



## **O PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL SEGUNDO AS DIRETRIZES DO MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO E AS NOVAS TENDÊNCIAS DE SUSTENTABILIDADE**

**Lindemberg Lima Fernandes\***<sup>o</sup> – lberge@ufpa.br  
**Maria de Valdivia Costa Norat Gomes\***<sup>o</sup> – vnorat@ufpa.br  
**Luiza Girard Teixeira** <sup>\*o</sup> – luiza.girard@gmail.com  
**Rui Guilherme Cavaleiro de Macedo Alves\***<sup>o</sup> – rmacedo@ufpa.br  
**Germana Cavalcante Menescal\***<sup>o</sup> – menescal@ufpa.br  
**André Luiz da Silva Salgado Coelho\***<sup>o</sup> – acoelho30@yahoo.com.br

\*Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental – FAESA.

<sup>o</sup>Campus Guamá, Rua Augusto Corrêa, 01, Belém-PA, CEP 66075-110.

### **Resumo:**

*A formação do engenheiro sanitarista e ambiental para atuar nas diversas áreas do conhecimento, por exemplo, na sua relação com o meio ambiente, que pode ser através do mercado de trabalho, pauta-se na premissa de uma formação pautada em bases cientificamente consolidadas, que pode ser alcançada a priori, a partir de uma boa estrutura curricular, que tem como base o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), visando uma boa atuação profissional. O presente artigo tem como objetivo apresentar a nova estrutura curricular do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, através do seu PPC, integrado com essa nova realidade dos paradigmas ambientais, buscando uma sociedade integrada no tripé da sustentabilidade, isto é, com uma visão multidisciplinar na área econômica, social e ambiental, em uma das regiões com carência de profissionais capacitados nesta área do conhecimento. Assim, a estrutura do PPC busca formar profissionais do curso de graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental que tenha um perfil generalista, humanista, crítico e reflexivo, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação na identificação e resolução de problemas que possam estar relacionados diretamente com o meio ambiente em atendimento às demandas da sociedade Amazônica principalmente.*

**Palavras-chave:** Engenharia Sanitária e Ambiental, Projeto Pedagógico do Curso, Sustentabilidade, Meio Ambiente.

Realização:



Organização:





## 1.0 INTRODUÇÃO

Segundo Emerick (2006) as instituições universitárias se constituíram a partir da década de 20. A primeira instituição denominada universidade surgiu em 1920 no Rio de Janeiro pela reunião de três escolas superiores: Faculdade de Direito, Faculdade de Medicina e Escola Politécnica.

No Estado do Pará esta concepção não foi diferente, em 7 de abril de 1931, no Instituto Histórico e Geográfico do Pará, onde era comemorado o primeiro centenário da abdicação do Imperador D.Pedro I, foram lançados os fundamentos da criação de uma escola de Engenharia em Belém, que se consolidou no dia 10 de abril de 1931, assim, estava criada a Escola de Engenharia do Pará. Finalmente, em 2 de julho de 1957, foi promulgada a Lei Federal nº 3.191 que, entre seus dispositivos, enquadrava a Escola de Engenharia do Pará como unidade da Universidade Federal do Pará (UFPA, 2012).

Quanto ao quadro das Instituições de ensino superior no Brasil, já era observado a partir da década de noventa, um aumento do número de instituições privadas no país, como apresentado no Quadro 1.

Quadro 1- Número de instituições de ensino superior no país por categoria administrativa.

	1995						2002					
	Total		Públicas		Privadas		Total		Públicas		Privadas	
	abs	(%)	abs	(%)	abs	(%)	abs	(%)	abs	(%)	abs	(%)
<b>BR</b>	894	100	211	100	683	100	1637	100	195	100	1442	100
<b>N</b>	31	3,5	13	6,2	18	2,6	83	5	14	7,2	69	4,8
<b>NE</b>	92	10,3	38	18	54	8	256	15,6	51	26	205	14,2
<b>SE</b>	561	62,8	89	42,2	472	69	840	51,3	77	39,5	763	53
<b>S</b>	120	13,4	38	18	82	12	260	15,9	35	18	225	15,6
<b>CO</b>	90	10	33	15,6	57	8,4	198	12	18	9,2	180	12,4

Fonte: MEC/INEP-Censo da Educação Superior – Sinopse Estatística 1995 e 2002, adaptado de EMERICK (2006).

