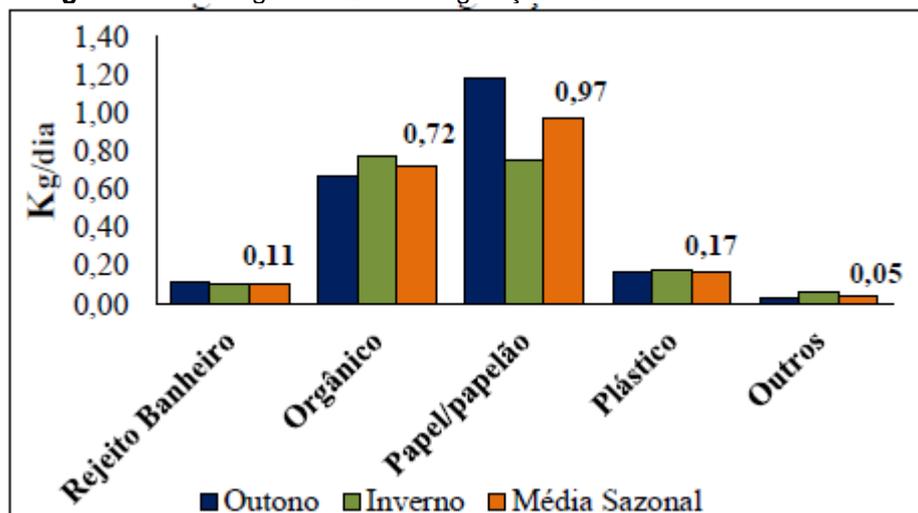
Total de Resíduos (kg)	M.G do Segmento (kg)	M.G Empresa Aditiva (kg)	M.G (kg)
Madeira/MDF/MDP	2,19	12.000,00	6.001,09
Papel/Papelão	1,96	221,33	111,65
Plástico	0,64	42,67	21,66
Contaminad. com tinta e óleo	1,16	85,96	43,56
Sucata Ferrosa	21,91	0,00	10,95
Pó	0,00	22.000,00	11.000,00

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

De posse desses dados é possível identificar o quão dispar é a geração de madeira, MDF (*Medium-Density Fiberboard*) e MDP (*Medium Density Particle*), por exemplo, considerando a empresa aditiva na média geral de resíduos diários gerados. Logo, em um levantamento de dados como esse é sempre importante verificar se os dados coletados se fizeram fidedignos em relação a real situação do município. Pois na presença da empresa aditiva percebe-se que o resíduo sólido mais gerado é o pó de MDF/MDP e os restos de madeira/MDF/MDP. Sem esses dados o resíduo mais gerado, como já supracitado, seria a sucata ferrosa.

A respeito do segmento 4 (comércio), como demonstrado na figura 11, tem-se que os resíduos mais gerados são papel e papelão, bem como resíduo orgânico. Esses dados imputam a ideia de reciclagem uma vez que o papel e papelão de muitos estabelecimentos comerciais do município já vêm sendo destinados à catadores e empresas recicladoras.

Figura 11: Média geral sazonal de geração diária de resíduos comerciais



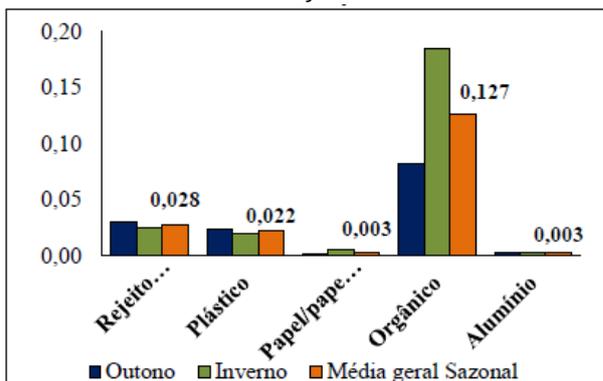
Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Relativo ao segmento 5 (domiciliar urbano) e 6 (domiciliar rural), após as pesagens realizadas no outono e inverno, a média sazonal *per capita* demonstra que o resíduo mais gerado, tanto na zona urbana quanto na rural, é a matéria orgânica. Em relação aos resíduos gerados no município de Mondaí tem-se 71,64% de matéria orgânica, 10,26% de plástico, 14,95% de rejeitos de banheiro e 2,19% de papel e papelão. Vicenzi (2015), que também utilizou o método de gravimetria no seu estudo em Guatambu-SC obteve resultados um tanto diferentes: matéria orgânica: 32%, papel e papelão: 4,6%, vidro: 4,6% e plástico: 10,7% e rejeito de banheiro 34,3%.

