



Avaliação do conhecimento de médicos veterinários atuantes em serviços prestadores de assistência à saúde animal sobre o gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde

Nilva Lúcia Rech Stedile¹, Vania Elisabete Schneider²,
Adriane Carine Kappes³, Monique Waltrick Nunes⁴

¹Instituto de Saneamento Ambiental (ISAM)/ Universidade de Caxias do Sul (UCS)
(nlrstedi@ucs.br)

²ISAM/ UCS (veschnei@ucs.br)

³ISAM/ UCS (ackappes@hotmail.com)

⁴ISAM/ UCS (monique.nunes07@hotmail.com)

Resumo

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) provêm de atividades assistenciais à saúde humana e animal, e são regrados por normativas e sanções legislativas quando descumpridas. Assim, é importante o conhecimento do correto manejo destes pelo responsável dos serviços de assistência à saúde animal, que normalmente é o médico veterinário. O objetivo deste estudo é avaliar o conhecimento destes profissionais quanto a categorização, tratamento e destinação final dos RSS. As questões aplicadas no roteiro de entrevista envolvem: a classificação de 42 tipos de resíduos pelos profissionais veterinários nas categorias infectante, químico, radioativo, orgânico, reciclável e perfurocortante; o relato verbal sobre o método de tratamento realizado e a destinação final para cada categoria gerada no serviço. Os resultados na categorização foram: a) nenhum dos entrevistados acertou 100% dos itens; b) erros que merecem destaque pelo risco inerente referem-se a resíduos categorizados como recicláveis e que pertencem à outras categorias; c) categorização dos perfurocortantes obtiveram os melhores resultados, enquanto que químicos são mais confundidos com infectantes ou perfurocortantes. Sobre o método de tratamento realizado nas categorias existentes de RSS destaca-se que 24,3% não souberam informar em nenhuma categoria e apenas 5,4% responderam corretamente na totalidade. Na destinação final destaca-se que 59,5% dos entrevistados não souberam informar o destino do resíduo. Evidencia-se a insuficiência de conhecimento desta categoria profissional no manejo de RSS, necessidade dos profissionais formados em realizar educação permanente e aprofundar o tema durante a formação acadêmica.

Palavras-chave: Resíduos de Serviços de Saúde. Resíduos Veterinários. Manejo de Resíduos.

Área Temática: XII - Resíduos Sólidos

Veterinarians assessment of knowledge of care providers active in the animal health services of the health services waste management

Abstract

Waste of Health Services (RSS) come from assistance activities to human and animal health, have regulatory and legislative sanctions when unfulfilled. Therefore, it is important to know that the correct management of these by responsible service person to animal health, which is



normally the veterinarian. The objective of this study is to evaluate the knowledge of these professionals as categorization, treatment and disposal of RSS. The selected issues involve: the classification of 42 types of waste by veterinary professionals in infecting categories, chemical, radioactive, organic, recyclable and sharps; verbal account of the accomplished treatment method and final destination for each category generated in the service. The results in the categorization were: a) none of the respondents hit 100% of the items; b) errors that are worth mentioning the inherent risk refers to waste classified as recyclable and which belong to other categories; c) categorization of sharps obtained the best results, while chemicals are more confused with infectious or sharps. About accomplished treatment method the existing categories RSS stands out that 24.3% could not inform in any category and only 5.4% answered correctly in the totally. The final destination is highlighted that 59.5% of respondents could not inform the destination of the waste. Highlights the lack of knowledge of this professional category in the management of RSS, need for trained professionals to conduct ongoing education and deepen the subject during their academic training.

