

PPGEAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

SALUBRIDADE AMBIENTAL DAS COMUNIDADES RURAIS E TRADICIONAIS DE GOIÁS

Eng. Civil e Mestranda em Eng. Ambiental e Sanitária
Débora de Lima Braga



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO

REALIZAÇÃO



Introdução

- Proposição de um método para o cálculo das condições de salubridade ambiental, através do Índice de Salubridade Ambiental, das comunidades rurais e tradicionais.
- Medir e comparar de forma uniforme as condições de saneamento e saúde das comunidades rurais e tradicionais.
- Pode ser usado para avaliar a aplicação do Plano de Segurança em Saneamento Rural.
- Dar subsídios aos gestores para tomada de decisões em investimento.



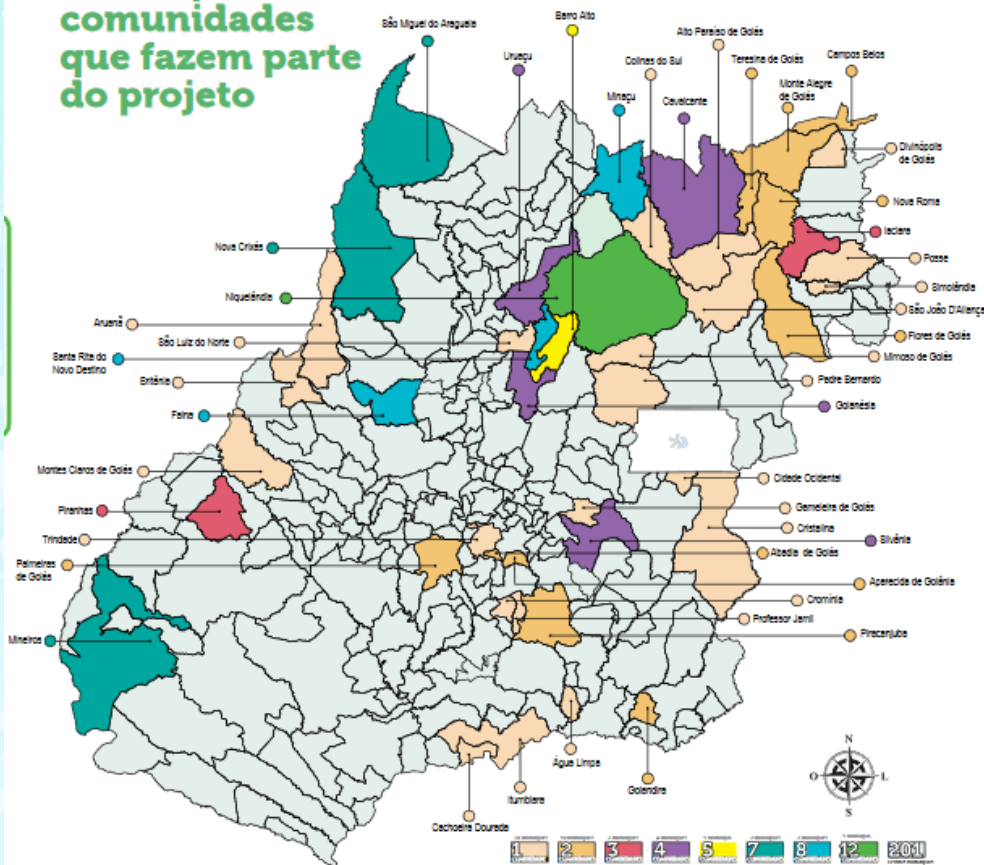
49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO

REALIZAÇÃO



Introdução

Municípios e comunidades que fazem parte do projeto



- Este projeto é fruto da parceria firmada entre a Universidade Federal de Goiás (UFG) e a Fundação Nacional de Saúde (Funasa).
- 45 municípios;
- 127 comunidades – diagnóstico;
- 66 comunidades.