O que despende dos dados apresentados é que mesmo os municípios possuindo um porte parecido, como é o caso de Mondaí e Guatambu, não se pode assumir linearmente uma geração equivalente de resíduos.

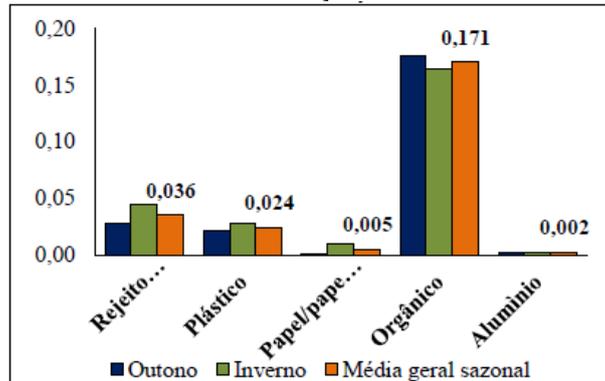
Um dado muito peculiar, que merece destaque, é a média *per capita* do município de Mondaí, pois segundo os dados coletados para o segmento 6 (domiciliar rural) essa média fica em torno de 0,183 Kg/hab/dia, sendo considerado um valor baixo, como mostra a figura 12. Uma justificativa possível é o fato dos orgânicos gerados na zona rural servirem de alimento (lavagem) para os animais. Ao analisar as figuras 12 e 13 esse fato fica perceptível uma vez que se percebe que a geração de resíduos orgânicos é mais expressiva na zona urbana do que na zona rural. No que tange a média *per capita* do segmento 5 (domiciliar urbano), a mesma fica em torno de 0,358 Kg/hab/dia.

Figura 12: Geração *per capita* (Kg/hab/dia) domiciliar rural em relação a sazonalidade



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Figura 13: Geração *per capita* (Kg/hab/dia) domiciliar urbana em relação a sazonalidade



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

De acordo com ABRELPE (2014), o índice *per capita* de geração na região sul do Brasil é de 0,770 Kg/hab/dia. Segundo o SNIS 2016 (o mais atual dentre os existentes) o indicador médio *per capita* (referenciado a partir dos municípios que fazem a pesagem) é 0,88 kg/hab/dia em pequenos municípios (BRASIL, 2018).

4.3 Reflexões/Proposições para o comprimento das demais condicionantes do conteúdo mínimo simplificado

Ao passo que o diagnóstico se concretize é importante atentar-se para o cumprimento dos demais incisos mínimos que o Decreto 7.404 de 2010 – BRASIL (2010b) estabelece. Nesse sentido, é relevante que cada município estude e contemple suas particularidades e para tanto é necessário a participação de uma equipe multidisciplinar que auxilie o andamento dos procedimentos.

Alguns comentários específicos ao município de Mondaí podem ser feitos à luz de conseguir se cumprir com os demais incisos, como por exemplo, a identificação de áreas favoráveis para a destinação final dos resíduos sólidos. Deve ser sempre ressaltado a importância de seguir à risca os critérios e normas para construção de aterros sanitários. No cenário atual, Mondaí dispõe seus resíduos em outro município através de um serviço terceirizado, mas far-se-á muito importante, no momento da efetivação do plano, a indicação de uma área para eventuais necessidades futuras.

A despeito da identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas, faz-se pertinente algumas tratativas entre municípios vizinhos. Esses convênios são importantes, ao passo que a PNRS enfatiza a destinação de recursos para municípios que optarem por soluções consorciadas. O município de Mondaí participa da Associação dos Municípios do Extremo Oeste de Santa Catarina

(AMEOSC) e pode buscar, através deste intermédio, alguma possibilidade de convênio para o município. É importante que todos os municípios da associação se atentem para a necessidade da implantação destes planos, criando condições para sua elaboração e implementação, por meio de coalizões intermunicipais.

Em relação aos serviços de limpeza pública e destinação ambientalmente adequada, o município de Mondaí conta com uma área regularizada (antigo lixão) para dispor os resíduos de serviço de varrição e poda pública. Além disso, os demais resíduos, exceto os perigosos, são coletados pela mesma empresa terceirizada que presta os serviços de recolha dos resíduos sólidos urbanos. Para os perigosos são contratadas empresas especializadas para fazer sua recolha, transporte e destinação ambientalmente adequada.

