

LABORO EXCELÊNCIA EM PÓS-GRADUAÇÃO
UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM VIGILÂNCIA EM SAÚDE

DILANA SILVA DOS SANTOS
LETÍCIA MARIA RODRIGUES GOMES CUNHA

**CONDIÇÕES SANITÁRIAS E SOLUÇÕES UTILIZADAS COMO MELHORIA DA
COLETA E TRATAMENTO DO LIXO NA LAGUNA DA JANSEN EM SÃO LUÍS –
MA**

São Luís

2012

**DILANA SILVA DOS SANTOS
LETÍCIA MARIA RODRIGUES GOMES CUNHA**

**CONDIÇÕES SANITÁRIAS E TRATAMENTOS UTILIZADOS COMO
ALTERNATIVAS PARA SOLUÇÃO DO LIXO DA LAGUNA DA JANSEN EM SÃO
LUÍS - MA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Especialização em Vigilância em Saúde da LABORO – Excelência em Pós Graduação, Universidade Estácio de Sá, para obtenção do título de Especialista em Vigilância em Saúde.

Orientador: Prof. Doutor. Lúcio Antônio Alves de Macêdo.

São Luís
2012

Santos, Dilana Silva dos

Condições sanitárias e soluções utilizadas como melhoria da coleta e tratamento do lixo na Laguna da Jansen em São Luís – MA/ Dilana Silva dos Santos; Letícia Maria Rodrigues Gomes Cunha. - São Luís, 2012.

00f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Vigilância em Saúde) – Curso de Especialização em Vigilância em Saúde, LABORO - Excelência em Pós-Graduação, Universidade Estácio de Sá, 2012.

1. Lixo – coleta e tratamento. 2. Condições sanitárias. 3. Laguna da Jansen. I. Título.

CDU 351.777.61

**DILANA SILVA DOS SANTOS
LETÍCIA MARIA RODRIGUES GOMES CUNHA**

**CONDIÇÕES SANITÁRIAS E TRATAMENTOS UTILIZADOS COMO
ALTERNATIVAS PARA SOLUÇÃO DO LIXO DA LAGUNA DA JANSEN EM SÃO
LUÍS - MA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Especialização em Vigilância em Saúde da LABORO – Excelência em Pós Graduação, Universidade Estácio de Sá, para obtenção do título de Especialista em Vigilância em Saúde.

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Lúcio Antônio Alves de Macêdo (Orientador)
Doutor em Saúde Pública
Universidade São Paulo- USP

Profª Rosemary Ribeiro Lindholm
Mestre em Enfermagem Pediátrica
Universidade São Paulo- USP

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sua presença em nossas vidas.

Aos nossos familiares, pela compreensão e incentivos dispensados no transcorrer dessa trajetória.

Ao Prof. Doutor Lúcio Antônio Alves de Macêdo, nosso orientador, por sua valiosa contribuição na elaboração deste trabalho.

A Prof^a Mestre Rosemary Ribeiro Lindholm por sua orientação valorosa.

E, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a elaboração deste trabalho.

RESUMO

Ao longo de sua existência, o homem vem aprendendo a criar e a sobreviver com os recursos que encontrava na natureza e de certa forma convivia no passado mais harmoniosamente com a mesma, nessa época embora a humanidade ainda não tendo noção de que os recursos naturais eram esgotáveis, possuía uma certa preocupação com a natureza. Atualmente, este mesmo homem nem sempre tem se preocupado com a conservação dos recursos naturais e, principalmente, com os resíduos gerados em suas atividades. O objetivo dessa pesquisa foi descrever as condições sanitárias e soluções utilizadas como melhoria da coleta e tratamento do lixo na Laguna da Jansen em São Luís – MA, através de uma revisão da literatura entre os anos de 2000 e 2010. Foram coletados dados relativos aos levantamentos macroscópicos das condições sanitárias da Laguna da Jansen, Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente(CONAMA), indicadores de poluição e soluções já apresentadas para o tratamento específico contra a poluição. Os resultados revelam que a Laguna da Jansen continua apresentando problemas sanitários e ambientais devido a falta de tratamento adequado dos resíduos ali lançados. Com os dados apresentados, faz-se necessário ampliar ou promover a manutenção da estação de tratamento de Esgoto Vigente, para que as águas e resíduos sejam coletados e tratados devidamente antes da sua devolução aos biociclos aquáticos.