Key words: *Health Services Waste. Veterinary Waste. Waste Management.*

Theme Area: *XII Solid Waste.*

1 Introdução

São considerados estabelecimentos geradores de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) todos aqueles que prestam assistência à saúde humana ou animal e estes possuem responsabilidade pelo correto gerenciamento destes, desde o momento em que são gerados até a sua destinação final, segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306/04 (BRASIL, 2004). Isto implica na responsabilidade sobre qualquer intercorrência que houver entre uma etapa e outra, podendo o responsável legal pelo estabelecimento responder administrativa, civil ou criminalmente por danos ambientais (BRASIL, 1998). Também é da sua responsabilidade os custos com tratamento médico por acidente de trabalho ocorrido com algum funcionário (BRASIL, 2011) e, ainda assumir custos com qualquer processo legal ou judicial que este último acionar. Por estas razões se faz necessário o conhecimento sobre o correto manejo dos resíduos por parte dos atores envolvidos, principalmente, do responsável pelo serviço, que nos estabelecimentos que prestam assistência à saúde animal, com maior frequência, é o médico veterinário. O objetivo deste estudo é avaliar o conhecimento dos médicos veterinários quanto a categorização, tratamento e destinação final dos RSS.

2 Referencial teórico

Durante a realização de assistência à animais podem ser gerados resíduos com potenciais patógenos de animais aparentemente sadios e que podem se tornar fonte de risco de doenças por se tornarem meio de cultura para sua proliferação (SOBSEY *et al.*, 2006 apud PERUCHIN *et al.*, 2015). O atendimento a animais que possuem doenças, incluem zoonoses não parasitárias, como salmonelose, raiva, dermatofitose, infecções ocasionadas por *Staphylococcus aureus*, blastomicose, entre outras. Também pode-se encontrar aquelas doenças que são caracterizadas como zoonoses parasitárias como giardíase, sarna sarcóptica (sarna proveniente de cães), criptosporidiose, toxocaríase (transmitida por cães e gatos), toxoplasmose, nematodíase cerebral (causada por *Baylisascaris procyonis*) e anciostomíase (WEESE; PEREGRINE; ARMSTRONG, 2002a apud PERUCHIN *et al.*, 2015). Segundo Sobsey *et al.* (2006) apud Peruchin *et al.* (2015), não existem dados sobre o tempo de persistência de vírus e parasitas nos resíduos, os quais ficam dispostos nas salas de



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

atendimento, por vezes em recipientes inadequados (SKOWRONSKI *et al.*, 2010). Em outras situações as zoonoses não são rapidamente diagnosticadas pela não associação da patologia com o vínculo de trabalho por parte dos profissionais veterinários, devido a apresentação de clínica semelhante a outras doenças que não são transmitidas por meio de animais. Por isso a necessidade de maior conhecimento sobre estes patógenos para redução de veiculação destes, minimizando riscos à saúde humana (SOBSEY *et al.*, 2006 apud PERUCHIN *et al.*, 2015).

Segundo a RDC nº 306/04 (BRASIL, 2004), as etapas do gerenciamento dos resíduos são as seguintes: geração; segregação; acondicionamento; coleta; transporte; armazenamento; tratamento e; disposição final.

Pela Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010, p. 03), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, entende-se que geradores podem ser “[...] pessoas físicas ou jurídicas de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo”, segundo o item IX do Artigo 3º. Estes “[...] são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos [...]”, segundo disposto no Artigo 27 (BRASIL, 2010, p. 06). Isso implica na responsabilização do gerador durante as etapas do gerenciamento de forma direta ou indireta. A forma direta diz respeito a quaisquer danos ocorridos internamente no serviço, como preconiza a NR 32 (BRASIL, 2011). A forma indireta refere-se a qualquer intercorrência durante o ciclo de vida dos produtos, sabendo-se que alguns permanecem no meio por décadas ou séculos. Os serviços veterinários, como clínicas, consultórios e hospitais, consomem e podem comercializar produtos de saúde, enquanto que, agropecuárias podem importar, distribuir, comercializar e consumir os mesmos. Nesse sentido, estes estabelecimentos são enquadrados no Artigo 30, da Seção II da Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010, p. 06) que diz:

É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos [...].

