

## RESSALVA

Atendendo solicitação do (a) autor (a), o texto completo desta tese será disponibilizado a partir de

18/10/2020



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de São José dos Campos  
Instituto de Ciência e Tecnologia

**MÁRCIO ARNALDO DIAS ABDALA**

**GERAÇÃO DE RESÍDUOS ODONTOLÓGICOS DE DIFERNTES  
ESPECIALIDADES CLÍNICAS**

2018

**MÁRCIO ARNALDO DIAS ABDALA**

**GERAÇÃO DE RESÍDUOS ODONTOLÓGICOS DE DIFERENTES  
ESPECIALIDADES CLÍNICAS**

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de São José dos Campos, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA E TECNOLOGIA APLICADA À ODONTOLOGIA.

Área: Inovação tecnológica multidisciplinar com ênfase em odontologia. Linha de pesquisa: Inovação tecnológica.

Orientadora: Profa. Dra. Líliam César de Castro Medeiros

Coorientador: Prof. Dr. Ricardo Gabbay de Souza

São José dos Campos

2018

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2018]. Disponível em <http://www.ict.unesp.br/biblioteca/normalizacao>

Apresentação gráfica e normalização de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço de Normalização de Documentos da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário e Documentação (STRAUD).

Abdala, Márcio Arnaldo Dias  
Geração de resíduos sólidos de diferentes especialidades clínicas  
/ Márcio Arnaldo Dias Abdala. - São José dos Campos : [s.n.], 2018.  
43 f. : il.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Aplicada à Odontologia - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2018.  
Orientador: Líliam César de Castro Medeiros  
Coorientador: Ricardo Gabbay de Souza

1. Resíduos de serviços de saúde odontológicos. 2. Resíduos de serviços de saúde. 3. Gerenciamento de resíduos. I. Medeiros, Líliam César de Castro, orient. II. Souza, Ricardo Gabbay de , coorient. III. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. IV. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - Unesp. V. Universidade Estadual Paulista (Unesp). VI. Título.

## **BANCA EXAMINADORA**

**Dra. LÍLIAM César de Castro Medeiros** (Orientador)

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

**Dr. Rodrigo Máximo de Araújo**

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

**Dra. Marília Coelho**

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Faculdade de Ciência e Tecnologia

Campus de Presidente Prudente

São José dos Campos, 18 de outubro de 2018.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a todos os pesquisadores que buscam soluções para as questões que envolvem a saúde pública e o desenvolvimento social do país.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar à Unesp por oferecer o Programa de Mestrado Profissional e pela oportunidade de adquirir os conhecimentos necessários para desenvolver um projeto de pesquisa visando inovação tecnológica voltada à odontologia. Meus agradecimentos especiais à coordenação e aos docentes pela formação necessária para realização deste trabalho.

À profa. Dra. Líliam César de Castro Medeiros orientadora de minha pesquisa, pela capacidade em conduzir-me no processo de pesquisa e pela dedicação oferecida ao longo do processo, e, aos colaboradores prof. Dr. Rodrigo Máximo de Araújo e profa. Dra. Fabiana Alves Fiore Pinto, pela contribuição enriquecedora à pesquisa.

Aos colegas de turma, pelo companheirismo e solicitude, revelados na convivência diária, fortalecendo assim o desejo de participação efetiva no curso.

Agradeço principalmente ao incentivo e dedicação de minha esposa e familiares.

“Parca é a consciência coletiva que pesa sobre o nosso belo planeta.”

Leonardo Boff



## SUMÁRIO

<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b> .....	<b>7</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>8</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>9</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2 ARTIGO</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1 Artigo – Abdala MAD, Fiore FA, Araújo RM, Medeiros LCC.</b> <b>Geração de resíduos odontológicos de diferentes especialidades</b> <b>clínicas/Generation of dental waste during different clinical specialties</b> .....	<b>14</b>
<b>3 CONSIDERAÇÕES GERAIS</b> .....	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>35</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>38</b>
<b>ANEXO</b> .....	<b>39</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CROSP	Conselho Regional de Odontologia do Estado de São Paulo
CT	Cirurgia e Traumatologia
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Saúde
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPF	Prótese Permanente Fixa
PPR	Prótese Parcial Removível
PT	Prótese Total
RSS	Resíduos de Serviço de Saúde
RSSO	Resíduos de Serviço de Saúde Odontológicos
SNIS	Serviço Nacional de Informações sobre Saneamento

Abdala MAD. Geração de resíduos odontológicos de diferentes especialidades clínicas [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2018.

