

ARTIGO REF: 6579

ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO: UMA ABORDAGEM SOBRE A SUSTENTABILIDADE

Poliana A. Fajardo^(*), Nemésio N.B. Salvador, Bernardo A.N. Teixeira

Universidade Federal de São Carlos, Depart. Eng^a Civil, São Carlos, Brasil

^(*)*Email:* poliarruda@gmail.com

RESUMO

Em 2012, a Declaração final da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (“O Futuro Que Queremos”) destacou a água e o saneamento como uma de suas “áreas temáticas”, evidenciando-os como um dos maiores problemas ambientais e de saúde pública mundiais ainda no século XXI. Assim, é necessário que as Estações de Tratamento de Esgotos sanitários (ETEs), que também podem ser fontes de impactos e poluição ambiental, proporcionem à população o acesso a serviços de qualidade e considerem a sustentabilidade como base para todas as atividades correlatas. Neste contexto, o presente trabalho realiza uma análise em relação às ETEs sob a perspectiva de quatro dimensões conceituadas por Sachs (2002) - social, cultural, econômica e política (nacional). A análise destas dimensões, respeitando-se as peculiaridades de cada estação, pode evidenciar com mais clareza as dificuldades enfrentadas pelas administrações das ETEs e colaborar para o surgimento de estações e de cidades mais sustentáveis.

INTRODUÇÃO

A partir da comparação de dois textos, um de 1921 e outro de 1972, Topalov (1997) realiza uma discussão sobre a visão do discurso do planejamento racional, fortemente presente no início do século XX, e a apresentada pelo discurso ambientalista, enfatizado na segunda metade desse mesmo século. O texto de 1921 é dos autores do *Regional Plan of New York*, operação pioneira de estudo sistemático de uma grande metrópole; já o segundo é de um membro do Clube de Roma, no prefácio que escreveu para a edição francesa de *The Limits to Growth* (“Os limites do crescimento”), *Halte à la croissance?*, em 1972.

De acordo ainda com Topalov (1997), ambos os textos possuem em comum o embasamento na ciência, mas se opõem em todo o resto, como na escala utilizada, por exemplo. A escala do discurso planejador é a cidade ou a região metropolitana; além disso, este é dirigido às autoridades administrativas correspondentes. Já a escala do discurso do ambientalista é o planeta e dirige-se a toda a humanidade. Realizando estas comparações, o autor insurge e analisa a seguinte questão: “seremos, hoje, as testemunhas de uma ruptura cognitiva e prática de amplitude comparável à da substituição de um paradigma por outro?” e destaca ainda haver evidências desta substituição, com a passagem de um consenso histórico sobre o planejamento racional para outro sobre a salvaguarda do meio ambiente.

A partir destas reflexões realizadas por Topalov (1997) pode-se afirmar que, embora as preocupações humanas com as questões ambientais tenham aumentado gradativamente ao longo do tempo, o século XX talvez tenha sido um momento histórico simbólico, em que os anseios e a necessidade por mudanças quanto a questões ambientais ficaram mais evidentes e marcaram novas posturas.

Este fato é corroborado pelo o que afirmam Silva et al. (2010), segundo os quais, embora a literatura confirme que as preocupações de cunho ambiental se originaram há alguns séculos, os questionamentos mais enfáticos e socialmente articulados começaram a vir à luz a partir das décadas de 1960 e 1970, surgindo em 1987 no Relatório Brundtland (ou *Our Common Future* - “Nosso Futuro Comum”) o termo “desenvolvimento sustentável”, que associa o desenvolvimento econômico ao conceito de sustentabilidade e apresenta essencialmente uma preocupação intra e intergeracional.

No que se refere à sustentabilidade, pode-se afirmar que, apesar de não existir uma definição consensual do termo, este se remete comumente a uma preocupação sistêmica quanto às questões ambientais, sendo frequentemente dividido e analisado sob várias dimensões, que se integram e interagem.

Destacam-se neste sentido as dimensões da sustentabilidade propostas por Sachs (2002), segundo o qual, embora muitas vezes o termo sustentabilidade seja utilizado para expressar a sustentabilidade ambiental, o conceito possui diversas outras dimensões, como: social, cultural, territorial, econômica e política (nacional e internacional).

