

## VIII-059 - VISÃO DO ENSINO DE ENGENHARIA SANITÁRIA NO BRASIL – UM QUADRO PREOCUPANTE

### **Robson Fontes da Costa<sup>(1)</sup>**

Tecnólogo em Obras Hidráulicas pela FATEC SP, Engenheiro Civil pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), Engenheiro Sanitarista pela Faculdade de Saúde Pública de São Paulo (FSP/USP), Engenheiro Projetista de Válvulas Industriais pela Faculdade de Mecatrônica da Politécnica de São Paulo (POLI/USP), Mestre em Tecnologias Ambientais pelo Centro Paula Souza (CPS/SP) e Doutorando no Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). Atualmente é Chefe do Departamento de Hidráulica e Saneamento Ambiental da FATEC/SP.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Dias Leme, 11, apto 1005 - Mooca – São Paulo - SP - CEP: 03118-040 - Brasil - Tel: (11) 2076 8561 - e-mail: [robsonfontes@fatecsp.br](mailto:robsonfontes@fatecsp.br)

### **RESUMO**

O ensino de Engenharia, apesar de ter aumentado ao longo da última década no Brasil, ainda é carente principalmente de alunos que se formam em Engenharia Sanitária, seja pelo desconhecimento do campo de atuação, seja pelos poucos investimentos na área.

Assim, fica a cargo dos Engenheiros Civis, em sua maioria, tratarem de obras relacionadas a Sistemas de Abastecimento de Água, Esgoto e Drenagem Urbana, matérias que os próprios cursos de bacharelado possuem com cargas horárias muitas vezes insuficientes.

De esta forma este trabalho irá apresentar a problemática da formação de profissionais especializados em Engenharia Sanitária e a problemática que esta falta produz.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Engenharia Sanitário, Deficit de profissionais em Engenharia Sanitária.

### **OBJETIVO**

Este estudo visa demonstrar que uma das razões pelo grande déficit de acesso aos serviços de Saneamento no Brasil, baseados através de dados técnicos e científicos, ocorre pelo fato de não haver um devido investimento na formação dos profissionais da área, pois grande parte dos problemas atuais é reflexo da falta de estrutura e desenvolvimento do Ensino de matérias em Engenharia Sanitária.

### **INTRODUÇÃO**

No início do século XIX ocorreu uma intensa migração do homem do campo para as cidades (VIANA, s/a), e em vista da necessidade de acomodação desses migrantes surgem pontos propostos por alguns sanitaristas da época para regularizar a precariedade sanitária frente a crescente demanda populacional nos grandes centros recentemente urbanizados, e uma das questões destacadas no estudo da Velha República é compreender a luta por esse saneamento (SANTOS, 1985).

Segundo a Secretaria do Meio Ambiente (2011), as comunidades indígenas já havia certa preocupação com o saneamento, pois eles armazenavam a água voltada ao consumo em talhas de barro e argila ou até mesmo em caçambas de pedra. Com os dejetos não era diferente, também havia um cuidado especial ao tratar dos resíduos gerados, haja vista que eles delimitavam áreas usadas para as necessidades fisiológicas e para disposição de detritos.

A ascensão populacional desordenada nos grandes centros urbanos aliada à falta de educação e informação da população proporcionaram um crescimento dificilmente controlado das doenças, até então desconhecidas como varíola, malária e febre amarela (VIANA, s/a apud SANTA CATARINA, s/a), porém a partir do descobrimento do Brasil, até aproximadamente no ano de 1800 a saúde era voltada apenas para a realeza portuguesa da época, sendo o fado da população sofrer com as conseqüências da aglomeração populacional

(VIANA, s/a). Segundo a Secretaria do Meio Ambiente (2011), entre 1830 a 1851, houve nada menos do que vinte e três epidemias letais na cidade do Rio de Janeiro.

Em 1857 o governo de São Paulo deu início a maior e mais promissora obra de saneamento básico, a construção do primeiro sistema de abastecimento de água encanada, o sistema Cantareira. Após alguns anos, o Rio de Janeiro inaugurou em nível mundial uma estação de tratamento de água - ETA, com seis filtros rápidos de pressão ar/água, com o Decantador Dortmund (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, 2011).

Nos primórdios do século XX, o Brasil deixou sua dignidade imperial para priorizar o interesse do povo, ou seja, tornar-se um país republicano. No entanto, uma liberdade de pensamento provocou uma maior intensificação ao termo sanitarianismo nas instituições políticas, relatado por muitos escritores em obras literárias reais ou fantasiosas, em busca de uma melhoria na saúde pública (VIANA, s/a).