PALAVRAS CHAVE: Lixo – coleta e tratamento, Condições sanitárias, Laguna da Jansen

ABSTRACT

Throughout its existence, man has been creating and learning to survive with the resources found in nature and somewhat in the past lived more harmoniously with the same, although this time humanity has not yet having a sense that natural resources were depleted , had some concern with nature. Currently, this same man has not always been concerned with the conservation of natural resources, and especially with the waste generated by their activities. The aim of this study was to describe health conditions and solutions used to improve the collection and waste treatment in the Laguna Jansen in Sao Luis - MA, through a review of the literature between the years 2000 and 2010. We collected data on macroscopic surveys of sanitary conditions of the Laguna Jansen, Resolutions of the National Environment Council (CONAMA), indicators of pollution and solutions already presented for the specific treatment against pollution. The results show that the Laguna Jansen continues to present health and environmental problems due to lack of proper treatment of waste thrown there. With the data presented, it is necessary to expand or promote the maintenance of the sewage treatment plant Ruling, that the waters and wastes are collected and properly treated before being returned to biociclos water.

KEYWORDS: Garbage - collection and treatment, health conditions, the Laguna

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	08
2	OBJETIVO	12
3	METODOLOGIA.....	13
4	Levantamento macroscópico das condições sanitárias da Laguna ..	14
5	Tratamento real utilizado frente aos oficialmente já estabelecidos.....	17
6	Soluções alternativas e fornecimento de dados.....	19
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
	REFERÊNCIAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

Ao longo de sua existência, o homem vem aprendendo a criar e a sobreviver com os recursos que encontrava na natureza e de certa forma convivia no passado mais harmoniosamente com a mesma. Nessa época embora a humanidade ainda não tendo noção de que os recursos naturais eram esgotáveis, possuía uma certa preocupação com a natureza. Entretanto, com o passar do tempo foi desenvolvendo capacidade de modificar e adaptar-se aos ambientes utilizando e transformando os recursos disponíveis. Esta capacidade é desenvolvida, ampliada e incrementada pelo avanço nos diversos campos do conhecimento e da tecnologia. Atualmente, este mesmo homem nem sempre tem se preocupado com a conservação dos recursos naturais e, principalmente, com os resíduos gerados em suas atividades (SANTOS 2009).

É importante ressaltar que o ser humano é capaz de reconstruir seu próprio conhecimento como personagem da sua história, devendo se envolver positivamente no propósito determinante da sobrevivência pela experiência adquirida na sua própria vivência. Na abordagem construtivista de Piaget, o aprendizado é construído em vez de ser recebido pronto, representado por um saber fazer, pode ajudar na construção de uma consciência ecológica, ou seja, entender que o equilíbrio ambiental depende de como se usufrui dos recursos naturais. Deve-se despertar para uma abstração reflexiva nos pontos em que o desafio de criar um ambiente construtivista, deve abranger novas linguagens, metodologias, estruturas, facilidades e utilização de sistema novo, aplicados não apenas no contexto educacional, mas em meios de comunicação que viabilizem uma nova maneira de se perceber a importância do meio ambiente e o que fazer para não destruí-lo. (CORREIA, 2007).

Nesse aspecto observa-se que as características hereditárias do homem são transcendidas pela sua capacidade de manipular mentalmente a complexidade das leis temporais referentes ao passado, presente e futuro, em prol de exercer experiências em diversos graus de imaginação dentro do universo criativo referente ao simbolismo e outras formas de linguagem (GAGNÉ,1982). Dessa maneira e reportando-se a Piaget (1973), entende-se que para uma criança ser capaz de aprender conceitos ou trabalhar organizadamente de modo abstrato e por símbolos,

antes se faz necessário vivenciar experimentalmente ou fisicamente ações e situações onde são representados os conceitos simbólicos ou abstratos.