## RESUMO

**Objetivo:** Investigar a massa de resíduos de serviços de saúde (RSS) de origem odontológica produzida com o atendimento clínico de diferentes especialidades em instituição de ensino público no estado de São Paulo. **Material e método:** Foram pesados os RSS de origem odontológica gerados nas diferentes clínicas da Faculdade de Odontologia assim como anotados os procedimentos odontológicos aplicados em cada atendimento em formulário específico. **Resultado:** Ao total foram pesquisadas 10 especialidades odontológicas, com a realização de 229 atendimentos e peso médio por atendimento de 166,62 g de RSS odontológicos. Observou-se um número médio de 1,17 a 2,83 de procedimentos por atendimento e que o peso médio por atendimento por especialidade variou entre 84,08 e 387,39 g, sendo que as especialidades que mais geraram RSS odontológicos foram às relacionadas à prática de cirurgia, enquanto que a especialidade que menos gerou massa de resíduos foi a Odontopediatria. Dos 133 procedimentos utilizados na Faculdade de Odontologia, 39 procedimentos foram isolados a partir dos atendimentos que aplicaram apenas um procedimento. Gerou-se um índice de potencial de geração de RSS odontológicos para cada um destes 39 procedimentos e verificou-se que o procedimento "exodontia de dente permanente" apresentou o maior potencial de geração de RSS. Observou-se que os estudantes de Odontologia focavam mais na segurança do paciente do que na observância da destinação dos RSS gerados. **Conclusão:** Constatou-se com a presente pesquisa que na ausência de um plano de gerenciamento de RSS na instituição, há a possibilidade de uma produção exagerada de RSS odontológico na Universidade.

**Palavras-chave:** Resíduos de serviços de saúde odontológicos. Resíduos de serviços de saúde. Gerenciamento de resíduos.

*Abdala MAD. Generation of dental waste during different clinical specialties [dissertation]. São José dos Campos (SP): São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology; 2018.*

### **ABSTRACT**

*Objective: To investigate the mass of dental waste produced within different specialties of clinical care in a public education institution in the state of São Paulo. Material and method: The researcher weighed the waste of dental origin generated in the different clinics of the Faculty of Dentistry as well as noted the dental procedures applied in each attendance in a specific form. Results: A total of 10 dental specialties were studied, with 229 consultations and average weight per clinical care of 166.62 g of dental waste. It was observed that the average number of procedures performed by specialty care varied between 1.17 and 2.83 and that the average weight per clinical care per specialty varied between 84.08 and 387.39 g, and the specialties that generated the most dental waste were those related to the practice of surgery, while the specialty that generated less mass was the Pediatric Dentistry. 39 of the 133 procedures were isolated among those clinical cares that applied only one procedure. An index of potential dental waste generation was calculated for each of these 39 procedures and it was verified that the procedure "permanent tooth exodontia" presented the greatest potential of waste generation. It was observed that dentistry students focused more on patient safety than on observing the destination of dental waste generated. Conclusion: It was verified with the present research that in the absence of a dental waste management plan in the institution, there is the possibility of an overproduction of odontological waste in the University.*

*Keywords: Waste dental health services. Waste health services. Waste management.*

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, desde 1979 existem legislações relativas ao gerenciamento dos resíduos provenientes dos estabelecimentos de saúde. Na atualidade, entende-se como geradores de resíduos dos serviços de saúde (RSS) todos os serviços relativos ao atendimento à saúde humana ou animal, assim como as instalações de cuidados pós-morte, os produtores, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos relacionados à saúde (inclusive fármacos), as instituições de ensino e pesquisa em saúde e as barreiras sanitárias (Brasil, 1979; Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2004).

