

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE DE ERECHIM
CURSO DE BACHARELADO EM GESTÃO AMBIENTAL**

JOCELIANE TERESINHA DA SILVA

**LEVANTAMENTO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS E EFLUENTES EM
POSTO DE LAVAGEM DE VEÍCULOS EM ERECHIM-RS**

ERECHIM

2018

JOCELIANE TERESINHA DA SILVA

**LEVANTAMENTO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS E EFLUENTES EM
POSTO DE LAVAGEM DE VEÍCULOS EM ERECHIM-RS**

Trabalho de Conclusão de Curso do curso de
Bacharelado em Gestão Ambiental da
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA:

Professor Orientador Prof. Dr. André de Lima Cardoso

Prof^ª Dr^ª Saionara Eliane Salomoni

Prof. Dr^ª Katlen Tribuzy Bandeira

ERECHIM

2018

RESUMO

Esse artigo visa reforçar a importância de se monitorar as atividades potencialmente poluidoras de uma empresa de lavagem de veículos automotores na cidade de Erechim – RS. Para este ramo de atividade, constatou-se que os resíduos sólidos mais comuns são oriundos do setor de lavagem, no caso, estopas e esponjas que, por adsorverem produtos químicos de limpeza, como detergente desincrustante, passam a ser considerados perigosos por apresentarem toxicidade e patogenicidade, necessitando de segregação, armazenamento diferenciado e destinação adequada como resíduos perigoso classe I. Dos sete parâmetros estudados para qualificação dos efluentes, cindo estabeleceram-se dentro dos limites da legislação ambiental, sendo as reduções mais expressivas verificadas para DQO e Óleos e graxos.

Palavras-chave: Lavagem de veículos automotores. Resíduos. Efluente.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento desordenado da população desencadeou uma maior procura por veículos automotores e, com isso, o crescimento por serviços especializados como lavagens e lubrificações, aumentando, conseqüentemente, a contaminação do meio por detergentes, solventes, óleos e graxas, além do excesso de água utilizada na lavagem.

Por muito tempo, as práticas de manuseio consistiam apenas em lançar os resíduos e efluentes o mais longe possível da fonte geradora sem preocupar-se com os efeitos decorrentes dessa ação. A partir do despertar para a necessidade de um desenvolvimento mais sustentável, que conduziu as regulamentações cada vez mais exigentes, as empresas foram levadas a tomar medidas para controlar a poluição ambiental.

O não cumprimento das leis ambientais resulta em interdições, multas ou notificações. Em algumas cidades não há leis específicas de lavação, portanto são fixadas regras pela Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT), resoluções dos conselhos municipal, estadual e nacional do meio ambiente.

Tendo em vista estes impactos, é imprescindível um plano de resíduos nestes estabelecimentos, partindo de novas formas de adequação, acondicionamento, tratamento e destinação dos efluentes e resíduos, a partir de um simples tratamento prévio por decantação,

e separação da água e óleo através de uma caixa retentora, reaproveitando a água para o mesmo fim, a lavagem dos veículos.

O objetivo geral do estudo é acompanhar as atividades potencialmente poluidoras de uma empresa de lavagem de veículos automotores na cidade de Erechim – RS. Os objetivos específicos são de realizar levantamento dos resíduos gerados no empreendimento com identificação dos pontos de geração, qualificação e quantificação de resíduos, seguido da observação das condições de segregação, condicionamento, coleta e destinação final; quantificar o volume de efluente e determinar os parâmetros físico-químicos de óleos e graxos, índice de surfactantes, sólidos sedimentáveis e em suspensão, potencial hidrogenônico (pH) e Demanda Química de Oxigênio (DQO); apresentar propostas que auxiliem na destinação final dos resíduos gerados e minimização do volume de água contaminada lançada aos corpos hídricos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Devido à crescente frota de automóveis no Brasil, a demanda de higienização gera um problema socioambiental, tanto quanto à utilização de água para lavagem, quanto dos resíduos sólidos gerados.