Com o avanço científico, diversos compostos são sintetizados e, conseqüentemente, novos resíduos são introduzidos no ambiente. Muitas vezes, os mesmos são dificilmente degradados ou reciclados na forma em que se encontram, e assim persistem frequentemente prejudicando a biota local e o próprio homem (CONCEIÇÃO, 2005). Para Philippi Jr.; Malheiros (2005, p.3) as modificações ambientais decorrentes do processo antrópico de ocupação dos espaços e de urbanização, que ocorrem em escala global, especialmente as que vêm acontecendo desde os séculos XIX e XX, impõem taxas incompatíveis com a capacidade suporte dos ecossistemas naturais.

A Laguna da Jansen situa-se na parte ocidental da ilha de São Luís – MA. Encontra-se em área metropolitana bem valorizada no mercado imobiliário, sendo margeada pelos bairros São Francisco, Renascença I e II, Ponta d' Areia e Ponta do Farol (VIÉGAS, 1996 apud COSTA et al 2008). É um corpo d'água costeiro com características de mangue, originada em meados da década de 70 pelo represamento do igarapé Ana Jansen, para a construção da avenida Ana Jansen, fato que alterou significativamente a hidrodinâmica desse ecossistema, visto que esta antes da intervenção antrópica era uma região de manguezal. Com essa intervenção a laguna passou a ter uma extensão de 140 hectares, uma profundidade média de 1,0 metro. (MOCHEL, 1991). Foi transformada em uma Unidade de Conservação (1988) e apesar de ter sido objeto de um programa de Saneamento Ambiental (1991) e de um Projeto de Urbanização em 2001, continua apresentando problemas vinculados a processos de dinâmica superficial, como alagamentos nas áreas residenciais da população de baixa renda, as quais são inadequadas do ponto de vista sanitário e ambiental (YATA, 2009).

Possui características marinhas devido à comunicação com o mar através de um canal de drenagem, controlado por uma comporta, durante a preamar, notadamente por ocasião das marés de grande amplitude. Com a entrada de água salgada a laguna possui um teor salino que permite enquadrá-la desde *ligohalinos** até *eurihalinos***, sendo que, se esta tiver um contato com o mar mais intenso, a renovação de água poderá ocorrer periodicamente por ocasião da preamar nas marés sizígia (ESTEVES, 1988).

*ambientes com pouca variação de salinidade

** ambientes com grande variação de salinidade .

Apresenta altos teores de nutrientes advindos de processos autóctones* e alóctones*, sendo que este último contribui decisivamente com o processo de eutrofização da laguna, pois muitos esgotos *in natura* ainda são despejados nesse ecossistema. Ademais segundo Araújo, (2000); durante as ações de urbanização da Laguna da Jansen (aterros, implantação de rodovia, indução da ocupação, etc) os espaços permeáveis, inclusive áreas de manguezais, foram convertidos para locais de superfície impermeáveis resultando no aumento do volume de escoamento superficial e da carga de poluentes, o que concorreu para a emergência de alterações nas características físicas, químicas e biológicas as quais ocasionaram aumento no volume de escoamento superficial e subseqüentes cargas de erosão e sedimentos às águas superficiais. Acrescente-se a isto, os resíduos sólidos(lixo) jogados as suas margens, o que tem deixado a laguna em progressivo estado de eutrofização(UFMA 2002).

Existem sistemas desenvolvidos cientificamente que contribuem para a despoluição onde, foram criados vários métodos abrangentes a gases, líquidos e sólidos tais como: filtração, captação, estações de tratamento, incineração, compostagem, utilização de biodigestor, aterro sanitário, reciclagem (FIGUEIREDO,1995;TAUK,1991;PINHEIRO,1992; FRANCISCO,1993; EMILIO, 2002).