Em relação à política de ensino, de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Educação e da Câmara de Educação Superior (CNE/CES 11), de 11 de março de 2002, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia, a serem observadas na organização curricular das Instituições do Sistema de Educação Superior do País. Em seu Art. 4º, aborda sobre as habilidades e competências destacando:

- Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- Identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Compreender e aplicar à ética e a responsabilidade profissional;
- Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;



- Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia e
- Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

A discussão sobre sustentabilidade em uma escala temporal é recente, pois só a partir da década de 60 (Clube de Roma) e 70 (Estocolmo-Suécia) é que a sociedade de certa forma começou a se preocupar com o meio ambiente, de uma forma que fosse socialmente justo, economicamente viável e ambientalmente sustentável, isto é, o tripé da sustentabilidade. A partir da década de 80, com os trabalhos da Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), que ficou conhecido como Relatório de Brundtland, o termo Desenvolvimento Sustentável (DS) passou a ser tema de discussão no cenário mundial, isto é, “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades”. A partir daí o conceito de sustentabilidade passou a integrar de forma mais ampla todas as áreas da ciência, a chamada multi, inter ou transdisciplinaridade. Segundo Fenzl e Machado (2009), partiu de uma visão complexa das causas dos problemas socioeconômicos e ecológicos da sociedade global.

Por outro lado, a crise ecológica põe em evidência o drama de toda a civilização, no que diz respeito, à qualidade de vida da humanidade, em função da escassez dos recursos naturais limitados (CALDWELL, 1990).

Na atualidade o contexto ambiental está presente em todas as áreas do conhecimento como foi supracitado, assim, desde o ensino fundamental, médio e superior esta discussão passou a integrar os currículos, acompanhado da mudança de alguns paradigmas em relação, por exemplo, ao uso dos recursos naturais renováveis e não-renováveis.

Portanto, atrelado a esta nova realidade, o curso de engenharia sanitária e ambiental busca no seu novo desenho curricular, através do seu Projeto Pedagógico do Curso (PPC) espelhar essa nova realidade, principalmente com seus novos egressos, buscando uma sociedade integrada no tripé da sustentabilidade.

## **2.0 A ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**

Com vistas a atender as necessidades levantadas pelo Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), do extinto Banco Nacional de Habitação (BNH), foi criado no ano de 1978, em nível de graduação, o curso de Engenharia Sanitária, sendo um em cada região do Brasil. Na região Norte, coube a Universidade Federal do Pará (UFPA), naquele ano, a implantação deste curso, cujo reconhecimento veio através da Portaria 248-MEC, de 25 de março de 1985.

A Grade Curricular, como era denominado o Projeto Pedagógico do Curso, adotada nesta Instituição, era quase a mesma adotada pelas outras Universidades e eminentemente voltada para o tripé do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos (Resolução 652/80– CONSEP).

No início da década de 90, a partir de discussões do Comitê de Ensino nos vários Congressos da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), as Universidades Federais que tiveram o curso implantado em 1978, passaram a buscar um novo perfil de Grade Curricular, adaptando o termo “saneamento básico”, em desuso, ao termo “saneamento ambiental”, mais amplo, refletindo mais verdadeiramente a situação do momento, acredita-se que embalados pelas discussões da então Rio-92.

Na UFPA, cronologicamente, esse período coincidiu com a discussão da reforma do regime didático dos cursos na Instituição, que mudou do “regime de créditos” para o “regime seriado semestral”. Assim, o curso de Engenharia Sanitária, acompanhando a reformulação