Uma das autorias na literatura brasileira, publicada originalmente em 1918, foi a obra *Urupês*, onde o autor Monteiro Lobato retratava, por meio de personagens fictícios, a dura vida do homem do campo que sofria com a falta de informação e de aspectos sanitários. Essa obra contemplou os primeiros movimentos sanitarianistas que começaram a surgir no país (VIANA, s/a).

A comparação realizada por alguns pesquisadores dos dados antigos literários frente a realidade atual no âmbito da visão do sanitarianismo e à falta de informações passadas aos cidadãos, resultaram à uma pequena melhoria na precariedade do saneamento básico, porém esta ainda é existente em muitas regiões do país (VIANA, s/a).

De acordo com Viana (s/a), apenas após a proclamação da república, o trabalhador brasileiro começou a ser visto como um "capital humano", e esta gerou a necessidade de um ser saudável para gerar lucros aos senhores detentores do poder. No entanto, houve um aumento no número de pessoas que passaram a residir nos centros urbanos, onde propagaram-se doenças transmissíveis, e a falta de educação ambiental e saneamentos básicos agravaram ainda mais essa questão com epidemias espalhadas pelos grandes centros constituindo viveiros de ratos, pernilongos e outros vetores de doenças.

Diante desse cenário, a concepção de saúde coletiva idealizou a partir do Movimento Campanhista dos dois representantes da medicina da época onde propuseram ações como a Lei da Vacina Obrigatória, fato que culminou a Revolta da Vacina, em 1904 (VIANA, s/a apud PORTO, 2003).

Em meados da década de 1910, as conseqüências geradas pelas campanhas sanitárias das grandes cidades alcançaram o interior do país, e expedições conhecidas como Campanhas pelo Saneamento Rural foram realizadas, podendo assim notar à presença de epidemias rurais, fato este que indicou o descaso do poder público com a população. Logo, com essa ação, surgiram políticas de saúde e saneamento de âmbito nacional com a criação do Departamento Nacional de Saúde Pública - DNSP (VIANA, s/a apud HOCHMAN, 2012).

Outro Departamento importante na época, fundado em fevereiro de 1918 foi a Liga Pró-Saneamento do Brasil que pretendia alertar as elites políticas e intelectuais sobre a precariedade das condições sanitárias e obter apoio para uma ação pública efetiva de saneamento no interior do país, propondo a criação de um grande serviço nacional de profilaxia das principais doenças e educação higiênica que afetavam a população rural (VIANA, s/a apud HOCHMAN, 1998).

Marcado pelas lutas, o saneamento no Brasil ainda não obteve as vitórias desejadas, exemplo disso foi o plano proposto na metade da década de 1900, pelo engenheiro sanitarianista Francisco Saturnino Rodrigues de Brito que defendeu o seu projeto de resgatar o Rio Tietê em São Paulo, porém não obteve êxito, pois seu opositor Francisco Prestes Maia propôs o que era cabível ao país naquele cenário de crescimento automotivo e industrial levando ao pódio o plano de avenidas e deixando em segundo lugar a base para a construção de uma cidade, o plano de saneamento (FERRAZ, 2009).

## A ENGENHARIA SANITÁRIA FRENTE AO PANORAMA DO PAÍS

“A preocupação com a oferta e demanda de engenheiros no país não é atual, mas foi nas últimas décadas que se tornou explícita a necessidade por tais profissionais.” O profissional de engenharia possui grande importância no processo de desenvolvimento técnico-científico e construtivo de uma nação, portanto, são necessários maiores investimentos, e organização no ensino da engenharia no Brasil (LIMA, 2012).

O ingresso dos estudantes ao ensino superior é cercado de dificuldades que englobam problemas estruturais, organizacionais e com os docentes. Constata-se que é uma realidade nacional, enfrentada, também, pelas universidades mais conceituadas do Brasil (SANTOS et al NEVES, 2012 apud FERNANDES, 2001).

Um dos fatores observados no ensino de engenharia no Brasil é a qualidade na formação dos profissionais, de acordo com Lima (2012), há uma diferença relevante entre os cursos que são ministrados pela rede pública, e os cursos ministrados pela rede privada, porém ambos necessitam de melhorias. É fundamental o investimento em laboratórios, e boa infra-estrutura para aulas práticas, que são essenciais neste ramo, aumento de professores suficientemente qualificados que agreguem no desenvolvimento dos alunos, podendo assim reduzir o número de alunos desistentes.