A nível nacional não existe legislação específica para estabelecimentos de lavagem de automotiva. No entanto, resoluções que dispõem sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços, têm sido aplicados para as empresas de lavagem de veículos, isso porque, anteriormente, essas atividades eram processadas apenas em postos de combustíveis. Neste tocante, a regulamentação dessas atividades se dá pela Resolução

CONAMA nº 273, de 29 de novembro de 2000, que regulamenta a destinação dos resíduos gerados e pelas resoluções CONAMA nº 357/2005 dispõem sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento e a Resolução CONAMA 430/2011 estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Para os resíduos, exige-se a elaboração de um plano de gerenciamento que apresente os procedimentos corretos a serem adotados, desde identificação, segregação, acondicionamento, coleta, tratamento e destinação final, que atenda as normas ambientais vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, de 2004 através da Norma Brasileira Registrada – NBR, 10.004 e a Resolução 09 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA de 1993, tendo como principal objetivo a redução na geração, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos e diminuir dessa forma os impactos no meio

ambiente, além de contribuir para a saúde humana, minimizar o volume e custos associados à destinação de resíduos e o volume e toxicidade dos resíduos gerados (BATISTA, 2013).

A NBR 12235 normatiza a forma de armazenamento dos resíduos gerados na atividade e a NBR 10004 que dispõe sobre “as embalagens de resíduos perigosos e a obrigação de devolução ao fornecedor destes produtos” (LORENZETT E ROSSATO, p. 7, 2010).

Segundo o que está definido na NBR 12235 o armazenamento de resíduos é uma condição temporária em uma área autorizada pelo órgão ambiental competente para esperar a reciclagem, tratamento ou a disposição final devendo atender a várias normas de segurança contra vazamentos ou contaminação com o resíduo perigoso que deve ser armazenado separadamente.

Quanto aos efluentes, as unidades da federação, e alguns municípios, também apresentam valores próprios adotados como limites de lançamento em corpos receptores, através de suas legislações ambientais, contudo, estes não podem exceder aos valores máximos adotados pela União.

Nem todos os parâmetros de lançamento são estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, no qual os parâmetros contidos nas legislações ambientais estaduais e municipais podem atuar de maneira complementar dentro de cada jurisdição, levando em consideração o enquadramento previsto para o corpo d'água. Inclusive, os estados e municípios podem considerar diferentes metodologias e parâmetros de análise, que por ventura considerem importantes em suas realidades (BRASIL, 2005).

De acordo com Resolução CONAMA 357/2005 e a Resolução Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA) nº. 355/2017 os efluentes líquidos oriundos de Classe I, somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, desde que obedeçam os padrões de emissão descritas no **Quadro 1**. Para o CONSEMA, os parâmetros variam de acordo com a Vazão (V).

Medidas de lançamentos ilegais direta e indiretamente em corpos hídricos por falta de conhecimento, de pré-tratamentos ou redes coletoras de esgoto, sendo minimizadas por uma simples caixa separadora de água e óleo seria uma alternativa consciente.

No caso específico das empresas de lavagem de veículos, para a liberação da licença ambiental, compete ao órgão responsável exigir o tratamento prévio com a instalação de caixa de areia e caixa separadora de água e óleo, como forma de reduzir os poluentes presentes no efluente produzido por esses serviços.

O principal impacto ambiental causado na atividade de lavação é o direcionamento irregular do efluente diretamente no corpo hídrico, Substâncias tóxicas advindas do óleo

lubrificante que apresenta em sua composição ácidos orgânicos e metais pesados, classificado pela NBR- 10.004, como resíduo perigoso.

A destinação não adequada pode acarretar danos ao meio ambiente e a saúde pública, como a contaminação dos lençóis freáticos, rios, lagos, mares e o solo. Óleos automotivos podem danificar estações de tratamento e sistemas de esgotamento sanitário, contaminando um milhão de litros de água com apenas um litro de óleo e outro problema grave é a quantidade de água desperdiçada na atividade.