A análise das dimensões da sustentabilidade pode servir como diretriz e facilitar diversas práticas que visem à preservação e a conservação ambientais. Entre estas práticas, estão as que se referem às Estações de Tratamento de Esgoto sanitário (ETEs), importantes elementos do saneamento básico. Isto porque as ETEs, como quaisquer atividades humanas, necessitam de insumos para funcionar e geram resíduos e rejeitos durante sua operação; logo, podem também gerar impactos ambientais significativos e causar danos às populações no meio urbano.

Assim, este trabalho tem por objetivo realizar uma discussão sobre as ETEs sob a perspectiva das dimensões social, cultural, econômica e política (nacional) da sustentabilidade, de acordo com o que propõe Sachs (2002). Esta abordagem, segundo Silva e Pavezzi-Netto (2010), aponta a importância do olhar para essas diferentes dimensões como método de orientação, seja para a análise ou para estruturação da ação.

DIMENSÕES SOCIAL, CULTURAL, ECONÔMICA E POLÍTICA DA SUSTENTABILIDADE RELACIONADAS A ETEs

Em junho de 2012 ocorreu no Brasil a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, conhecida como “Rio +20”. A Declaração final do evento, “*The future We Want*” (“O futuro Que Queremos”) destacou 38 itens como “Esferas temáticas”, entre estas, o saneamento básico.

É necessário, portanto, que todos os componentes do saneamento básico, entre estes, as ETEs, estejam permanentemente habituados a realizar suas atividades em concordância com as

dimensões da sustentabilidade, de maneira a promover sempre um equilíbrio entre estas dimensões, sem que se enfatize demasiadamente a dimensão ambiental.

Sachs (2002) considera a existência das seguintes dimensões da sustentabilidade, que estão vinculadas e se integram: social, cultural, ambiental, territorial, econômica, política (nacional) e política (internacional). Assim, os critérios adotados pelo autor para as quatro dimensões consideradas no presente trabalho são:

- Sustentabilidade social: o autor considera critérios, como o alcance de um patamar razoável de homogeneidade social, a distribuição de renda justa, emprego pleno e/ou autônomo com qualidade de vida decente, igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais.

- Sustentabilidade cultural: mudanças no interior da continuidade (equilíbrio entre respeito à tradição e inovação), capacidade de autonomia para a elaboração de um projeto nacional integrado e endógeno (em oposição às cópias servis dos modelos alienígenas), autoconfiança combinada com abertura para o mundo.

- Sustentabilidade econômica: desenvolvimento econômico intersetorial equilibrado, segurança alimentar, capacidade de modernização contínua dos instrumentos de produção, razoável nível de autonomia na pesquisa científica e tecnológica, inserção soberana na economia internacional.

- Sustentabilidade política (nacional): democracia definida em termos de apropriação universal dos direitos humanos, desenvolvimento da capacidade do Estado para implementar o projeto nacional, em parceria com todos os empreendedores e desenvolvimento de um nível razoável de coesão social.

Desta maneira, a seguir é realizada uma discussão sobre as dimensões social, cultural, econômica e política (nacional) da sustentabilidade para ETEs de acordo com o que propõe Sachs (2002). Estas reflexões ocorreram partir de resultados apresentados no trabalho de Fajardo (2014) e de outras observações na ETE Monjolinho, São Carlos, São Paulo, Brasil.

Dimensão social da sustentabilidade em ETEs

A dimensão social da sustentabilidade no contexto das ETEs inclui vários aspectos.

Parte-se do pressuposto de que deve haver equidade de acesso de toda a população quanto aos benefícios gerados pelo tratamento de esgoto sanitário e que eventuais impactos ambientais negativos causados devem ser evitados ou minimizados de maneira igual para toda a população.

Podem-se citar como exemplos de benefícios as redes coletoras de esgoto e o próprio tratamento de esgoto sanitário, que devem existir para todos os bairros de uma cidade; e como exemplo de impacto negativo, decorrente principalmente de tratamentos anaeróbios, a existência de odores ofensivos em bairros próximos às ETEs ou em bairros mais distantes que também são atingidos devido às correntes de ar: o ideal seria que nenhum bairro fosse prejudicado por esses odores.

Segundo o IBGE (2008), a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008 mostra que, embora 55,2% dos municípios possuíssem rede coletora naquele ano, também mais da metade dos domicílios (56%) não tinha acesso real a estas redes, o que significa, portanto, um déficit de atendimento a todos os bairros. Este fato também é observado em relação ao tratamento de esgoto sanitário, pois em muitos municípios o atendimento não é realizado em todos os bairros. Considerando-se a dimensão social da sustentabilidade, é de suma importância que a questão do atendimento seja resolvida.