O interesse em realizar esta pesquisa justifica-se pelo fato de que se compreende a importância do levantamento das condições sanitárias e soluções utilizadas como melhoria da coleta e tratamento do lixo na Laguna da Jansen, visto que o local é de importante atração turística e área de proteção ambiental. Acredita-se que através da pesquisa os discentes podem ativar seus conhecimentos, aprimorá-los, enfim realmente completar uma formação crítica e consciente.

* Próprios do ambiente

**Advindo de fora do ambiente.

2 OBJETIVO

Descrever as condições sanitárias e soluções utilizadas como melhoria da coleta e tratamento do lixo na Laguna na Jansen, considerando a literatura especializada.

3 METODOLOGIA

A pesquisa realizada neste estudo trata-se de uma revisão de literatura.

3.1 Revisão da Literatura

Consideram-se como referencial para estruturação da revisão, os passos propostos por Castro (2001).

- **Formulação da pergunta:** o que a literatura descreve sobre as condições sanitárias e tratamentos utilizados como alternativas para solução do lixo na Laguna da Jansen em São Luís - MA?
- **Localização e seleção dos estudos:** Foram considerados o estudo de publicações nacionais e periódicos indexados, impressos e virtuais, específicos da área (livros, monografias, dissertações e artigos), sendo pesquisados ainda em Base de Dados eletrônicos tais como Google Acadêmico.
- **Período:** 2000 a 2010
- **Coleta de dados:** Foram coletados dados relativos aos levantamentos macroscópicos das condições sanitárias da Laguna da Jansen, Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente(CONAMA); Indicadores de poluição; Soluções já apresentadas para o tratamento específico contra a poluição.
- **Análise e apresentação dos dados:**
Levantamento macroscópico das condições sanitárias da Laguna da Jansen, ressaltando indicadores de poluição pela metodologia do plano de trabalho estabelecido.
Tratamentos reais utilizados de acordo com os oficialmente estabelecidos no Brasil e no mundo;
Soluções alternativas e fornecimento de dados para melhor controle da saúde pública de locais impactados.

4 LEVANTAMENTOS MACROSCÓPICOS DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS DA LAGUNA DA JANSEN, RESSALTANDO INDICADORES DE POLUIÇÃO PELA METODOLOGIA DO PLANO DE TRABALHO ESTABELECIDO.

A estrutura inapropriada de esgotamento sanitário no entorno da Laguna da Jansen vem provocando, gradativamente, uma diminuição na qualidade ambiental da área, provocada principalmente pelo ininterrupto lançamento de esgoto, fato que leva à formação de um ambiente anóxico, acelerando a eutrofização do sistema (LABOHIDRO, 1998).

As figuras abaixo mostram as condições sanitárias da Laguna na Jansen :



Figura: 01 Orla da Laguna da Jansen
Fonte: Santos; Cunha 2012



Figura: 02: Orla da Laguna da Jansen
Fonte: Santos; Cunha 2012



Figura: 03 Pescadores e suas canoas
Fonte: Santos; Cunha 2012



Figura: 04 Pescadores e suas canoas
Fonte: Santos; Cunha 2012



Figura: 05 Espumas e macrófitas nas margens
Fonte: Santos; Cunha 2012



Figura: 06 Lixo na praça da vela
Fonte: Santos; Cunha 2012



Figura: 07 Praça da Vela
Fonte: Santos; Cunha 2012



Figura: 08 Lixo na praça da vela
Fonte: Santos; Cunha 2012

Pelo exposto, podemos observar a presença de resíduos sólidos nas margens da Laguna, alteração no aspecto da água cor escura figuras 01 e 02. Nas figuras 03 e 04 nota-se, pessoas praticando uma ação muito comum, porém perigosa devido ao alto risco de poluentes na localidade. A alta deposição de matéria orgânica tem contribuído para a proliferação de macrófitas e os resíduos oriundos dos esgotos domésticos contribui para a formação de espumas na orla da laguna (figura 05).