Havendo ciência desta informação, alguns sistemas de reuso e aproveitamento de água, através de cisternas, são excelentes propostas. Após análises laboratoriais de parâmetros como pH, DQO, surfactantes, pode-se fazer levantamentos da qualidade da água para o reuso na atividade, reduzindo a quantidade de água, energia, gastos e redução do volume de efluente lançado no corpo hídrico.

O quadro a seguir demonstra os limites de:

***Óleos vegetais e gorduras animais** = Também chamados de materiais graxos, são triglicerídeos com a diferença que óleos possuem radicais insaturados e gorduras saturados. Os óleos apresentam estado líquido em (temperatura ambiente), costumam ser de origem animal e vegetal, já as gorduras, são sólidas, geralmente de origem animal, embora também exista gorduras vegetais. O parâmetro determinam o teor de óleos e graxos existentes no efluente, estes óleos e graxos impedem a passagem do oxigênio dissolvido para as células bacterianas, causando a morte de microorganismos, elevando a demanda química e causa alterações no ecossistema aquático, além da composição indesejável como enxofre e metais pesados.

***Surfactantes:** Espuma branca existente em alguns rios, lagos e mares; Composto que reduz tensão superficial de uma solução, ou seja, ‘envolve a sujeira’, ex: detergentes.

***Ph:** “potencial hidrogeniônico”, escala logarítmica que mede o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma determinada solução.

***Sólidos em suspensão:** . Todas as substâncias que após filtração e secagem, permaneçam retidas na membrana , pequenas partículas sólidas que se mantêm em suspensão em água, como um colóide ou devido ao movimento da água. É utilizado como um indicador da qualidade da água. Produtos qualquer separados em água na parte superior, com aumento da temperatura, a solubilidade aumenta.

*** Sólidos sedimentáveis:** Todas as substâncias existentes em 1 (um) litro de amostra que sedimentem pôr ação da gravidade. Homogeneização e decantação de uma amostra.

* **DQO:** (demanda química do oxigênio), método químico utilizado para observar a biodegradabilidade do despejo; Oxidação da matéria orgânica através de reações químicas, determinando o grau de poluição da água.

* **Temperatura:** Medida estatística do nível de agitação molecular; Deslocamento da energia cinética de um átomo ou molécula; Em física, energia interna de um sistema termodinâmico.

Quadro 1 - Parâmetros qualitativos para efluentes

Parâmetros	Limites	Leis e resoluções	Métodos
Óleos vegetais e gorduras animais	<30 mg/L 50 mg/L	CONSEMA n° 128/2006 CONAMA n° 357/2005	S. M.* 5520 D
Surfactantes	2,0 mg/L MBAS com ausência de espumas.	CONSEMA n° 128/2006	S. M.* 5240 D
pH	6 a 9	CONSEMA n° 128/2006	S. M.* 4500 B (Eletrometria)
Sólidos em suspensão	120 mg/L, > 20 m ³ /dia 180 mg/L, <20m ³ /dia	CONSEMA n° 128/2006	S. M.* 2540 D (Gravimetria)
Sólidos sedimentáveis	1 mg/L	CONAMA n° 357/2005	S. M.* 2540 F (Cone <i>Imhoff</i>)
DQO	360 mg O ₂ /L, V < 20 m ³ /dia e 400 mg O ₂ /L, V < 20m ³ /dia	CONSEMA n° 128/2006	S. M.* 5220 B (Espectrofot., <i>Refluxo Fechado</i>)
Temperatura	= < 40 °C	CONAMA, n° 357/2005	S. M.* Termometria

* *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 22nd Edition (2012)

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Descrição do empreendimento.