regimental e adaptando-se ao regime seriado, propôs a alteração da Grade Curricular anterior (Resolução 2061/93 – CONSEP). Nessa reformulação, seguindo a tendência nacional e a orientação dos congressos da ABES, ampliou-se a perspectiva de entendimento e atuação do profissional egresso, às questões ambientais. Foram criadas e/ou reformuladas atividades curriculares como: Saneamento Ambiental, Introdução ao Estudo de Impactos Ambientais, Aproveitamento de Águas Subterrâneas e Poluição da Água. A atividade curricular Tratamento de Águas Residuárias Industriais, anteriormente optativa, passou a integrar ao currículo como obrigatória. As atividades curriculares Resíduos Sólidos e Limpeza Pública e Qualidade do Ar e do Solo ganharam a complementação das atividades curriculares como Tecnologia de Controle dos Resíduos Sólidos e Tecnologia de Controle da Poluição do Ar, ambas atividades complementares. Além do que, no todo, buscou-se na elaboração dos conteúdos programáticos um enfoque mais ambientalista, contemplando sempre a preservação, ou mitigação, dos recursos naturais: água, solo e ar. Nesse tempo, as Universidades Federais da Bahia e do Mato Grosso, que também reformularam suas grades curriculares, propuseram conjuntamente, a alteração do nome do curso para Engenharia Sanitária e Ambiental. Posteriormente a Universidade Federal de Santa Catarina, também, aprovou a alteração do nome do curso.

Portanto, a partir desse entendimento, no ano de 2006, o Colegiado do Curso de Engenharia Sanitária começa a reformulação de seu PPC, segundo as diretrizes da Resolução (CNE/CES 11)<sup>1</sup>, tendo como objetivo a formação de profissionais para atuarem nas áreas de Saneamento, Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Saúde Pública e outras atividades para atender a demanda da sociedade, especialmente da região amazônica na base do tripé da sustentabilidade (Figura1).

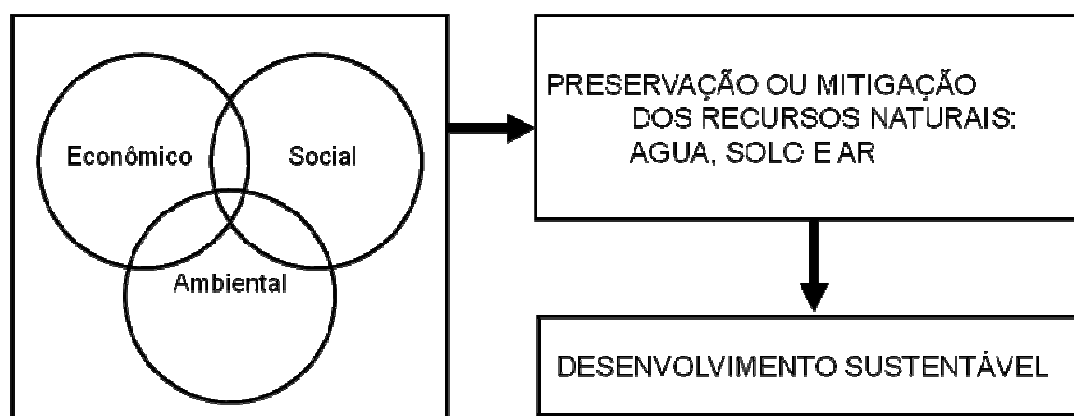


Figura 1 – Esquema sintético dos objetivos do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Essa atuação deve ser de maneira crítica, debatendo temas atuais, relacionando a globalidade, universalidade, localidade e particularidade. Para alcançar esses objetivos supracitados faz-se necessário, além dos conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais da engenharia:

- Habilitar profissionais com conhecimento nas áreas da hidráulica e recursos hídricos, abastecimento e tratamento de água, coleta e tratamento de águas

<sup>1</sup> CNE. Resolução CNE/CES 11/2002. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32.



residuárias, sistemas integrados de resíduos sólidos, controle da qualidade de alimentos e controle de resíduos e vetores.

- Preparar profissionais com uma visão crítica dos problemas da região amazônica, possibilitando o uso de técnicas preservacionistas e mitigadoras, aliadas às questões socioeconômicas;
- Propiciar um exercício eficaz do domínio das técnicas de controle de resíduos adotando e desenvolvendo metodologias que capacitem os profissionais da área;
- Apoiar as entidades governamentais e não governamentais, prefeituras municipais, companhias de saneamento, Ministério Público, políticas ambientais e as comunidades como um todo, especialmente aquelas em condições sócio econômicas fragilizadas.

Concomitantemente, buscando desenvolver no aluno um senso crítico de cidadania, que possibilite a prática das seguintes “atitudes” durante a sua vida profissional:

- Permanente busca da atualização profissional;
- Postura pró-ativa e empreendedora;
- Compromisso com a ética profissional.