O trecho anterior esclarece que a responsabilidade é compartilhada entre todos os envolvidos, desde os fabricantes até aqueles que realizam o manejo de resíduos.

No Artigo 27, § 1º (BRASIL, 2010, p. 06), se encontra:

A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas [...] da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

O parágrafo anterior denota que mesmo com a contratação de empresas terceirizadas para a realização de algumas etapas do gerenciamento, o serviço contratante responderá juntamente ao contratado quando algum dano ocorrer à sociedade ou ao meio ambiente, podendo ser obrigado, segundo a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (BRASIL, 1998, p. 01), a ressarcir, pagar multa e, dependendo da gravidade do delito, obter a pena de reclusão, com período variável de seis meses a cinco anos de detenção para quem:

a) provocar “poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora” (Artigo 54);



b) lançar “resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos” (Artigo 54, § 2º, item V);

c) “manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida” (Artigo 56, § 1º, item II).

Nesse contexto, reforça-se a necessidade do conhecimento sobre o correto manejo por parte dos atores envolvidos, não somente para prevenção punitiva, mas também na prevenção de agravos à saúde humana, animal e ambiental, tendo-se a consciência da responsabilidade com o social num âmbito maior que as áreas visíveis e diárias. Para isso é essencial a renovação de valores e da postura ética, conforme Corrêa *et al.* (2005).

3 Metodologia

O estudo está focado em uma pesquisa de campo realizada junto a estabelecimentos que prestam assistência animal. Com uma listagem contendo 262 estabelecimentos veterinários cadastrados juntamente a Vigilância Ambiental de um município de grande porte do Estado do Rio Grande do Sul (RS), selecionaram-se 37 serviços para coleta de dados com o uso de dois instrumentos:

a) roteiro de entrevista para obtenção do perfil dos estabelecimentos, compreensão sobre o funcionamento dos processos locais de manejo dos RSS e avaliação do conhecimento dos profissionais veterinários sobre estes;

b) roteiro de observação direta para averiguar a execução dos processos de manejo realizada nos estabelecimentos.

Ambos instrumentos foram formulados previamente segundo a legislação vigente e implementados junto aos serviços selecionados sob supervisão e participação direta dos médicos veterinários.

Os critérios de inclusão e exclusão dos serviços para participação no estudo foram os seguintes:

- para inclusão
 - a) aceitação do médico veterinário responsável em participar do estudo;
 - b) o serviço ser cadastrado como clínica, consultório ou hospital.

- para exclusão
 - a) negação do médico veterinário responsável em participar do estudo;
 - b) o serviço não ser cadastrado como clínica, consultório ou hospital.

Todos os dados obtidos foram tratados em planilhas Microsoft Excel 2013® e apresentados na forma de quadro e gráficos. Para este estudo realizou-se um recorte de dados obtidos com o roteiro de entrevista. As questões selecionadas envolvem: a classificação de 42 tipos de resíduos pelos profissionais veterinários nas categorias infectante, químico, radioativo, orgânico, reciclável e perfurocortante; o relato verbal sobre o método de tratamento realizado nos resíduos gerados e; a destinação final para cada categoria gerada no serviço.

4 Resultados e discussões

Dos 42 itens dispostos para os 37 profissionais veterinários classificarem os resíduos gerados nas categorias infectante, químico, radioativo, orgânico, reciclável e perfurocortante, nenhum acertou 100% dos itens. Notou-se que a categorização dos perfurocortantes obteve os



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

melhores resultados, enquanto que químicos são mais confundidos com infectantes ou perfurocortantes.

No Quadro 1 pode-se observar alguns dos resultados da categorização realizada por médicos veterinários dos principais tipos de resíduos.