Quanto aos riscos à saúde humana e ao meio ambiente, os RSS são classificados em cinco grupos, a saber: Grupo A (risco biológico); Grupo B (risco químico); Grupo C (risco radioativo); Grupo D (comum) e Grupo E (perfurocortantes). Para cada um desses grupos, o arcabouço legal vigente determinou requisitos para a realização das atividades de manejo, determinou a obrigatoriedade de elaboração de plano de gerenciamento para os geradores e atribuiu a responsabilidade do controle das atividades aos poderes públicos municipais e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2004; Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2005; Brasil, 2010).

A despeito da legislação em vigor, no Brasil ainda persiste a disposição inadequada de resíduos sólidos, inclusive dos RSS. Em decorrência dos riscos associados a esses resíduos e do apelo social decorrente de seu descarte inadequado, muitos municípios brasileiros assumem a sua destinação mesmo não sendo sua atribuição legal. De acordo com a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (2018), no país vem ocorrendo um aumento do fluxo intermunicipal de RSS para o compartilhamento de soluções de disposição

final.

Dentre os RSS estão os resíduos provenientes dos serviços relacionados à saúde bucal, também conhecidos por resíduos sólidos dos serviços odontológicos (RSSO). Nesses estabelecimentos são realizados diversos procedimentos clínicos, além dos processos administrativos e de anamnese que produzem resíduos de classe D (comuns). Estudos têm sido conduzidos com o objetivo de identificar os componentes, a composição, a taxa de geração e o gerenciamento dos RSSO em clínicas dentárias (Koolivand et al., 2015; Mokhtari et al. 2015; Danaei et al. 2014).

De acordo com Hiltz (2007) os impactos dos resíduos odontológicos não se limitam à quantidade de rejeitos, mas aos riscos físico-químico e biológicos que os mesmos podem apresentar, já que em sua composição são recorrentes a presença de microrganismos infectantes, materiais perfurocortantes e compostos de mercúrio, chumbo e prata. No Brasil, os dados relativos à geração de resíduos odontológicos são escassos, no entanto, estudos realizados por Schneider et al. (2002) evidenciaram que um profissional gera diariamente cerca de 0,241 kg de resíduos e que desses 75,18% são infecciosos. Verificaram também que a segregação dos mesmos não é realizada de modo adequado no momento da geração. Ao avaliar a geração de diferentes grupos de RSS gerados em consultórios odontológicos de instituições de ensino, Vieira et al. (2009) inferiu que a grande massa de resíduos infecciosos decorre da segregação inadequada dos mesmos no momento da geração.

Uma das questões discutidas é a ampla utilização de recipientes e equipamentos plásticos nas clínicas odontológicas, com o objetivo de manter a assepsia e reduzir a contaminação (Khanna, Dhaimade, 2018; Nasser, 2012). Para o gerenciamento e manejo dos RSSO, conceitos traduzidos como Odontologia Ecológica (“Eco Dentistry” ou “Eco-friendly Dentistry”) e Odontologia Verde (“Green Dentistry”) têm sido discutidos no meio acadêmico-

científico (Khanna, Dhaimade, 2018; Eram et al., 2017; Al-Qarni et al., 2016; Rastogi et al., 2014). Tais conceitos se norteiam no modelo dos 4 R's: Repensar, Reduzir, Reciclar e Reutilizar (Rastogi et al., 2014) e focam em recomendações baseadas na conservação da água e da energia, no uso de produtos não tóxicos, na redução de resíduos e na eliminação de toxinas perigosas aos pacientes e ao ambiente (Eram et al., 2017).