### **3.0 O PROFISSIONAL A SER FORMADO**

O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

Ao egresso do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental nesta UFPA, caberá, considerando as peculiaridades da região amazônica, uma maior sensibilidade às questões ambientais e a busca permanente da autossustentabilidade dos ecossistemas naturais.

Dessa forma, os profissionais egressos devem atender a características bem definidas, como:

- Sólida formação teórica e competência técnica e político-social;
- Desenvolvimento e utilização de tecnologias inovadoras voltadas para a construção de novos saberes;
- Competência técnica, que lhe permita associar soluções tecnológicas eficientes, compatibilizadas com a real situação sócio econômica da área a ser trabalhada;
- Exatidão na elaboração e implantação de projetos, evitando com isto qualquer tipo de agressão ambiental;
- Compreensão da sua realidade histórica e intervenção de forma criativa para o desenvolvimento do seu meio;
- Proposição e desenvolvimento de trabalho coletivo e cooperativo;
- Habilidade numérica devido aos estudos contemplarem frequentemente cálculos matemáticos, físicos, químicos e orçamentários;
- Meticulosidade que permita detalhar minuciosamente todos os sistemas de controle sanitário e ambiental;



- Raciocínio abstrato, observando à lógica e a clareza de problemas muitas vezes complexos que obrigam uma ordenação acurada para a sua solução;
- Sociabilidade, característica de extrema importância, já que a área prescinde primordialmente do papel das populações atendidas, que terão sua qualidade de vida mantida e até melhorada;
- Respeito à liberdade, à ética e à democracia.

Assim, o profissional da Engenharia Sanitária e Ambiental a ser formado deverá apresentar competência para o exercício profissional, dirigida principalmente ao controle de resíduos como um todo, integrando sempre as suas ações de uma forma geral com as questões econômicas, sociais e ambientais.

Portanto, de acordo com (CNE/CES-2002), todo curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos (30% da carga horária mínima), um núcleo de conteúdos profissionalizantes (15% da carga horária mínima) e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade de acordo com a Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995 e com fundamento no Parecer CES-1.362/2001, de 12 de dezembro de 2001.

- O núcleo básico com o objetivo de capacitar o Engenheiro Sanitarista e Ambiental através de uma formação baseada em metodologia multidisciplinar abordando questões econômicas, sociais e ambientais, visando os fundamentos científicos e tecnológicos da Engenharia Sanitária e Ambiental, capacitando-o à utilização dos recursos naturais de forma sustentável;
- O núcleo profissionalizante visa à qualificação do Engenheiro Sanitarista e Ambiental para as diferentes áreas de atuação profissional, que traduzem o âmbito da especificidade da sua formação e atuação profissional, e se constitui dos conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais.
- O núcleo de conteúdos específicos visa possibilitar ao engenheiro sanitário e ambiental, atender a perspectivas profissionais não contempladas nos núcleos básico e profissionalizante e adequar o currículo do curso ao avanço tecnológico devido à acelerada introdução de inovações tecnológicas, na perspectiva de um currículo aberto e flexível.

A Figura 2 apresenta de forma simplificada a distribuição da carga horária nas três modalidades do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental.