Quadro 1 - Resultados da categorização realizada por médicos veterinários dos principais tipos de resíduos

Tipo de resíduo	Não se aplica	Infectante	Químico	Radio-ativo	Comum	Reciclável	Perfuro-cortante	Outros
Frascos de soro fisiológico	1 (3%)	7 (19%)	2 (5%)	-	-	27 (73%)	-	-
Frascos de soro de medicação sem conteúdo	2 (5%)	14 (38%)	16 (43%)	-	-	4 (11%)	1 (3%)	-
Órgãos e/ou membros de animais	7 (19%)	27 (73%)	-	-	3 (8%)	-	-	-
Frascos de quimioterápicos	21 (57%)	4 (11%)	9 (24%)	-	-	-	3 (8%)	-
Seringas com medicamento	2 (5%)	11 (30%)	13 (35%)	-	-	-	11 (30%)	-
Frascos de vacinas sem volume residual	-	15 (41%)	6 (16%)	-	-	5 (14%)	11 (30%)	-
Frascos de antibióticos vazios	1 (3%)	4 (11%)	18 (49%)	-	-	2 (5%)	9 (24%)	3 (8%)
Algodão com secreção corpórea	-	35 (95%)	-	-	2 (5%)	-	-	-
Algodão sem secreção corpórea (com álcool)	-	13 (35%)	2 (5%)	-	18 (49%)	4 (11%)	-	-
Urinas e fezes de animais com doença infectocontagiosa	6 (16%)	22 (59%)	1 (3%)	-	7 (19%)	-	-	1 (3%)
Pilhas	7 (19%)	1 (3%)	21 (57%)	3 (8%)	-	3 (8%)	-	2 (5%)
Termômetros quebrados	23 (62%)	1 (3%)	8 (22%)	2 (5%)	-	-	3 (8%)	-

Fonte: por autores com base no instrumento de entrevista (2015).

Nota-se, por meio do Quadro 1, que a maioria dos entrevistados, ou seja, 73% (27) responderam corretamente informando que os frascos de soro fisiológico pertencem a categoria reciclável, enquanto que os outros 27% (10) se dividiram entre infectante, químico ou não possuíam o mesmo no cotidiano. Isto impede o retorno ao ciclo produtivo deste material que possui fontes não renováveis. Nos frascos de soro com medicação (vazios), uma pequena minoria dos profissionais, 43% (16), acertaram a categoria correta, que é o químico. Os demais categorizaram como infectante, perfurocortante, reciclável ou não se aplicava na sua realidade. Por conter agentes químicos, estes frascos necessitam de tratamento e destinação final diferenciados. O seu descarte como sendo reciclável implica em risco ocupacional, a medida que é manipulado por catadores nas centrais de triagem e ainda, risco ao meio ambiente caso não seja reciclado, tendo o destino em aterro inadequado para esta categoria de resíduo. Quanto aos órgãos e/ou membros de animais, 73% (27) responderam corretamente informando a categoria infectante, conforme preconizado pela RDC 304/04 (BRASIL, 2004). Apenas 8% (3) responderam que os órgãos e/ou membros de animais são pertencentes à categoria comum, o que implica em risco ambiental e à saúde animal, pois normalmente, os procedimentos cirúrgicos para retirada de parte do organismo ocorre quando este se encontra comprometido. Os frascos de quimioterápicos e seringas com medicamento são considerados resíduos químicos, sendo que 24% (9) e 35% (13) dos entrevistados respondeu de forma correta, respectivamente, para estes resíduos. Porém, para os frascos de quimioterápicos a maioria dos veterinários 11% (4) descartam como infectante, levando ao tratamento e destino final inadequado a esta tipologia que representa um grande risco ambiental. Nesta mesma direção encontra-se as seringas com medicamentos (30% - 11 - consideraram infectante e 30% - 11 - como perfurocortante), os frascos de vacina (30% - 11 -