Verifica-se a presença de lixo no calçadão da Laguna da Jansen e a falta de sensibilização dos trabalhadores locais por não acondicionarem o lixo corretamente na lixeira vede (figura 06). Entretanto, com todas as irregularidades e descaso, a Laguna da Jansen foi projetada para ser um importante ponto turístico e de lazer para a população figuras 07 e 08.

Considerado um ecossistema que tem sofrido intensa agressão em função das ações antrópicas em detrimento de um evento crescente e desorganizado chamado urbanização, a Laguna da Jansen é um ambiente eutrófico e redutor, notoriamente impactado pela ação antrópica via despejo de efluentes, além disso,

este ecossistema sofreu intensas modificações na paisagem devidas ao avanço da urbanização (GOMES et al., 2003).

Em análise de sedimentos e parâmetros físico-químicos, e quantificação de macro e micro nutrientes, na interface solo-água, na Laguna da Jansen, Costa Neto et al (2007) verificaram que o ambiente apresenta também valores superiores do metal alumínio total (Al^{3+}) valor este que se encontra superior ao permitido pela Resolução. nº 357 do CONAMA aprovada em 2007, sendo preocupante sua elevada concentração, pois o alumínio é fitotóxico e facilmente bioacumulado, podendo prejudicar toda cadeia trófica do ecossistema aquático e de solo da laguna. Esse excesso de concentração pode estar vinculado aos compostos fosfatados do esgoto, que ao serem precipitados no sedimento liberam o alumínio devido às condições anóxicas e de baixo pH (hipolimnio) por causa do excesso de gás sulfídrico

Em análise da qualidade ambiental, Gomes et al (2003) verificaram, sob o ponto de vista da colimetria, características sanitárias impróprias, pois os índices de colimetria para o peixe (1.400 E. coli/g) e camarão (900 E. coli/g) foram superiores ao valor estabelecido pela Portaria 451, do Ministério da Saúde. Neste mesmo estudo em todos os pontos de coleta, o número mais provável de coliformes (NMP) na água, esteve acima do estabelecido pelo CONAMA (1986) para águas do tipo 7 (salobras). Desaconselhando-se portanto a utilização do corpo d'água para recreação de contato primário ou criação intensiva de organismos destinados à alimentação humana.

Quanto aos nutrientes despejados na Laguna, os valores encontrados por Costa Neto et al (2003) em duas estações(seca e chuvosa), ultrapassaram os valores estabelecidos pela resolução nº 357 de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA para águas salobras, sendo notória as elevadas concentrações de fosfatos 4.54 ± 0.01 (seco), $3,14 \pm 0.01$ (chuvoso), que caracterizam ambientes eutróficos. Além desse indicador, percebeu-se no mesmo estudo a quantidade elevada de nitrito e sulfeto classificando a laguna como ambiente redutor, ou seja, anaeróbico, cuja concentração de oxigênio dissolvido é baixíssima, não havendo oxidação do nitrito, resultado assim, em altas concentrações deste. Concentrações baixas de oxigênio dissolvidos pode provocar morte dos peixes em massa, o que já aconteceu em agosto de 2006 (Costa et al., 2008).

Além da poluição aquática é plausível ressaltar a contaminação do solo da Laguna da Jansen tendo em vista a baixa diversidade de microrganismos. Uma pesquisa realizada no entorno da Laguna da Jansen entre os anos de 2007 e 2008, segundo Santos, (2009) foram encontrados seis táxons fungicos no solo, número relativamente baixo o que pode ser um indicativo de contaminação do solo, de acordo com os estudos de Tatsuyama et al (1974, 1975, 1977) no Japão, revelando que os solos poluídos por elevadas doses de metais apresentavam diversidade de fungos reduzida, mas com grande ocorrência de espécies cosmopolitas e tolerantes.

Considera-se que a presença de determinados elementos metálicos pode causar redução da abundância de algumas espécies ou comprometer a sua diversidade, como verificado por alguns autores em solos contaminados (NORDGREN et al.,1983, 1985). Talvez isso pudesse ser considerado o mesmo para a presença de outras substâncias tóxicas como resíduos provenientes de esgotos ou industriais.