A comunicação interna também é importante para que haja melhor resolução de problemas de operação, manutenção e demais aspectos de gerenciamento de uma ETE e, conseqüentemente, melhores possibilidades de equidade de acesso aos benefícios e à resolução de impactos ambientais negativos por toda a população.

Entre os materiais e as estratégias que podem facilitar a comunicação interna podem-se citar: *check-lists* e manual de operação para a verificação e comunicação de problemas, assim como quadros de aviso, sistema de Intranet, e-mails, boletins informativos e comunicação direta (por meio de reuniões regulares de grupos de trabalho, por exemplo).

É fundamental também a comunicação externa, por proporcionar canais de diálogo com a população. Esta comunicação pode ser realizada por meio de sites, blogs, redes sociais, mídia impressa e televisiva, rádio, entre outros, de maneira a proporcionar melhores informações não somente quanto ao tratamento de esgoto sanitário realizado, como também sobre outras atividades das estações.

A formação de recursos humanos é fundamental para o bom funcionamento das ETEs e, portanto, para a contemplação da dimensão social da sustentabilidade por elas. Assim, é importante a realização frequente de treinamentos e de cursos voltados à operação, manutenção preditiva e preventiva, bem como para a absorção de novas tecnologias e inovação em tratamento de esgotos. São importantes também os treinamentos e cursos que se dediquem à adequada comunicação de problemas técnicos, aspectos de Educação Ambiental que facilitem a execução de projetos junto à sociedade, manejo de substâncias químicas, respostas a emergências, entre outros.

É importante que haja inclusão e formação de recursos humanos nas ETEs por meio de cursos e treinamentos, que devem possibilitar aos funcionários a percepção da importância de se evitar possíveis impactos ambientais negativos associados às atividades que desempenham, bem como a importância do adequado funcionamento das estações, questões fundamentais, portanto, da dimensão social da sustentabilidade.

Duarte (2015) realizou uma pesquisa qualitativa sobre os obstáculos à sustentabilidade, por meio da análise dos pontos de vista de um grupo de funcionários de organizações brasileiras que se declaram sustentáveis. Entre as principais barreiras identificadas no estudo, estava a falta de clareza do conceito de sustentabilidade, o que reforça a importância da realização de cursos pelos funcionários também no que se refere especificamente ao tema.

Outro fator importante sob a perspectiva da dimensão social é a saúde e segurança do trabalho dos funcionários, que no Brasil é regulada por normas do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

Deste modo, tornam-se relevantes a caracterização dos resíduos e rejeitos gerados pelo tratamento realizado pela ETE, como é realizada sua remoção (se de forma manual ou

mecanizada), onde e como é efetuado o armazenamento desses resíduos e rejeitos (se há presença de vetores e proximidade prolongada com os operadores da estação), como é feito o transporte e qual o destino, não somente para resíduos como o lodo, como também para aqueles que possam ser gerados em laboratórios eventualmente existentes nas ETEs.

A atenção a questões de saúde e segurança do trabalho também deve se voltar para o fornecimento, pela administração das ETEs, de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados e seu uso pelos trabalhadores e visitantes da estação, a presença de mapa de riscos e equipamentos de segurança (com a devida manutenção), identificação e monitoramento de fontes de ruído (como, por exemplo, aqueles causados por compressores de ar e por centrífugas para a desidratação do lodo) e sua intensidade, presença de gases ofensivos que possam causar incômodos ou problemas de saúde nos funcionários e na população, sinalização e iluminação da ETE, armazenamento adequado de substâncias químicas, entre outras medidas.

De acordo com a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA (2007), existe um grande número de doenças relacionadas ao destino inadequado dos dejetos humanos e que, portanto, podem ser transmitidas pelo esgoto bruto. Entre as várias doenças, podem-se citar as febres tifoide e paratifoide, cólera, hepatites A e E, amebíase e também a diarreia aguda, que pode ser causada por diferentes tipos de bactérias, vírus e protozoários. Ainda, de acordo com FUNASA (2007), a ingestão de alimentos diretamente contaminados pelas mãos é o principal modo de transmissão das diarreias infecciosas. Estes fatores reforçam a importância do cuidado com a saúde e segurança do trabalho no âmbito da dimensão social da sustentabilidade.