Lavagem de automotores com área de 480 m², localizada na cidade de Erechim, que atende em média 250 carros por mês. A empresa conta com mangueira de lavagem, rampa de lavagem e sistema de separação de óleos e graxas por caixa de separação. Este sistema de tratamento preliminar, localizado à jusante da lavagem, tem capacidade de 1 m³ e conta com pedras para filtração em uma de suas divisórias além do sistema sifão.

3.2. Análise do gerenciamento de resíduo sólidos (RSU) e do efluente gerado

A elaboração do diagnóstico do empreendimento realizou-se em duas etapas: (A) levantamento da situação dos resíduos gerados na empresa e (B) qualificação do efluente durante três meses.

Na primeira etapa houve a (i) Identificação dos pontos de geração e quantificação dos resíduos; (ii) Observação das condições de segregação, acondicionamento e coletas dos resíduos e (iii) Levantamento da classificação e destinação final dos resíduos.

A partir do décimo dia útil, com auxílio de luvas, máscaras e balança, os resíduos do empreendimento foram pesados, sendo os resultados expressos em volume por unidade médio por dia (VM/D) e volume por unidade acumulado por semana, isto é, em cinco dias úteis, (V_{5d});

Na segunda etapa, realizou-se (iv) quantificação mensal de água utilizada, que serviu como indicador do volume de efluente gerado e (v) amostragem dos efluentes para determinação dos parâmetros para óleos e graxos, surfactantes, sólidos sedimentáveis e em suspensão, pH, DQO e temperatura.

No mesmo período apontado, para mensuração do volume de efluente, utilizou-se a quantidade de água utilizada através de monitoramento mensal por hidrômetro. Amostras do efluente foram coletadas, com uso de EPIS, à jusante do rampa de lavagem, em frascos âmbar de 1000 mL, e enviados ao laboratório de análises Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai – URI, Campus de Erechim/RS para análise dos parâmetros e métodos apresentados no **Quadro 1**.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Levantamento da situação dos resíduos gerados na empresa

Foram identificados dois pontos de geração de resíduos na empresa: setor administrativo e o setor de lavagem, **Quadro 2**. No primeiro, o resíduo mais comum é a esponja: $0,33 \text{ m}^2/\text{mês}$, tendo em média a quantidade de 2 m^2 a cada semestre, equivalente à $28,3 \text{ kg}$. No segundo, estopas, com quantidades média de duas unidades de $2,4 \text{ m}^2$ à cada trinta dias. Estes dois tipos de resíduos, segundo NBR 10004, são considerados perigosos por apresentarem toxicidade e patogenicidade, necessitando de segregação, armazenamento diferenciado e destinação adequada como resíduos perigoso classe I. Quanto aos detergentes, são gastos 500 litros por mês (desincrustante ácido- RS20), sendo que suas embalagens de 25,

50, 100 e 200 L, são aplicadas na política reversa. A separação se dá por lixeira simples, sendo separados lixo seco e lixo úmido. Não há segregação diferenciada para as estopas e esponjas. Os resíduos são colocados no local de coleta seletiva, em seus respectivos locais e dias.

Quadro 2. Quantidade de resíduos gerados durante o período de estudo

Setor	Resíduos gerados	Meses					
		Agosto		Setembro		Outubro	
		M/D, kg	M _{5d} , kg	M/D, kg	M _{5d} , kg	M/D, kg	M _{5d} , kg
Administrativo	Papel	0,30	1,5	0,33	1,65	0,28	1,40
	Plástico	0,10 g	0,50	0,09	0,45	0,12	0,60
	Lixo comum	1,00	5,00	0,90	4,5	1,20	6,00
Lavagem de Veículos (interna/externa)	Estopa/toalha	0,57	2,85	0,69	3,45	0,49	2,49
	Esponjas	0,15	0,78	0,15	0,78	0,15	0,78
	Embalagens de detergente	1,00-20,00 L	1,00-100,00 L	1,00-20,00 L	1,00-100,00 L	1,00-20,00 L	1,00-100 L
	Papel	0,020	0,1	0,022	0,11	0,025	0,12

4.2. Análises dos efluentes

Na empresa, constatou-se que a média de volume de água gasto é de 67.200 L por mês, o que leva a sugestão da implementação de um sistema de cisternas de coleta de água da chuva. Os resultados das análises dos efluentes, conforme **Quadro 3**, demonstraram a alta carga poluidora deste tipo de atividade e a importância da caixa separadora, responsável pela diminuição dos níveis de contaminantes.