Segundo Costa et al (2008), essa crescente descaracterização da Laguna é em consequência da urbanização desordenada de sua orla e do uso indevido pela Companhia de Águas e Esgotos do Maranhão (CAEMA), pois apesar de existir uma estação de tratamento de esgoto com o objetivo de sanear os bairros que cercam a Laguna da Jansen, o funcionamento é precário, não existindo na prática o tratamento dos efluentes.

5 TRATAMENTOS REAIS UTILIZADOS DE ACORDO COM OS OFICIALMENTE ESTABELECIDOS NO BRASIL E NO MUNDO.

O tratamento dado ao esgoto da Laguna da Jansen é realizado pela Estação de Tratamento de Esgoto(ETE) do Jaracati. Esta estação funciona através do tratamento primário: onde se processa a separação de material sólido grosseiro, cascalho, areia, partículas finas, que sedimentam pela ação da gravidade. O lodo sedimentado é levado a biodigestores anaeróbios onde ocorre a produção de gás metano e material não digerido, que é desidratado e utilizado como fertilizante. O tratamento secundário tem a finalidade de promover a filtração biológica, processo de lodo ativado, decantação e lagoas de estabilização aeróbias. (CORREIA et al, 2007)

Tecnologicamente pode ser observado que o procedimento efetuado na ETE do Jaracati, se assemelha ao citado por Emilio; La Rovere(2002) Macêdo (2002). Entretanto, a estação necessita do tratamento, o que prejudica a proposta do recriar que está sendo apenas executada no que se refere ao lodo.

Confrontando a ETE do Manual de Auditoria Ambiental, de Alexandre d'Avignon...[et al.], Emílio La Rovere e Macêdo (2002) *versus* a ETE do Jaracati: a diferença entre as estações é que: a ETE do Jaracati não funciona de forma que a água não sai desinfetada como as outras ETEs, devido ao não funcionamento da casa de ozonização, e também a água que sai para o mangue contem espuma devido à grande quantidade de gorduras que passa pelo gradeamento. Enquanto as ETEs citadas do Manual de Auditoria Ambiental funcionam de forma adequada.

O despreparo e a falta de compromisso com as questões ambientais no que tange o tratamento do esgotamento sanitário da Laguna da Jansen, de São Luís e do Maranhão é na verdade reflexo de um cenário nacional e mundial. Não obstante no Brasil, o percentual de domicílios com forma de esgotamento sanitário do tipo fossa séptica reduziu-se na última década de 15,17% para 11,61% segundo o Censo Demográfico do IBGE realizado em 2010 (IPACE, 2011).

No mundo, de acordo com pesquisa divulgada pelo Instituto Trata Brasil (2008), estima-se que 2.6 bilhões de pessoas não tenham acesso a saneamento adequado. Se a tendência continuar como atualmente é projetada, em 2015 serão 2.7 bilhões de pessoas sem acesso a saneamento básico. As regiões com a menor cobertura são Sub-Saariana (31%), Sul da Ásia (36%) e Oceania (53%). Esses dados amplificam vertiginosamente a disseminação de doenças transmitidas através das águas contaminadas por dejetos humanos como por exemplo diarreias, cólera, disenteria, febre tifóide, hepatite A etc. Na África, 115 pessoas morrem por hora em função de doenças ligadas a deficiência sanitária, falta de higiene e água contaminada. Tais questões fundamentais contribuem para o desafio em muitos países que apresentam uma fraca infraestrutura, uma base de recursos humanos insuficientes e recursos escassos para melhorar a situação.

Dessa forma observa-se que a taxa de cobertura de esgotamento sanitário ainda está muito aquém do que trata Emilio; La Rovere (2002); Macêdo (2002), necessitando portanto de mais políticas de expansão da rede de coleta com

o intuito de levar à população, benefícios em diversas áreas, como, por exemplo, na saúde, saneamento e meio-ambiente.