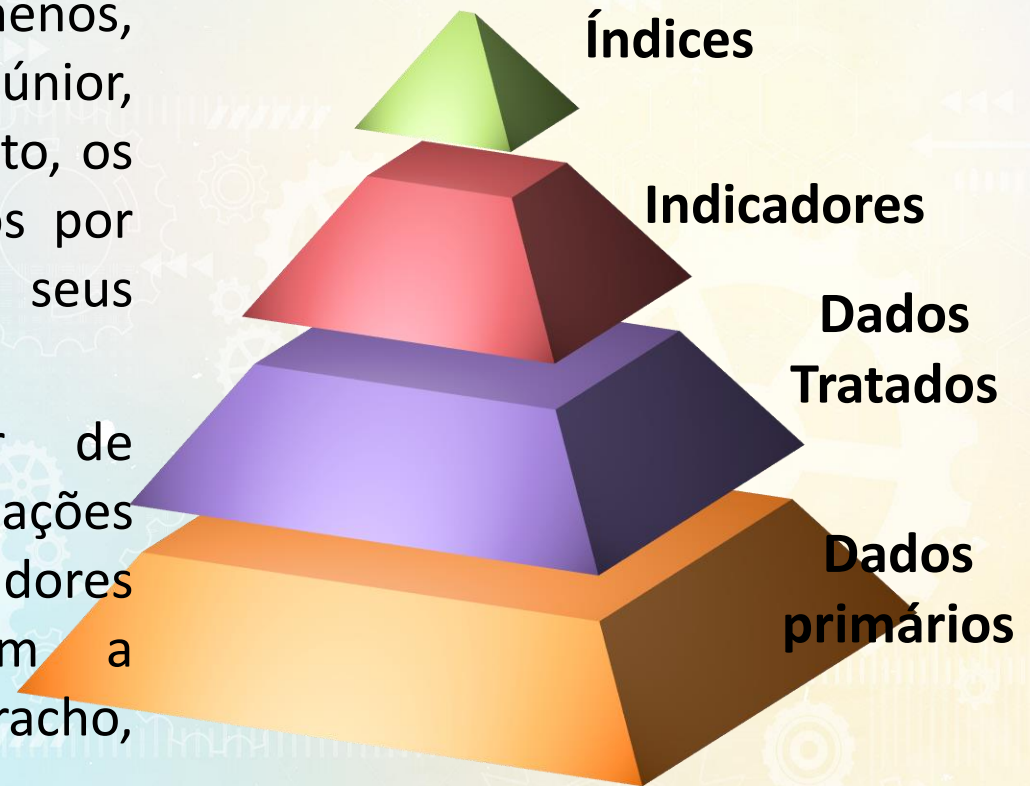
49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO

REALIZAÇÃO



Indicadores e Índices

- **Indicadores:** produto quantitativo do cruzamento de, pelo menos, duas variáveis. (Magalhães Júnior, 2007; Santos, 2004). Portanto, os indicadores são compostos por parâmetros e variáveis ou seus valores numéricos.
- Em um nível superior de processamento de informações **índices**, que são os indicadores agregados com ou sem a aplicação de pesos. (Baracho, 2018; Siche *et al.*, 2007).



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO

REALIZAÇÃO

assemæ
Associação Nacional dos Serviços
Municipais de Saneamento

35
ANOS



ISA

- Escolha dos indicadores: disponibilidade das variáveis e facilidade de tabulação, com o intuito de simplificar a elaboração do relatório.
- Ponderação dos indicadores: através de discussões realizadas nas reuniões da Câmara Técnica de Planejamento.
- O ISA é calculado pela média ponderada dos seis indicadores específicos, conhecidos também como indicadores de primeira ordem, através da seguinte fórmula:

$$ISA = 0,25 I_{ab} + 0,25 I_{es} + 0,25 I_{rs} + 0,10 I_{cv} + 0,10 I_{rh} + 0,05 I_{se}$$

(CONESAN, 1999)

- Cada indicador específico, é calculado pela média ponderada dos subindicadores, ou indicadores de 2º ordem, que o compõe.

▶▶ Metodologia para seleção dos indicadores

A seleção de indicadores deve ser feita criteriosamente e intrinsecamente relacionada ao problema e ao objetivo da análise.