Sem variação no pH, que permaneceu dentro do desejado, observou-se grande redução nos parâmetros de DQO, 70,85%, e para óleos e graxos, 98,36%. Segundo NUVOLARI, 2011, resíduos oleosos na água formam uma película impedindo a passagem de oxigênio para as células bacterianas e assim causando a morte de microrganismos. Altos índices de DQO representam alta quantidade de agentes oxidantes que retiram oxigênio da água (SILVA, 2003).

Apesar da grande da redução no parâmetro de surfactantes em mais de 80%, este índice permaneceu acima do limite estabelecido em lei. Em virtude da presença de fosfatos em sua formulação, níveis acima do permitido contribuem no desenvolvimento de processos

de eutrofização e de toxicidade aquática, ocasionando vários danos não só para a fauna local, mas também riscos aos usuários destes corpos receptores (NUVOLARI, 2011). Sugere-se otimização no uso de detergentes na empresa

A importância dos sólidos presentes nas amostras relaciona-se diretamente ao tipo de filtração empregado e a cor (VON SPERLING, 1996). Para o índice de sólidos sedimentáveis, os valores permaneceram abaixo de 1 mg/L, dentro do recomendado, já os sólidos em suspensão não apresentaram redução, ficando acima do limite estabelecido por lei. Apesar da evidente diminuição de cor observada depois do tratamento preliminar, é recomendado melhoria no sistema de filtração empregado, incluído uma camada fixa de areia à caixa de separação. Por fim, a variação na temperatura pode estar relacionada às condições climáticas do momento da amostragem, mesmo assim, ficaram dentro do limites. Efluentes acima de 40 °C, diminuem o nível de oxigênio dissolvido nos corpos hídricos receptores (VON SPERLING, 1996).

Quadro 3. Parâmetros de estudo do efluente da empresa

Parâmetros	Antes separação Caixa seletora	Após separação Caixa seletora
Óleos vegetais e gorduras animais (óleos e graxos)	214,1 mg/L	3,5 mg/L
Surfactantes	77,521 mg/L	10,726 mg/L
pH	6,50	6,63
Sólidos em suspensão	124,33 mg/L	121,66 mg/L
Sólidos sedimentáveis	0,65 mg/L	0,45 mg/L
DQO	884,30 mg/L	257,70 mg/L
Temperatura	33,6 °C	23,5 °C

5 CONCLUSÃO

Com este estudo foi possível constatar que é possível reduzir a poluição e contribuir para um meio ambiente sustentável e promissor para futuras gerações, começando por simples atividades de separação, destinação correta de resíduos além, é claro, da implementação de sistemas de pré-tratamento de efluentes.

Para este ramo de atividade, constatou-se que os resíduos sólidos mais comuns são oriundos do setor de lavagem, no caso, estopas e esponjas que, por adsorverem produtos químicos de limpeza, como detergente desincrustante, passam a ser considerados perigosos por apresentarem toxicidade e patogenicidade, necessitando de segregação, armazenamento diferenciado e destinação adequada como resíduos perigoso classe I.

Dos sete parâmetros estudados para qualificação dos efluentes, cindo estabeleceram-se dentro dos limites da legislação ambiental, sendo as reduções mais expressivas verificadas para DQO e óleos e graxos, o que indica que o sistema sifão da caixa separadora funciona plenamente. Já os índices de sólidos em suspensão acima do desejado, indicam a necessidade de implementação de filtração por areia na caixa em questão. Deve haver racionalização na quantidade de detergente e água utilizados, com utilização de cisternas para reuso de água da chuva.