classificam como perfurocortante e 16% - 6 - como químico), frascos de antibiótico vazios (24% - 9 - como perfurocortante, 11% - 4 - como infectante e 5% - 2 - reciclável). Destaca-se ainda que 35% (13) dos entrevistados classifica o algodão sem secreção corpórea como sendo infectante e nesta situação, implica a elevação de custos com o tratamento dos resíduos. A urina e fezes de animais com doença infectocontagiosa representa risco ocupacional e ambiental, já que são classificados como químicos por 3% (1), comuns por 19% (7) e outros 3% (1). Por fim, considerando que as pilhas são gerados também por domicílios, chama a atenção, o fato de terem sido categorizados como infectante para 3% (1) dos entrevistados, reciclável para 8% (3) ou ainda radioativo para 8% (3). Da mesma forma, os termômetros quebrados foram classificados para 8% (3) dos participantes como perfurocortante, 5% (2) radioativo e 3% (1) infectante.

Sobre o tratamento de resíduos a maioria dos profissionais possui dificuldade em expressar o método utilizado, conforme mostra a Figura 1:

Figura 1 - Conhecimento dos profissionais veterinários sobre o método de tratamento externo dos RSS



Fonte: elaborado por autores com base no instrumento de entrevista (2015).

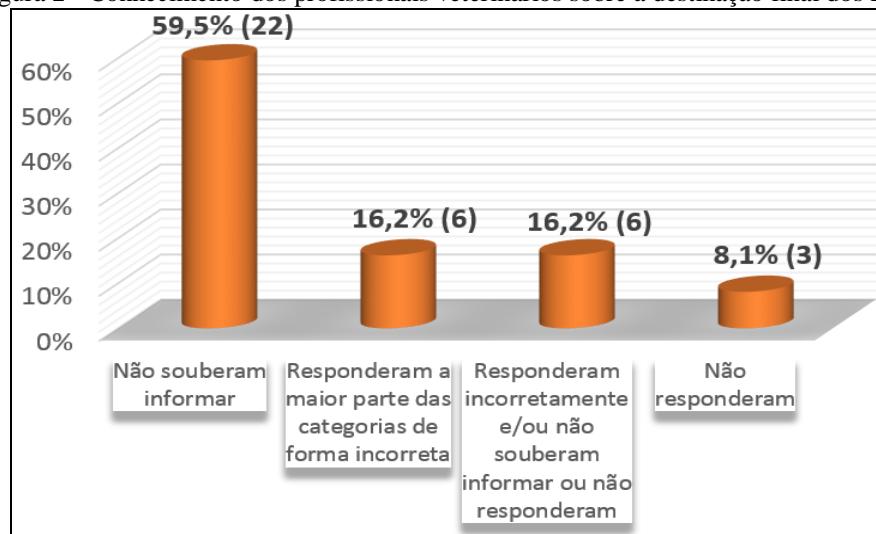
Na Figura 1 destaca-se que 24,3% (9) não souberam informar sobre o método de realização do tratamento de nenhuma categoria, 21,6% (8) conseguiram informar corretamente somente algumas categorias. Ressalta-se ainda, que alguns profissionais confundiram o tratamento com alguma outra etapa do gerenciamento de RSS, outros optaram em não responder algumas categorias e apenas 5,4% (2) responderam corretamente a totalidade das informações, o que é considerado um percentual pouco expressivo diante da totalidade de entrevistados. Acredita-se que os profissionais que optaram em não responder o método de tratamento para alguma categoria tenha ocorrido por não conhecê-lo ou por insegurança no responder.

Se observado o conjunto de respostas, pode-se perceber que, no geral, os entrevistados não conhecem suficientemente as formas de tratamento adequados a cada categoria de resíduo. Sendo esta etapa de responsabilidade do responsável legal pelo estabelecimento, este desconhecimento pode ser considerado risco ao mesmo.

Os dados obtidos sobre o conhecimento da destinação final dos RSS são observados na Figura 2.



Figura 2 - Conhecimento dos profissionais veterinários sobre a destinação final dos RSS



Fonte: elaborado por autores com base no instrumento de entrevista (2015).