Nazar et al. (2005) mostraram que, nem mesmo os estabelecimentos odontológicos públicos brasileiros atendem aos requisitos legais em vigor quanto ao manejo de seus resíduos. Ainda na atualidade, os profissionais de odontologia possuem dúvidas quanto ao descarte e segregação dos RSSO. Em pesquisa realizada com profissionais de Odontologia atuantes nas Unidades Básicas de Saúde de municípios do noroeste do estado de São Paulo, constatou-se que a maioria deles sabem o que são RSS, no entanto, cerca de 40% dos profissionais não sabem como segregar os resíduos para o descarte (Gomes et al., 2017). A situação não difere de outros países em desenvolvimento. De acordo com Sudhakar e Chandrashekar (2008), apenas a existência de legislações não é suficiente para mudar a realidade da prática inadequada, como a que foi verificada na pesquisa realizada pelos autores na Índia em quase 400 consultórios odontológicos. Kontogianni et al. (2008) também mostraram que o manejo inadequado dos resíduos sólidos nos consultórios odontológicos na Grécia persiste, apesar das restritivas diretivas europeias vigentes no território. Koolivand et al. (2015) investigaram a composição de RSSO de 15 centros odontológicos no Iran, assim como Mokhtari et al. (2015) investigaram 22 clínicas odontológicas em cidade diferente no mesmo país, e ambos os estudos verificaram que não há plano de gerenciamento dos resíduos nestas clínicas.

Considerada a existência de metas estaduais paulistas relativas ao tratamento e disposição dos RSS e ainda a agenda de implementação das metas do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de São José dos

Campos, que estabelece a obrigatoriedade de elaboração dos planos de gerenciamento de RSS (PGRSS) até o ano de 2015 e também a transferência de responsabilidade pelo pleno manejo dos RSS aos seus geradores até o ano de 2022 (Secretaria do Meio Ambiente, 2015), o presente estudo foi conduzido com o objetivo de investigar a massa de RSS de origem odontológica produzida com o atendimento clínico de diferentes especialidades, no município de São José dos Campos, estado de São Paulo.

Segundo Fiore et al. (2017), a geração percapita anual de RSS no município de São José dos Campos é de 1,83 kg. Desse valor, 91% é coletado e destinado pelo município como RSS com risco biológico. Não existem dados locais que evidenciem qual a proporção desses RSS decorre exclusivamente das atividades das clínicas odontológicas. Espera-se que os dados produzidos por esse estudo sirvam de referência para a elaboração de PGRSS na instituição e em demais consultórios do município. Cabe destacar que, no município existem 472 clínicas odontológicas (Secretaria do Meio Ambiente, 2015) e 1913 dentistas inscritos no Conselho Regional de Odontologia do estado de São Paulo (CROSP).





### **3 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Considerando-se as informações obtidas durante o processo de discussão e conclusão sobre os RSSO, propõe-se a tomada de decisões que promova melhor nível de conscientização dos estudantes de odontologia, a partir das aulas práticas, que envolva conhecimentos específicos relacionados às técnicas existentes nesse setor, e, principalmente, de gerenciamento desses resíduos. Faz-se necessário também a observação da legislação para que se obtenha melhor nível de gerenciamento, possibilitando eficácia no processo de segregação dos RSSO, modificando assim os resultados e favorecendo a diminuição dos custos que oneram a sociedade e futuramente os geradores.

## REFERÊNCIAS\*

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n° 306. Brasília: Diário Oficial da União; 2004.
- Al-Qarni MA, Shakeela NV, Alamri Ma, Alshaikh YA. Awareness of eco-friendly dentistry among dental faculty and students of King Khalid University, Saudi Arabia. *J Clin Diagn Res.* 2016; 10(10): ZC75-ZC78. doi: 10.7860/JCDR/2016/21560.8663.
- Brasil. Casa Civil. Lei Federal n° 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União; 2010.
- Brasil. Ministério de Estado do Interior. Portaria Minter n° 53 de 01 de março de 1979 [internet] [cited 2018 Set 26]. Available from: <http://www.ima.al.gov.br/wp-content/uploads/2015/03/Portaria-nb0-53.79.pdf>
- Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n° 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, n° 84, p. 63-65, 4 Mai 2005.
- Danaei M, Karimzadeh P, Momeni M, Palenik CJ, Nayebi M, Keshavarzi V, et al. The management of dental waste in dental offices and clinics in Shiraz, Southern Iran. *Int J Occup Environ Med.* 2014 Jan;5(1):18-23.
- Eram P, Shabina S, Rizwana N, Rana N. Eco Dentistry: a new wave of the future dental practice. *Ann Dent Specialty.* 2017;(1):14-7.
- Fiore FA, Rutkowski EW, Nascimento Jr JM, Santos CT. Potencialidades e fragilidades da gestão de resíduos sólidos na região metropolitana do Vale do Paraíba/SP. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais.* 2017; 8(4):08-10.