Em um levantamento de dados realizado com os professores da UFCG sobre os principais desafios encontrados na prática do ensino da engenharia consta em primeiro lugar a falta de infra-estrutura laboratorial com 34,28% dos votos, em segundo lugar formação básica dos alunos com 20,00% dos votos, em terceiro lugar despertar interesse nos alunos com 11,42% dos votos, em quarto lugar intercâmbio com empresas com 11,42% dos votos, em quinto lugar associação da teoria à prática com 14,28% dos votos, e em sexto lugar desafios tecnológicos com 8,57% dos votos (LIMA, 2012).

A questão sobre escassez de trabalho qualificado no Brasil tem permeado consequências irrevogáveis para o nosso país, e gerado discussões no governo e nos meios empresariais, noticiados pela imprensa a partir de depoimentos de estudiosos, autoridades, e de estudos de instituições e entidade que estão envolvidos nesse meio nos anos recentes (SALERNO et al NASCIMENTO, 2014).

Com um significativo crescimento econômico, verifica-se o quão pouco é de qualificação profissional na área de Saneamento Ambiental, gerando preocupação com a falta de engenheiro para atender à atual demanda, ressaltando o fato de muitas obras estarem sendo iniciadas ou em andamento, como por exemplo, a infra-estrutura para as Olimpíadas, também a exploração do petróleo na camada do pré-sal, entre outros (CARVALHO et al OLIVEIRA, 2012).

Embora tenha ocorrido um crescimento significativo do número de cursos com a introdução de mais de cem novos cursos de Engenharia por ano (CARVALHO et al OLIVEIRA, 2012 apud ALMEIDA, 2008), este não tem sido suficiente para atender à demanda por engenheiros atualmente, e ao comparar os percentuais de vagas nos cursos, população e o PIB, tem se como fator determinante para a abertura de cursos, a economia. Com isso, ainda perpetua a escassez em vista de quantidade e qualidade de engenheiros sanitaristas no país.

Segundo (GARCEZ s/a) foi definido na Conferência Inter Americana Regional de Engenharia Sanitária diversas recomendações visando à necessidade de melhorar e tornar uniforme as Américas nas condições Sanitárias, que pode se conseguir principalmente pela ação de engenheiros sanitários. Foi incluso nas recomendações, algumas modificações no curso de Engenharia Civil, o qual foi necessário à implantação de algumas matérias relacionadas à Engenharia Sanitária, e a criação de Faculdades de Higiene e Saúde Pública, é necessária que haja uma para cada 20 milhões de habitantes e no mínimo uma por país.

## METODOLOGIA

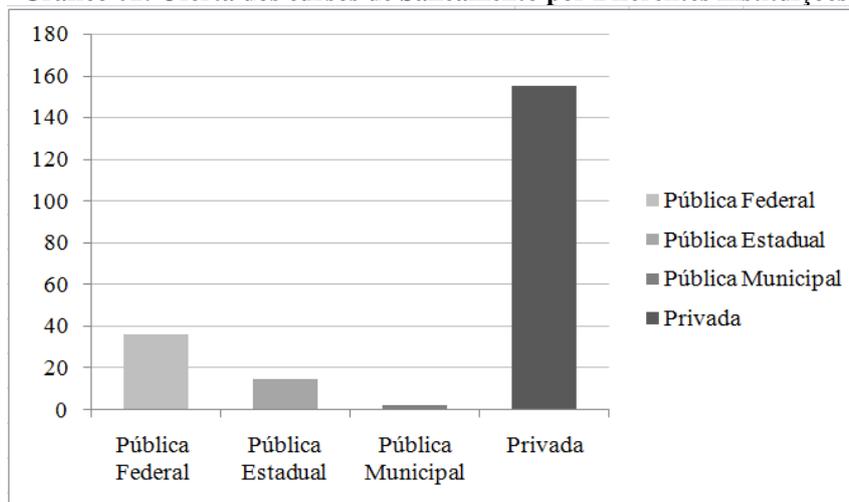
O presente estudo pode ser classificado como uma pesquisa descritivo-exploratória, onde os objetivos de uma pesquisa descritiva se concentram em identificar características de determinada população ou objeto de estudo. Já as pesquisas exploratórias são empregadas para “[...] aumentar o entendimento do problema de administração”, bem como “[...] reunir informações anteriores sobre o tópico para refinar a questão de pesquisa” (BEVILACQUA et al OLIVEIRA, 2010 apud Cooper e Schindler, 2003).

Os dados utilizados nesse estudo foram coletados do portal do Ministério da Educação, e-MEC, onde segundo o Ministério, as Instituições de Educação Superior pertencentes aos Sistemas Estaduais de Ensino são reguladas e supervisionadas pelos respectivos Conselhos Estaduais de Educação. Nesse sentido, as informações relacionadas a tais instituições no Cadastro e-MEC, são declaratórias e de responsabilidade exclusiva dessas instituições, erradicando ao Ministério da Educação a responsabilidade na autenticidade dos dados.