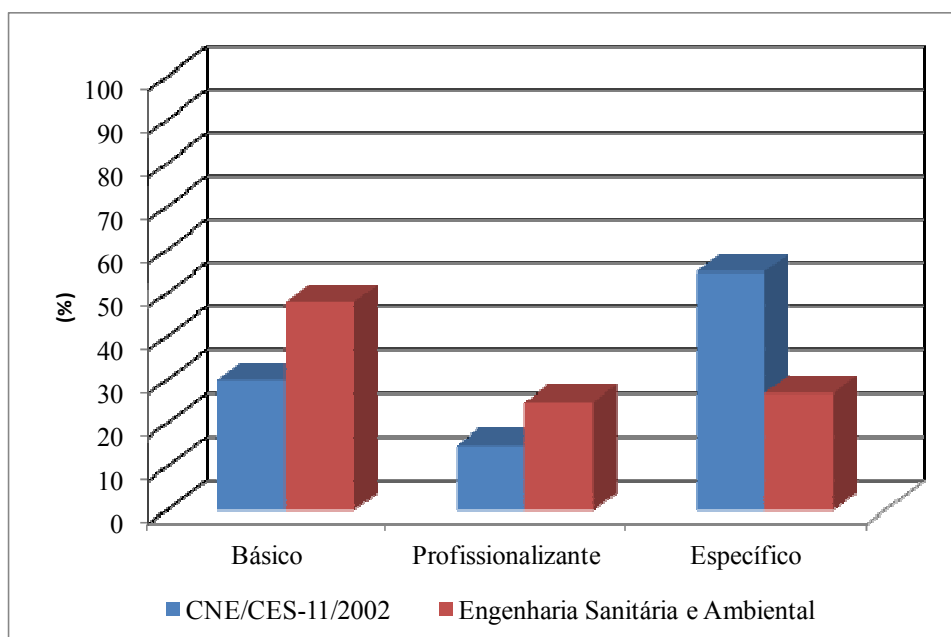


Figura 2 - Distribuição das modalidades de ensino do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental.

### 3.0 CONCLUSÃO

O trabalho apresenta de forma simplificada a estrutura do PPC do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental no âmbito da Universidade Federal do Pará (UFPA), segundo as diretrizes do Conselho Nacional de Educação e da Câmara de Educação Superior de março de 2002. Através dos núcleos de suas modalidades de ensino que são elementos norteadores do engenheiro sanitarista e ambiental, de forma que proporcione ações que possam contribuir para um meio ambiente que seja socialmente justo, economicamente viável e ambientalmente sustentável, isto é, a integração sustentável da Engenharia Sanitária e Ambiental e o Meio Ambiente.

Portanto, o curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, busca proporcionar, cada vez mais, profissionais com uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado para trabalhar nas diversas áreas, em uma das regiões que tem uma das maiores biodiversidade do planeta e que tem muita fragilidade na área do saneamento ambiental e carência de profissionais capacitados nesta área do conhecimento.

### 4.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. CNE. Resolução CNE/CES 11/2002. Diário oficial da união, Brasília, 9 de Abril de 2002. Seção 1, p. 32. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1\\_1\\_2002.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1_1_2002.pdf). Acesso em: 01.jun.2012.



CALDWELL, LYNTON K. International environmental policy. Duke University Press. Londres, 1990.

EMERICK. Gildete Dutra. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Aspectos da Política de Educação Superior e Formação Profissional no Brasil, 2006. 177p. Dissertação (Mestrado). Disponível em: < [http://bdtd.bce.unb.br/tesdesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1615](http://bdtd.bce.unb.br/tesdesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1615) > Acesso em: 29 mai. 2012.

FENZL, N. e MACHADO, J.A.C. A Sustentabilidade de Sistemas Complexos: Conceitos básicos para uma ciência do desenvolvimento sustentável *Aspectos Teóricos e Práticos*. 2009, 286p.

## PEDAGOGICAL PROJECT OF SANITARY AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING COURSE ACCORDING TO THE GUIDELINES BY THE MINISTRY OF EDUCATION AND NEW TRENDS OF SUSTAINABILITY

### **Abstract:**

*The formation of the environmental and sanitary engineer to work in various areas of knowledge, for example, its relationship with the environment, which may be through the labor market, it is guided by the premise of training based on scientifically consolidated basis, which can be achieved primarily, from a good curriculum structure, which is based on the Course's Pedagogical Project (PCC in Portuguese), seeking a good professional performance. This article's objective is to introduce the new curriculum structure of the course of Sanitary and Environmental Engineering, through its PPC integrated with this new reality of environmental paradigms, seeking a society integrated with the tripod of sustainability, i.e. with a multidisciplinary approach in the economic, social and environmental areas, in a region with a shortage of trained professionals in this area of knowledge. Thus, the structure of the PPC seeks to form professionals in the undergraduate course in Sanitary and Environmental Engineering who has a generalist, humanistic, critical and reflective profile, able to absorb and develop new technologies, encouraging their role in identifying and resolving problems that may be directly related to the environment, in order to meet the demands of Amazon society especially.*

**Key-words:** *Environmental and Sanitary Engineering, Course's Pedagogical Project, Sustainability, Environment.*