6 SOLUÇÕES ALTERNATIVAS E FORNECIMENTO DE DADOS PARA MELHOR CONTROLE DA SAÚDE PÚBLICA DE LOCAIS IMPACTADOS

Para garantir uma boa qualidade de vida para a população e proporcionar a preservação ou conservação dos recursos naturais, várias são as atividades que devem ser desenvolvidas, e em todas elas haver a participação de profissionais de diversas áreas e da sociedade como um todo (PHILIPPI JR., 2005).

O mesmo autor discutiu a participação desses profissionais em três grupos: Saneamento Básico e Saúde Pública, Gestão Ambiental e Áreas de Conhecimento. A carência de saneamento básico tem resultado em precárias condições de saúde de uma parte da população brasileira com incidências de doenças principalmente de veiculação hídrica. Há, contudo, muito a ser feito em termos de saneamento básico, o que deverá absorver expressivo número de profissionais nos projetos e nas obras de sistemas de: captação, adução, tratamento, reserva e distribuição de água; coleta; tratamento e destino final de águas residuárias; coleta, tratamento e destino final de resíduos sólidos; drenagem de águas pluviais.

As ações dos engenheiros civis, engenheiros sanitaristas e ambientalistas, engenheiros de recursos hídricos, hidrogeólogos, químicos e engenheiros químicos, biólogos e bioquímicos, na implantação de projetos de saneamento têm como resultado a prevenção de doenças e a promoção da saúde população. A melhor forma de prevenir muitas doenças é garantir a população um ambiente que lhe proporcione as condições básicas de vida, com abastecimento de água potável e um local onde os resíduos sejam adequadamente tratados e dispostos. Deve ser levada em consideração a importância da educação ambiental nos programas de saneamento, estudos mostram: uma vez que sem a participação da população dificilmente os mesmos obterão êxito desejado. (PHILIPPI JR. 2005)

A exemplo disso tem - se a Laguna da Jansen que apesar da população saber, está declarada como imprópria para banho e consumo de pesca, muitos, continuam usufruindo da mesma.

Philippi Jr.(2005) acrescenta ainda que a ação da gestão ambiental e suas atividades como: avaliação do impacto ambiental, auditoria ambiental, análise dos riscos ambientais reduzem os impactos negativos das atividades humanas sobre o meio ambiente. A avaliação do impacto ambiental esta definida por Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Vale a pena ressaltar que o estudo dos impactos ambientais deverão ser avaliados por vários profissionais e estes proporão as mitigadoras que serão adotadas e para alcançar o êxito desejado, deve ser acompanhadas de ações de educação ambiental.

Das áreas importantes de conhecimento para o saneamento chama - se atenção para as engenharias. O engenheiro deve estar consciente da importância de proteger o ambiente na realização de suas atividades, de forma ordenada, adotando-se cuidados, de modo a minimizar os impactos negativos. Outra formação pertinente e que vem crescendo é a de engenheiros sanitaristas ou ambientalistas já que esses profissionais atuam direto nos projetos, nas obras e na manutenção dos sistemas de saneamento, bem como desenvolvem atividades de gestão e controle ambiental.

É bastante amplo o campo de atuação da engenharia sanitária, o qual tem a se ampliar cada vez mais, considerando a necessidade de solucionar problemas ambientais existentes atualmente e de desenvolver ações no sentido de alcançar o desenvolvimento sustentável (MOTA, 2003).

Quanto às responsabilidades a Constituição do Brasil, em seu art.225, ins.V, determina que “cabe ao poder Público promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino, bem como a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”. Pelo que se pode observar o dever do Estado não exime a responsabilidade individual e coletiva. A participação popular é essencial no processo e nesse assunto a responsabilidade é de todos. Em referência ao direito ao meio ambiente equilibrado, o mesmo artigo constitucional fala que se impõe ao “poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTO 1997 apud PHILIPPI JR. 2005).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto considera – se que a Laguna da Jansen permanece bastante descaracterizada e em avançado processo de eutrofização. Para tentar reverter ou minimizar os impactos ambientais deve-se ampliar ou promover a manutenção da estação de tratamento de Esgoto Vigente, para que as águas e resíduos sejam coletados e tratados devidamente antes da sua devolução aos biociclos aquáticos.