O total de Instituições de ensino superior cadastradas constando algum curso suficientemente adequado para o profissional atuar na área de saneamento, resultou em 208 cursos, oscilando entre Engenharia Sanitária, Saneamento Ambiental, Recursos hídricos e Saneamento Ambiental, Engenharia Sanitária e Ambiental, Engenharia Ambiental e Sanitária, tendo em vista que o diferencial nesses dois últimos cursos é a ênfase que cada um possui, onde ambas reservam uma carga horária voltada a área ambiental e outra ao saneamento.

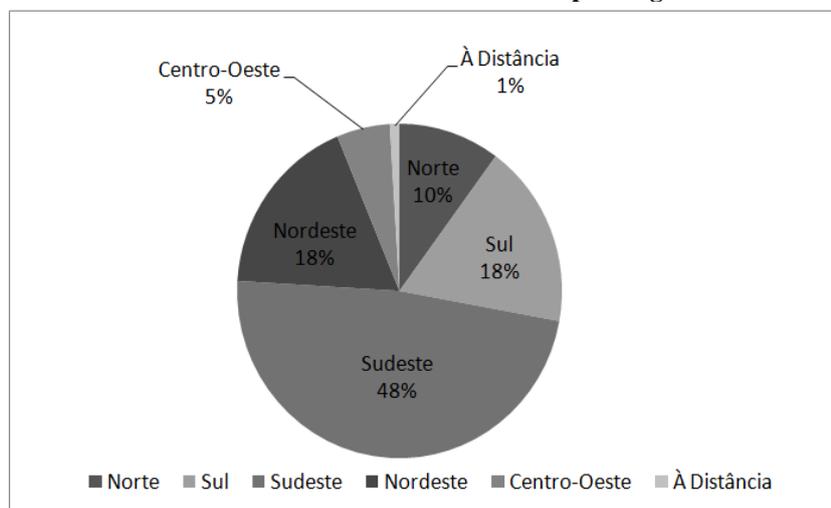
A partir da consulta avançada no portal do Ministério da Educação é possível verificar dados relacionados a esses 208 cursos como, a região onde está sendo ofertado, o domínio da Instituição, variando entre, Pública Federal, Pública Estadual, Pública Municipal e Instituição Privada e o grau dos formandos em cada curso oscilando apenas entre Tecnólogo e Bacharelado.