REFERÊNCIAS

Autodepuração dos Corpos. Disponível em: <http://www.resag.org.br/congressoresag2015/anais/img/pdfs/ID_67.pdf>file:///C:/Users/Usuar
io/Downloads/004%20AUTODEPURA%C3%e%20Nogueira%20de%20Andrade.pdf>
Acesso em 29 out./2018.

BATISTA, RAFAEL. Proposta de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) de um posto de combustível no município de Campo Mourão-Paraná.2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1622/1/CM_COEAM_2013_1_22.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2018.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2016. 496 p. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/.../CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em 13 Jun. 2018.

BRASIL. Lei 9605 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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9605.htm. Acesso em: 13 Jun. 2018.

BRASIL. Lei de Resíduos Sólidos - Lei 12305/10. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 15. Jun. 2018.

BRASIL, Resolução Conama nº 1, de 23 de Janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em 28 Mai. 2018.

BRASIL, **Resolução Conama nº 20, de 18 de junho de 1986**. Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res2086.html>. Acesso em 28 Mai. 2018.

BRASIL, **Resolução Conama nº 273, de 29 de novembro de 2000**. Dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=27>. Acesso em 13 Jun. 2018.

BRASIL, **Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento [...] Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em 28 Mai. 2018.

IBGE, **População de Erechim**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/erechim/panorama>. Acesso em 13 Jun. 2018.

LORENZETT, e ROSSATO. Gestão industrial. *In*: _____. **A gestão de resíduos em postos de abastecimento de combustível**. (2010) Disponível em: < http://www.unifra.br/eventos/sepe2010/2010/Trabalhos/sociais_Aplicadas/Completo/4639.pdf f>. Acesso em: 15 jun. 2018.

NUVOLARI, A. *et al.* **Esgoto Sanitário. Coleta, Transporte, Tratamento e Reúso Agrícola**. São Paulo: Edgard Blücher LTDA, 2ª reimpressão - 2007. 520p.
<https://alunosonline.uol.com.br/quimica/oleos-gorduras.html>

RIO GRANDE DO SUL, **Resolução CONSEMA N ° 128/2006**. Dispõe sobre a fixação de Padrões de Emissão de Efluentes Líquidos para fontes de emissão que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/resolucoes>. Acesso em 28 Mai. 2018.

RIO GRANDE DO SUL, **Resolução CONSEMA nº 355/2017**. Dispõe sobre os critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos para as fontes geradoras que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/resolucoes>. Acesso em 28 Mai. 2018.

RIO GRANDE DO SUL, **Resolução CONSEMA nº 430/2011**. Dispõe sobre estabelecimentos das condições e padrões de lançamento de Efluente.

SANTOS, Carmen Lucia. **Prevenção à Poluição Industrial: Identificação de oportunidades, Análise dos Benefícios e Barreiras**. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005. Acesso em 15 junho.

NBR- 12235, que dispõe do armazenamento de resíduos sólidos perigosos
<https://pt.scribd.com/document/276046696/NBR-12235-Armazenamento-de-Residuos>.

<http://www2.sabesp.com.br/normas/nts/nts013.pdf>

SILVA, S. R.; MENDONÇA, A. S. F. **Correlação entre DBO e DQO em esgotos domésticos para a região da Grande Vitória-ES.** Engenharia Sanitária e ambiental, Rio de Janeiro, v.8. n. 4, 2003.

STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 22nd Edition, 2012. Disponível em:
<<http://www.awwa.org/portals/0/files/publications/documents/toc/StandardMethods22ETOC.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

VON SPERLING, M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Vol. 1. 2ª ed. Belo Horizonte. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - DESA. Universidade Federal de Minas Gerais - UFGM. 1996a. 243p.