A busca pela resolução efetiva de problemas nas estações que gerem impactos ambientais negativos é outra questão importante, diretamente vinculada à melhor qualidade de vida, como os itens anteriores, devendo-se evitar soluções paliativas. No caso dos odores ofensivos gerados frequentemente em ETEs submetidas ao tratamento anaeróbio e que podem se propagar pelos bairros de uma cidade, por exemplo, verifica-se a adoção de alternativas como a adição de substâncias químicas ao esgoto durante o tratamento (Cloro férrico, cal, etc), que são, entretanto, apenas paliativas e não efetivas. O ideal é que se busque a solução efetiva de impactos ambientais negativos como estes.

Dimensão cultural da sustentabilidade em ETEs

A dimensão cultural é muito importante para todas as ações referentes à sustentabilidade das ETEs. Considerando-se as culturas locais, as tecnologias das ETEs devem ser divulgadas de modo acessível e facilmente compreensível.

Para isto, podem ser utilizados documentos, como fotos de satélite, que mostrem o panorama da ETE, com corpos hídricos e mata próximos; fotos e outros materiais iconográficos que demonstrem as fases líquida e sólida e seus percursos pelas unidades de tratamento; materiais que mostrem os insumos utilizados e a destinação de seus efluentes, resíduos e rejeitos; e ainda definições, apêndices e anexos que possam promover melhor entendimento dos processos das estações. O ideal é que esses documentos sejam acessíveis a toda a população, atendendo às culturas locais e à dimensão cultural da sustentabilidade.

A cultura local também deve ser considerada para a realização de programas e projetos de Educação Ambiental, seja com escolas ou com a comunidade. Isto permitiria a análise de sua viabilidade e a possibilidade de menores dificuldades para a mudança de hábitos da população quanto ao tratamento de esgoto sanitário (como por exemplo, a diminuição de ligações pluviais clandestinas e de esgoto bruto gerado).

É fundamental que se abordem nesses programas e projetos a flora - e os problemas que podem surgir decorrentes da presença de plantas exóticas -, fauna, recursos hídricos e a importância das matas ciliares, entre outros temas, o que pode ser realizado por meio de parcerias com escolas, universidades, Organizações Não-Governamentais (ONGs) e outras instituições. Outro aspecto importante é a inclusão dos funcionários das ETEs em projetos de treinamento e de Educação Ambiental, pois integram a população e estão vinculados fortemente às estações.

Conhecer a cultura local também é importante para a análise da adoção de novas formas de tratamento de esgoto. Existem formas de se reaproveitar o esgoto sanitário tratado para consumo humano, como sob a forma de água potável, após o devido tratamento. As tecnologias empregadas possuem custos elevados e seria de extrema importância, portanto, que se respeitasse as culturas locais, se consultasse e se estabelecesse o diálogo com a população sobre como funcionam esses tipos de tratamento, para que haja maiores possibilidades de aceitação, pois como demonstrou Duarte (2015) a resistência à mudança é um dos obstáculos à sustentabilidade. Assim, como certamente ocorrerá diversas vezes, a dimensão cultural relaciona-se fortemente com as dimensões política e econômica.

Dimensão econômica da sustentabilidade em ETEs

Já na dimensão econômica, destacam-se: custos aceitáveis do tratamento e a busca constante pela sua redução, a geração eficiente de empregos locais, ações que evitem a concentração de renda em poucas organizações - de maneira a proporcionar então a máxima distribuição de renda (como por exemplo, entre empresas prestadoras de serviços) -, e a garantia de recursos financeiros para a execução de programas e projetos, como os de gestão e educação ambientais.

No que se refere à busca pela redução de custos do tratamento, é necessário que haja um conhecimento profundo pelas administrações das ETEs de todo o processo e os problemas mais frequentes, sendo que vários fatores podem colaborar para essa redução, como: o conhecimento das quantidades utilizadas de insumos para o tratamento, o conhecimento detalhado das quantidades geradas de resíduos e rejeitos, a minimização ou resolução de impactos ambientais negativos, incentivo à intensificação de impactos ambientais positivos, menor utilização de energia elétrica e a existência de manutenções preditivas e preventivas, bem como de respostas a emergências e planos alternativos a problemas de operação.