Alguns métodos para seleção de indicadores:

- **Revisão de Literatura**
- **Método de Cadeia Causal**
- **Delphi**
- **Consulta aos especialistas**
- **Método de Análise Hierárquica**



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO

REALIZAÇÃO



Metodologia para seleção dos indicadores

- **Revisão de Literatura:** utilizado em estudos que se utilizam de indicadores para definição do escopo do estudo e também para fins de seleção indicadores.
- **Método de Cadeia Causal:**
 - Demonstram relações de causa-efeito
 - Em uma cadeia causal, a pressão das atividades exercidas pelas atividades humanas no ambiente é exercida por forças direcionadoras, como desenvolvimento econômico e social.
 - Pressão – Estado – Resposta (PSR, em inglês; **PER**, em português), desenvolvido pela OCDE;
 - Forças Motrizes – Pressão – Estado – Impacto – Resposta (DPSIR, em inglês; **FPEIR**, em português), desenvolvida pela Agência Ambiental Europeia.



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO



Metodologia para seleção dos indicadores

- **Delphi:** é uma técnica de pesquisa qualitativa através da consulta a especialistas por meio de questionários, repassada repetidas vezes até que se alcance um nível de consenso, representando uma opinião consolidada dos participantes sobre o tema em questão (Teixeira, 2018). Delphi permite levantar as contradições e chegar numa leitura crítica. Não é esquecer as desigualdades.
- **Consulta aos especialistas:** adaptação do método Delphi, utilizada quando o tempo disponível não é adequado à aplicação do método original (Baracho, 2018). É uma etapa em que os especialistas são consultados para adicionar informações ou indicar adequações não só sobre os indicadores adotados, mas, também, sobre os métodos utilizados e pesos (Schwemlein *et al.*, 2016).



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO



Metodologia para seleção dos indicadores

- **Método de Análise Hierárquica (AHP - Analytic Hierarchy Process):**
 - É uma técnica de análise de decisão e planejamento de múltiplos critérios.
 - A aplicação desse método permite organizar hierarquicamente problemas complexos, envolvendo vários critérios, vários decisores, sendo um processo flexível que usa a lógica e ao mesmo tempo a intuição.



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO

REALIZAÇÃO



Aplicações do ISA

- Teixeira *et al.* (2018) realizou o levantamento bibliográfico de todos os estudos relativos ao ISA disponíveis na internet publicados desde a sua criação até o ano de 2016.
- No total foram encontrados 60 estudos frutos de teses, dissertações, monografias, Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), artigos, iniciação científica e relatório final do programa jovens talentos da Capes.
- Foram encontrados mais 7 (sete) estudos, estes oriundos de dissertação, artigos e PMSB. Totalizando 67 estudos.



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO



REALIZAÇÃO



Aplicações do ISA

Metodologia para escolha dos indicadores de primeira ordem e seus pesos, dos 67 estudos sobre o ISA:

- 32,8% - arbitrária;
- 14,9% - CONESAN (1999);
- 8,9% - revisão bibliográfica;
- Costa (2010) e Teixeira (2017) - metodologia Delphi;
- Prefeitura de Belo Horizonte (2014) utilizou o método de análise hierárquica (AHP) para estabelecer os pesos e a Prefeitura Parnamirim (2010) ponderou os indicadores em uma reunião com os técnicos municipais.
- Os demais estudos reproduziram a metodologia adaptada de CONESAN proposta por outros autores como Almeida (1999), Dias (2003), Oliveira (2003), Batista (2005), Menezes (2007), Levati (2009).



49º CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO



ISA/Comunidades Rurais



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO

REALIZAÇÃO



Seleção dos Especialistas



Formulário de Entrevista Semiestruturado



Evento sobre o ISA em Goiânia



Mesa-redonda no congresso da ASSEMAE em Cuiabá



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO

REALIZAÇÃO
assemæ
Associação Nacional dos Serviços
Municipais de Saneamento

35
ANOS



Seleção dos especialistas

Nome	Formação	Área de Atuação
<u>Luiz Roberto Santos Moraes</u>	Engenharia civil, Mestrado em Engenharia Sanitária e Doutorado em Saúde Ambiental	Gestão ambiental, saneamento básico, saneamento rural
<u>Carolina Bernardes</u>	Ciências Biológicas, Mestrado em Biologia e Doutorado em Ciências Ambientais	Saneamento ambiental e saúde ambiental
<u>Diogo Araújo Teixeira</u>	Engenharia ambiental e Mestrado em Engenharia Ambiental	Gestão ambiental e saneamento básico
<u>Berenice de Souza Cordeiro</u>	Engenharia mecânica, Mestrado e Doutorado em Planejamento Urbano e Regional	Política e gestão de serviços de saneamento básico
<u>Francisco José de Toledo Piza</u>	Engenharia civil e Especialista em Gestão de Projetos	Gestão e saneamento básico
<u>Valmir de Moraes</u>	Engenharia química e Mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento	Gestão e saneamento básico
<u>Juliana Brasiel</u>	Enfermagem e Mestrado em Medicina Tropical	Saúde coletiva