Assim como no município de Mondaí, a responsabilidade pela recolha, transporte e destinação final é, quase sempre, de empresa terceirizada. Porém, recomenda-se que se faça a fiscalização e acompanhamento das atividades para averiguar se a empresa cumpre fielmente com as tratativas operacionais e ambientais acordadas nos contratos.

Para fazer o apontamento de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana, os municípios que incluem seus dados no SNIS, como é o exemplo de Mondaí, podem escolher os indicadores a partir da série histórica apontada no sistema e utilizar-se desta ferramenta para alicerçar seu plano.

Sobre a definição das responsabilidades quanto à implantação dos planos é importante que se tenha a participação da comunidade. Sendo assim, os gestores municipais em conjunto com a sociedade civil devem aferir as orientações construídas durante a elaboração do plano. Mucelin (2000) aponta que em pequenas comunidades a oportunidade de educar e envolver os cidadãos no diagnóstico e planejamento de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos torna-se viável, principalmente, quando respaldado por metodologias e princípios participativos.

É sempre importante contar com o cunho participativo da população para a elaboração do PGIRS do município. As pessoas que vivem no município conhecem a realidade local e são excelentes aliados para que se crie um documento mais fidedigno às condições reais do município. O envolvimento da comunidade, inclusive na definição do cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza

urbana e de manejo de resíduos sólidos, torna claros os papéis e responsabilidades de todos os envolvidos nesse processo.

A comunidade tem papel fundamental na implementação das ações projetadas. Nesse sentido, também se recomenda a criação de ações no âmbito da educação ambiental. Esse contato periódico com a população, somado ao monitoramento constante de todas as etapas do manejo dos resíduos municipais, mostrará as necessidades de adequações e revisões do PGIRS.

Uma importante perspectiva enfatizada na concretização dos incisos mínimos à criação do PGIRS é a necessidade de instauração da coleta seletiva nos municípios, visto como um meio de diminuir a disposição de resíduos em aterros sanitários. A coleta seletiva oportuniza que muitos resíduos recicláveis voltem à cadeia produtiva em forma de matéria prima. Além do mais, estimula a criação de cooperativas e associações de catadores, bem como dá sustento para que as mesmas subsistam. Dado o exposto, é importante ressaltar mais uma vez que o município de estudo apresenta índices favoráveis, materializados pela quase unanimidade dos entrevistados, à implantação da coleta seletiva. O passo seguinte é, por meio da organização e do incentivo (operacional e financeiro) do poder público, a criação de uma cooperativa de catadores e de reciclagem de materiais.

Convém destacar, também, a necessidade de se estabelecer mecanismos de fiscalização para os estabelecimentos pertencentes aos segmentos 1 (serviço de saúde), 2 (construção civil) e 3 (indústria), principalmente. Considerando a exigência de elaboração de planos particulares e pelas evidências de não cumprimento dessa orientação é importante que o município não se omita aos possíveis problemas públicos que podem ser ocasionados por esses contextos privados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao encaminhar o trabalho para suas considerações finais convém destacar, a partir das análises realizadas, a importância da realização do diagnóstico qualitativo nos diversos setores que compõe o município. Apesar de a participação de alguns segmentos (serviço de saúde, construção civil e indústria) ter sido pouco representativa na etapa de pesagem por gravimetria, conclui-se que apenas depois do referido diagnóstico é possível delinear um modelo de gestão, que via de regra, precisa condizer com a realidade local. Com isso se reforça a importância do trabalho ora realizado, pois muitas vezes os municípios partem de estimativas realizadas pelo

SNIS e, em alguns casos, isso pode resultar em equívocos de dimensionamento das soluções propostas.

As discussões e proposições, aqui realizadas, apresentam um primeiro passo a ser seguido por tantos outros municípios de pequeno porte que se assemelham a Mondaií/SC na elaboração do PGIRS. Neste ponto uma ressalva faz-se importante: por meio dos dados apresentados, conclui-se que a sazonalidade não se mostrou um fator determinante nas análises. No entanto, sugere-se que a coleta de dados seja realizada em estações opostas, verão e inverno, por exemplo, para aferir, de fato, se a sazonalidade exerce influência significativa na geração de resíduos.