**Gráfico 01: Oferta dos cursos de Saneamento por Diferentes Instituições**



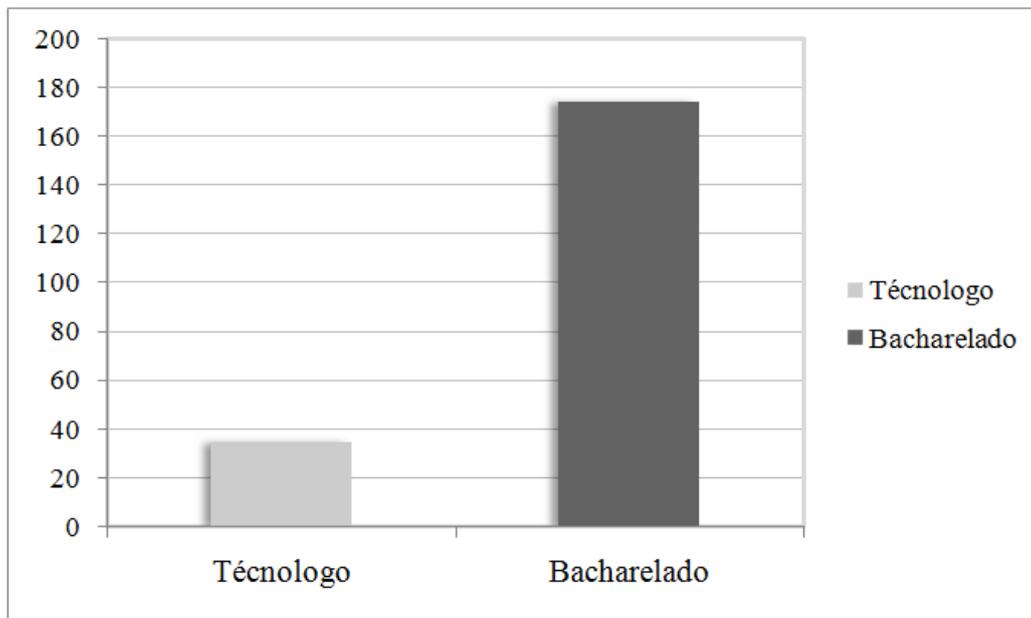
Fonte: Ministério da Educação

**Gráfico 02: Oferta dos cursos de Saneamento por Região do Brasil**



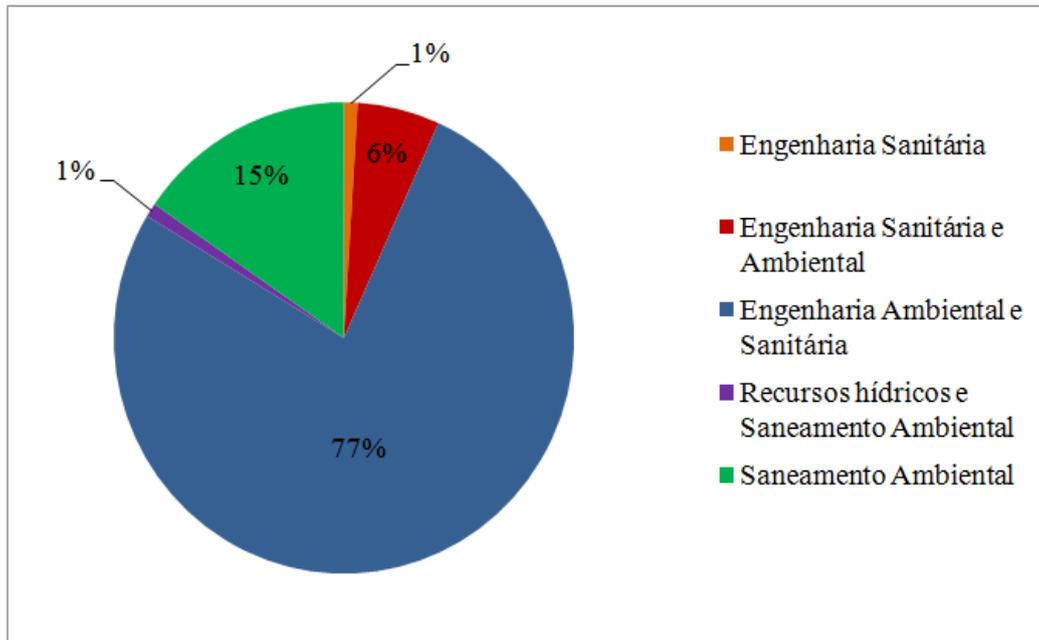
Fonte: Ministério da Educação

**Gráfico 03: Oferta dos cursos de Saneamento por Grau**



Fonte: Ministério da Educação

**Gráfico 04: Oferta dos cursos de Saneamento por denominação**



Fonte: Ministério da Educação

## CONCLUSÃO

Podemos concluir que a falta de investimento e divulgação clara das atribuições dos Engenheiros Sanitárias, e a distorção entre o estudo do Meio Ambiente, vem causando ao longo dos tempos um déficit de profissionais formados.

Com isso, um mercado cada vez mais carente de profissionais especializados e com um baixo desenvolvimento e um quadro alarmante da sociedade brasileira.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. ANDRADE, C. R. M. de. O plano de Saturnino de Brito para Santos e a construção da cidade moderna no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 4o, 1991, Salvador. Anais. Recife: Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 1991. p. 565-574.
2. BEVILACQUA A. et al OLIVEIRA. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. Revista de Administração Pública, 2010.
3. CARVALHO D. et al OLIVEIRA V. Formação em engenharia no Brasil: Distribuição Regional de vagas e cursos comparados à população e ao PIB. XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Bélem, 2012. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/observatorioengenharia/files/2012/01/Vanderli-Dayane.pdf>>. Acessado em 03/2015.
4. FERRAZ C. S. Documentário Entre Rios. Senac-SP, 2009. Disponível em: <<https://vimeo.com/14770270>>. Acessado em 03/2015.
5. GARCEZ L. O ensino da engenharia Sanitária na Universidade de São Paulo – Brasil. Tese apresentada ao 1º congresso Inter Americano de Engenharia Sanitária.
6. LIMA H.et al OLIVEIRA N. Análise da graduação no ensino de engenharia no Brasil – Análise de dados da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, 2012. Disponível em:<<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2012/artigos/104335.pdf>>. Acessado em: 03/2015.
7. OLIVEIRA V.et al PEREIRA F. Um estudo sobre a expansão da formação em engenharia no Brasil. Revista de Ensino de engenharia da ABENGE – ISBN 0101 5001, edição comemorativa dos 40 anos da entidade, 2012.