---

\* Baseado em: International Committee of Medical Journal Editors Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical journals: Sample References [Internet]. Bethesda: US NLM; c2003 [atualizado 04 nov 2015; acesso em 25 jun 2017]. U.S. National Library of Medicine; [about 6 p.]. Disponível em: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)

- Gomes AMP, Garbin AJI, Arcieri RM, Rodiva TAS, Garbin CAS. Sustentabilidade ambiental: gerenciamento de resíduos odontológicos no Serviço Público. *Rev Cuba Estomatol.* 2017;54(2):1-11.
- Hiltz M. The environmental impact of Dentistry. *JCDA.* 2007;13(1):59-62.
- Khanna SS, Dhaimade PA. Green dentistry: a systematic review of ecological dental practices. *Environ Dev Sustain.* 2018 doi: <https://doi.org/10.1007/s10668-018-0156-5>.
- Kontogianni S, Xirogiannopoulou A, Karagiannidis A. Investigating solid waste production and associated management practices in private dental units. *Waste Management.* 2008;28:1441-8.
- Koolivand A, Gholami-Borujeni F, Nourmoradi H. Investigating os the chacteristics and management of dental waste in Urmia, Iran. *J Mater Cycles Waste Manag.* 2015;17:553-9. doi: 10.1007/s10163-014-0278-2.
- Mokhtari M, Derakhsan Z, Raeisi Z, Soltaniyanzadeh Z, Manuchehri G, Babai F, et al. Quantitative and qualitative investigation of Yazd dental center waste. *Avicenna J Environ J Health Eng.* 2015;2(2):e4788. doi: 10.17795/ajehe-4788.
- Nasser M. Evidence summary: can plastics used in dentistry act as an environmental pollutant? Can we avoid the use of plastics in dental practice? *Br Dent J.* 2012;212(2):89-91. doi: 10.1038/sj.bdj.2012.72.
- Nazar MW, Pordeus IA, Werneck MAF. Gerenciamento de resíduos sólidos de odontologia em postos de saúde da rede municipal de Belo Horizonte, Brasil. *Rev Panam Salud Publica.* 2005;17(4):237-42.
- Rastogi V, Sharma R, Yadav L, Satpute P, Sharma V. Green Dentistry, A metamorphosis towards an eco-friendly dentistry: a short communication. *J Clin Diagn Res.* 2014;8(7):ZM01-ZM02. doi: 10.7860/JCDR/2014/8084.4556.
- Schneider VE, Gastaldello MGT, Stedille NR, Plein CF, Guerra L. Modelos de gestão de resíduos sólidos de serviços odontológicos (RSSO) por meio do índice de geração percapta. *Anais do XXVIII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental;* 2002 Out 27-31; Cancún, México; 2002.
- Secretaria do Meio Ambiente. Plano de gestão integrada de resíduos sólidos de São José dos Campos – julho/2015. [internet]. São José dos Campos: Secretaria do Meio Ambiente [cited 2018 Set 26]. Available from: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2017/05/sao-jose-dos-campos.pdf>

Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos [internet]. Curitiba (PR): SEIRSU [cited 2018 Set 26]. Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos 2015. Available from:

[http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/Diagnostico\\_SEIRSU\\_2015.pdf](http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/Diagnostico_SEIRSU_2015.pdf).

Sudhakar V, Chandrashekar J. Dental health care waste disposal among private dental practices in Bangalore City, Índia. *Int Dent J*. 2008;58(1):51-4.

Vieira CD, Carvalho MAR, Cussiol NAM, Alvarez-Leite ME, Santos SG, Gomes RMF, et al. Composition analysis of dental solid waste in Brazil. *Waste Management*. 2009;29:1388-91.