Por fim, é importante que se diga que, pelos fatos mencionados e pelas construções e proposições resultantes das análises dos dados, o presente estudo pode ser apontado como uma importante ferramenta de auxílio à formulação do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE, 2014). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2014**. Disponível em: < <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>>. Acesso em: 01 de ago. 2018. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*

BESEN, G.R; JACOBI, P.R; FREITAS. **Política Nacional de Resíduos Sólidos- Implantação e Monitoramento de Resíduos Sólidos**. São Paulo: IEE USP: OPNRS, 2017. Disponível em:< <http://www.iee.usp.br/pics/sites/default/files/livro-politica%20-nacional-de-residuos-solidos.pdf>>. Acesso em: 10 de jun.2018.

BRASIL, **Lei N° 12.305**, de 02 de agosto de 2010a - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Brasília 2010a. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 05 de dez. 2018.

BRASIL. **Decreto nº 7.404**, de 23 de dezembro de 2010. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 2010b. Disponível em:< <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2010/decreto-7404-23-dezembro-2010-609830-publicacaooriginal-131134-pe.html>>. Acesso em: 10 de jun.2018.

BRASIL - Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento - SNIS (2016) **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 2016**. Brasília 2018. Disponível em:< <http://snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2016>>. Acesso em 01 de ago. 2018.

CNI. **Proposta de implementação dos instrumentos econômicos previstos na Lei 12.305/2010, por meio de estímulos à cadeia da reciclagem e apoio aos setores obrigados à logística reversa**. CNI, Brasília, 2014. Disponível em:

http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2014/08/20/7146/Estudo_D_ esoneracao_Cadeia_Logistica_Reversa.pdf. Acesso em: 20 maio. 2018.

COLVERO, D. A *et al.* Avaliação da geração de resíduos sólidos urbanos no estado de Goiás, Brasil: análise estatística de dados. 2017. **Eng Sanit Ambient** v.22 n.5, set/out 2017, p.931-941. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v22n5/1809-4457-esa-22-05-00931.pdf>>. Acesso em: 01 de ago. 2018.

FRÉSCA, F. R. C. (2007). **Estudo da Geração dos Resíduos Sólidos Domiciliares no Município de São Carlos, SP, a partir da Caracterização Física**. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade Federal de São Paulo. 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-09042008-111912/en.php>>. Acesso em: 01 de ago. 2018.

GALBIATI, A, F. **O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e a Reciclagem**. s/d. Universidade Federal do Mato Grosso (UFMS), Mato Grosso. Disponível em:< http://www.amda.org.br/imgs/up/Artigo_15.pdf>. Acesso em: 15 de nov. 2018.

GIATTI, L. L *et al.* Condições de saneamento básico em Iporanga, Estado de São Paulo. 2004. **Revista Saúde Pública**; 38(4):571-577. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102004000400014&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 01 de ago. 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento 2008**. Disponível em:<<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45351.pdf>>. Acesso em 01 de ago. 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/mondai/panorama>>. Acesso em 04 de nov. 2018.

JACOBI, P.R; BESEN, G.J. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142011000100010>. Acesso em: 15 de nov. 2018.

MUCELIN, C.A. **Resíduos Sólidos Urbanos**: pesquisa participante em uma comunidade agroindustrial. Cascavel, 2000. Disponível em: <<http://www.sanepar.com.br/sanepar/sanare/v15/sistgerpag48.html>>. Acesso em: 20 de ago. 2018.

SANTOS, J. G. A logística reversa como ferramenta para a sustentabilidade: um estudo sobre a importância das cooperativas de reciclagem na gestão dos resíduos sólidos urbanos. **Reuna**. Belo Horizonte -MG, Brasil, v.17, n.2, p. 81-96, abr. - jun. 2012. ISSN 2179-8834. Disponível em: <<http://revistas.una.br/index.php/reuna/article/view/422/486>>. Acesso em: 05 de dez. 2018.

VICENZI, D. **Diagnóstico dos resíduos sólidos domiciliares da cidade de Guatambu-SC**. 2015. Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Disponível em: <<https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/1381>>. Acesso em: 10 de nov. 2018.

WASTE ATLAS. **Map**. International Solid Waste Association: Austria, 2016. Disponível em: <www.atlas.d-waste.com>. Acesso em: 10 de jun. 2018.