Na Figura 2 nota-se novamente a dificuldade de informar quanto ao procedimento realizado na etapa de destinação final dos resíduos. Destaca-se que 59,5% (22) não souberam informar o destino do mesmo. Isso mostra a insuficiência no conhecimento sobre o tema, o que dificulta a consciência sobre a autorresponsabilização quanto ao manejo de RSS. Esta insuficiência no conhecimento também é mencionada por Corrêa *et al.* (2005), a qual percebeu a ausência/insuficiência da temática nos currículos acadêmicos de vários cursos da saúde, inclusive de Medicina Veterinária, em uma Instituição de Ensino Superior do estado do RS. Relatos sobre a ausência/insuficiência na abordagem do tema durante a academia foram observados junto à maioria dos profissionais entrevistados e, ainda informaram que o pouco que conhecem ocorreu por meio da fiscalização do serviço.

5 Conclusão

Nota-se a insuficiência de conhecimento sobre o manejo de RSS desta categoria profissional, especialmente na categorização dos resíduos gerados durante a assistência, o tratamento e a destinação final adequada. Isso se deve à ausência/insuficiência da temática nos currículos acadêmicos, do que decorre uma visão insuficiente do fenômeno e, consequentemente, uma dificuldade em compreender a totalidade do processo e as consequências de sua execução inadequada. Portanto, é fundamental o aprofundamento do estudo sobre RSS durante a formação e a realização de capacitações para aqueles já formados, na forma de educação permanente em saúde.

6 Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio oferecido pela Secretaria do Meio Ambiente de Caxias do Sul, os estabelecimentos veterinários, ao Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade de Caxias do Sul, a Universidade de Caxias do Sul e, ao órgão de incentivo à pesquisa, FAPERGS.



Referências

BRASIL – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306/04. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília (DF), 2004. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/10d6dd00474597439fb6df3fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+306,+DE+7+DE+DEZEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 30 nov. 2015.

BRASIL – Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Pág. 01. Brasília (DF), 17 fev. 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm>. Acesso em: 30 nov. 2015.

BRASIL – Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Pág. 03. Brasília (DF), 03 ago. 2010. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/7190459/pg-3-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-03-08-2010>>. Acesso em: 30 nov. 2015.

BRASIL – Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Pág. 06. Brasília (DF), 03 ago. 2010. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/7190462/pg-6-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-03-08-2010>>. Acesso em: 30 nov. 2015.

BRASIL – Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Norma Reguladora (NR) nº 32 - Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Brasília (DF), 31 ago. 2011. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR32.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2015.

CORRÊA, L. B. et al. O saber resíduos sólidos de serviços de saúde na formação acadêmica: uma contribuição da educação ambiental. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação [online]**, v. 9, n. 18, p. p. 571-584, set./dez. 2005. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/icse/v9n18/a08v9n18.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

PERUCHIN, Bianca et al. Resíduos de serviços de saúde na assistência veterinária. Capítulo 21. p. 327. In: SCHNEIDER, Vania Elisabete; STEDILE, Nilva Lúcia Rech (Orgs). **Resíduos de serviços de saúde: um olhar interdisciplinar sobre o fenômeno**. ed. 3, ampliada e atual. Caxias do Sul: Educs, 2015. 584 p. ISBN 978-85-7061-790-3 Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/ebook_residuos.pdf>.

SKOWRONSKI, Josué et al. Estudos sobre os resíduos de serviços de saúde gerados no Hospital Veterinário de uma Universidade Pública do Mato Grosso do Sul. **Engenharia Ambiental [online]**, Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 2, p. 145-162, abr./jun. 2010. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:jYQzNrJcCUJ:ferramentas.unipinhal.edu.br/engenhariaambiental/include/getdoc.php%3Fid%3D1134%26article%3D421%26mode%3Dpdf+&cd=7&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 10 nov. 2015.