O conhecimento das quantidades utilizadas de insumos para o tratamento de esgoto sanitário em determinado período (mês, por exemplo) pode promover a otimização na utilização de substâncias químicas, seja pela utilização de quantidades mais adequadas, substituição por outras substâncias ou mesmo como resultado de campanhas de Educação Ambiental junto à

população, capazes de promover a geração de menores quantidades de esgoto bruto (e, conseqüentemente de substâncias químicas a serem utilizadas durante o tratamento).

Já o conhecimento detalhado das quantidades geradas de resíduos e rejeitos - principalmente de rejeitos sólidos gradeados, rejeitos sólidos de desarenadores e lodo, tipicamente os mais abundantes - é importante para que se saibam quais os custos com transporte e disposição, que geralmente são calculados por tonelada desses resíduos e rejeitos. Neste sentido, é importante também que se busquem frequentemente junto a universidades, demais instituições e em experiências de outras ETEs, alternativas à destinação de resíduos e rejeitos, que também podem promover uma redução significativa de custos.

A minimização ou resolução de impactos ambientais negativos previstos ou não em estudos prévios, como em Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) exigidos para ETEs no processo de licenciamento ambiental brasileiro, podem evitar gastos maiores futuros decorrentes do agravamento desses impactos, isto é, o quanto antes estes forem resolvidos ou minimizados, melhor economicamente.

Da mesma forma, o incentivo à intensificação de impactos ambientais positivos pode também possibilitar ganhos econômicos, como premiações oferecidas por órgãos governamentais.

No caso de uma menor utilização de energia elétrica, vários mecanismos podem ser utilizados. Em tratamentos anaeróbios, em que é produzido biogás, pode-se reaproveitar o gás metano (CH₄) para a produção de energia, a exemplo do que acontece em aterros sanitários, como na cidade de São Paulo/SP, Brasil, por exemplo. Além da economia com gastos em energia elétrica, a ETE pode ainda lucrar com seu ingresso no mercado de créditos de carbono; é importante, entretanto, que sejam realizados estudos para que se analise a viabilidade técnica, econômica e financeira do reaproveitamento de metano, embora esta seja uma ótima alternativa para este gás, um dos mais nocivos para a intensificação do Efeito Estufa.

Outra alternativa para a redução de gastos com energia elétrica seria a substituição de peças, equipamentos e a adoção de algumas ações em prédios administrativos, como a utilização de lâmpadas fluorescentes ou, uma opção ainda melhor ambiental e economicamente, de Diodo Emissor de Luz (*Light Emitting Diode - LED*).

A economia nas ETEs pode ser promovida também pela redução de gastos com manutenção e operação. Assim, é importante a realização de manutenções preditivas e preventivas, bem como a existência de planos alternativos para o mau funcionamento simultâneo de equipamentos (como por exemplo, em casos em que todas as centrífugas utilizadas para desaguamento de lodo estiverem em manutenção).

Dimensão política da sustentabilidade em ETEs

Na dimensão política da sustentabilidade é importante a gestão transparente das ETEs: a documentação deve ser acessível, de fácil localização para consulta de funcionários (pode-se para isto utilizar também um sistema eletrônico de documentação), população e demais interessados externos.

A participação dos funcionários para a resolução ou minimização de problemas de gerenciamento (como os de manutenção e operação e impactos ambientais negativos), bem como para a melhoria dos serviços, programas e projetos, também deve ser estimulada, de maneira a contribuir para tomadas de decisão.

Sob a perspectiva política, as administrações das ETEs devem dedicar especial atenção ao cumprimento de leis e resoluções municipais, estaduais e federais, além de normas obrigatórias ou não (como por exemplo, as normas não obrigatórias da *International Organization for Standardization* - ISO). É importante também que haja o acompanhamento constante de eventuais mudanças na legislação e nessas normas.

Assim como o cumprimento da legislação, é importante também a articulação política junto ao poder legislativo das cidades, para a elaboração de leis que criem conselhos para a área de saneamento básico, entre estes, conselhos que tratem de questões específicas das ETEs. Neste sentido, também é fundamental a articulação política para a criação de fóruns para o estabelecimento de diálogo com movimentos sociais. Conselhos e fóruns podem auxiliar nas tomadas de decisão para a resolução de problemas que afetam a população e no aprimoramento dos trabalhos desenvolvidos nas ETEs.