Sugere-se a aplicação de programas de sensibilização da população local sobre as condições sanitárias do entorno da Laguna da Jansen, tendo em vista a utilização da mesma como meio subsistência. Faz-se necessário desenvolver trabalhos de prevenção e controle de doenças que podem atingir esta região. A educação em saúde da população exposta ao risco é fundamental nesse processo, tornando – se clara a necessidade de reivindicar junto aos órgãos competentes o compromisso com a saúde pública e o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Gustavo Henrique de Sousa; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de ; GUERRA, José Teixeira. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

BRASIL (1986) – Resolução CONAMA n° 20 de 18 de junho de 1986. Ministério de Desenvolvimento Urbano e de Meio Ambiente. Brasília , 9 p.

CONCEIÇÃO, D.M. et al Fungos filamentosos isolados do Rio Atibaia, SP e refinaria de petróleo biodegradadores de compostos fenólicos Arq. Inst. Biol., v.72, m.1, p.99-106,2005.

COSTA,S.N.N.; DE CASTRO, L. C.A.;COSTA DA,A.F.N. Análise de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral: O Caso do Parque da Lagoa da Jansen, São Luís, Ma. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, São Luís, MA, 2008.

CORREIA, I.F., et al. **Hoje o homem construtor é responsável pela destruição do seu planeta**. 2007.

EMÍLIO, L.; LA ROVERE, A. D. A.; PIERRE, C. V. **Manual de auditoria ambiental de estações de tratamento de esgotos**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**.2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602p.

FIGUEIREDO, P. J. M. **A sociedade do lixo**. São Paulo: UNIMEP, 1995.

FRANCISCO, G.; SALGADO, A.; PALMARES, M. O uso do licenciamento com recurso gerencial. **Ambiente**, v. 7, n.1, 1993.

GAGNÉ, Robert M. **Como se realiza a aprendizagem**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1974.

GOMES, L.V et al Parâmetros físicos, químicos e microbiológicos de uma lagoa impactada por esgotos domésticos em São Luís – MA. 2003.

IPECE. Título. **Informe**, n.6, mar. 2011.

MACÊDO, Lúcio Antônio Alves de. **Saúde e ambiente**: importância do saneamento ambiental na qualidade de vida. São Luís: LI THOGRA, 2002.121p.

MARANHÃO. Governo do Estado. **Programa de Saneamento e Recuperação Ambiental da Lagoa da Jansen**: estudo de impacto ambiental/. São Luís: SEPLAN, 1993.

MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental**. 3. ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2003.

Masullo Yata, A.G. et al. **Caracterização e risco ambiental na área da Laguna da Jansen, São Luís – Maranhão, 2009**.

PHILIPPI Jr, Arlindo., **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável** Barueri, SP: Manole, 2005.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1998.

PINHEIRO, A. C. F. B.; PINHEIRO, A. L. F. B. P.; MONTEIRO, A. **Ciências do ambiente: ecologia, poluição e impacto ambiental**. São Paulo: Makron, 1992.

REBELO MOCHEL, et al. **Diagnóstico dos principais problemas ambientais do Estado do Maranhão**. São Luis. UFMA 193p. 1991.

SANTOS, D. S.; ANDRADE-MONTEIRO. C. **Identificação de fungos da Laguna da Jansen e caracterização de gêneros ou espécies quanto ao potencial degradativo a metais pesados**. 2009.

UFMA. **Diagnóstico ambiental da Lagoa da Jansen: relatório final**. São Luís, MA, 2002.

TAUK, S. M.; GOBBI, N.; HAROLD, F. G. **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: FAPESP, 1991.

Disponível em : www.tratabrasil.com.br . Acesso em 25 de maio. 2012.