Ainda, a existência de conselhos e fóruns é fundamental para a promoção da participação popular, aspecto de suma importância para a dimensão política da sustentabilidade, pois não somente auxilia em tomadas de decisão como permite o controle social da gestão das ETEs, com o estabelecimento de acordos sociais que, como apontam Silva e Pavezzi-Netto (2010), implicam, *a priori*, no reconhecimento e respeito às diferenças e aos conflitos, partes do fazer democrático.

A existência de conselhos e fóruns é de fundamental importância, pois como constatou Duarte (2015), dois dos obstáculos à sustentabilidade são a ausência de uma discussão mais ampla, menos reducionista do assunto, bem como a interferência política nas organizações, que dificultam a abordagem de práticas mais sustentáveis.

CONCLUSÕES

Duas grandes questões em relação às ETEs que precisam ser consideradas atualmente são: proporcionar a toda a população o acesso a serviços de boa qualidade e considerar a sustentabilidade como base para todas as atividades correlatas.

Há um desafio a ser enfrentado quanto a estas duas questões, no entanto, como apontam Silva et al. (2010). Trata-se da superação das diferenças entre as dinâmicas natural e a social, pois: embora interajam constantemente, enquanto a primeira ocorre de uma forma globalmente interligada, a segunda é caracterizada pela disputa, individualidade e competição. Enfrentar esta contradição típica da sociedade atual é fundamental para que sejam prestados serviços de boa qualidade e que se considere de forma concomitante a sustentabilidade como sua base.

Assim, a análise das dimensões da sustentabilidade, como aquelas propostas por Sachs (2002), pode evidenciar com mais clareza as dificuldades enfrentadas pelas administrações das ETEs atualmente e auxiliar nas diretrizes para que se enfrente esse desafio, de maneira a colaborar para o surgimento de estações e de cidades mais sustentáveis. Perpassa a todas as

quatro dimensões abordadas neste trabalho, a melhoria contínua dos processos e a utilização de indicadores ambientais e sociais para esta finalidade.

Neste sentido, é necessário que cada estação seja analisada criteriosamente, uma vez que cada ETE possui características diferentes, mesmo que possua modos de tratamento de esgoto semelhante a outras estações.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o suporte financeiro concedido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, Brasil.

REFERÊNCIAS

[1]-Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Declaração final da Conferência das Nações Unidas sobre desenvolvimento sustentável (RIO + 20): O futuro que queremos, 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/61AA3835/O-Futuro-que-queremos1.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2016.

[2]-Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: FGV, 1988.

[3]-Delaunay, J., Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., Behrens III, W. W. Halte à la croissance? Enquête sur le Club de Rome et Rapport sur le limites de la croissance. Paris: Fayard, 1972. 317 p.

[4]-Duarte, F. P. Barriers to sustainability: an exploratory study on perspectives from brazilian organizations. Sustainable Development, v. 23, pp. 425 - 434, 2015.

[5]-Fajardo, P. A. Proposta de instrumentos para a realização de Análise Ambiental Inicial em ETEs à luz da NBR ISO 14001:2004: o caso da ETE Monjolinho, São Carlos-SP. 231 p, Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - SP, 2014.

[6]-Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento: normas e diretrizes, 3. ed. Fundação Nacional de Saúde. Brasília. 408 p, 2007.

[7]-IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/>. Acesso em: 05 dez. 2016.

[8]-Sachs, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável, 4 ed. Garamond, Rio de Janeiro, 2002.

[9]-Silva, R.S.; Pavezzi-Netto, M. Características, Dimensões e Princípios da Sustentabilidade. UFSCar/ Departamento de Engenharia Civil, São Carlos. Notas de Aula, 2010.

[10]-Silva, R.S.; Silva, S.R.M.; Teixeira, B.A.N.; Moraes, F.T. Evolução Histórica do Conceito de Sustentabilidade, UFSCar/ Departamento de Engenharia Civil, São Carlos. Notas de Aula, 2010.

[11]-Regional Plan of New York and Its Environs. In Committee of the Regional Plan of New York and Its Environs, Regional Survey of New York and Its Environs, New York, v. 1, pp.31, 1929.

[12]-Topalov, C. Do Planejamento à Ecologia: nascimento de um novo paradigma da ação sobre a cidade e o habitat, In: Ribeiro, L. C. Q. (Ed.), Cadernos IPPUR. UFRJ, Rio de Janeiro, pp. 19 - 42, 1997.