49º CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO



Formulário de entrevista semiestruturado

- Direcionar as discussões que ocorrerão do evento sobre o ISA.
- Enviado para 6 especialistas da área de saneamento.
- 4 responderam.



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO

REALIZAÇÃO



Evento sobre o ISA em Goiânia



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO

REALIZAÇÃO



Evento sobre o ISA em Goiânia



Salubridade Ambiental

Viabilidade

Adaptação ou elaboração

Indicadores e Pesos

ISA Total (rural e urbano)

Sugestões



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO

REALIZAÇÃO



Evento sobre o ISA em Goiânia



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO

REALIZAÇÃO



Evento sobre o ISA em Goiânia

Conceitos de Salubridade Ambiental:

- Lei nº 7.750 de 31 de março de 1992 (São Paulo, 1992): “Salubridade Ambiental, como a qualidade ambiental capaz de prevenir a ocorrência de doenças veiculadas pelo meio ambiente e de promover o aperfeiçoamento das condições mesológicas favoráveis à saúde da população urbana e rural”.
- Dias (2003): “Salubridade como o conjunto das condições materiais e sociais necessárias para se alcançar um estado propício à saúde, condições estas influenciadas pela cultura”.



Evento sobre o ISA em Goiânia

Conceitos de Salubridade Ambiental:

- Funasa (2015): “Salubridade Ambiental foi entendido como o estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem estar”.



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO



REALIZAÇÃO



Evento sobre o ISA em Goiânia

Sugestão 1:

“Salubridade ambiental como a junção/fusão dos componentes do saneamento ambiental refletem em certa localidade, de modo que o ambiente salubre é aquele no qual tal junção acarreta em população isenta aos riscos à saúde oriundos de carência nos serviços de saneamento.”



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO



Evento sobre o ISA em Goiânia

Sugestão 2:

“Adequação do conceito da Funasa (2015), nos seguintes termos: **A salubridade ambiental consiste na situação de saúde e de bem-estar** que determinada população goza em decorrência das **condições sociais, econômicas e ambientais em que vive**. Pode ser mensurada como índice de salubridade ambiental segundo indicadores que informam sobre as condições de acesso e os padrões de qualidade dos serviços de saneamento básico, avaliados na perspectiva da integralidade entre os quatro componentes e da intersectorialidade com as políticas públicas correlatas. Pode evoluir de acordo com a capacidade dessa população atuar como agente social promotor de desenvolvimento na interação com o poder público e a sociedade em geral.”



49º CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO

REALIZAÇÃO



Evento sobre o ISA em Goiânia

Sugestão preliminar de Salubridade Ambiental obtida no evento:

“Salubridade ambiental consiste na situação de saúde que determinada população goza em decorrência das condições socioeconômicas e ambientais em que vive.”

Elaboração de um artigo sobre os conceitos de salubridade de forma geral até chegar no específico.



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO



REALIZAÇÃO



Evento sobre o ISA em Goiânia

Peso dos indicadores do ISA

- Colocar um peso maior onde necessita de mais investimentos, para corrigir as desigualdades.
- Perde a comparabilidade.
- O que é mais importante para mensurar a salubridade ambiental.



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO



Evento sobre o ISA em Goiânia

Viabilidade do ISA:

- Ser determinante para revelar as desigualdades existentes em determinados territórios;
- Subsidiar o processo decisório sobre o investimento em saneamento;
- Avaliar as políticas públicas.



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO



REALIZAÇÃO



Evento sobre o ISA em Goiânia

Finalidade do ISA:

- Subsidiar a política pública de saneamento em termos de sua formalização, implementação, monitoramento/acompanhamento, avaliação;
- Gestão dos serviços públicos de saneamento básico como planejamento, regulação, controle social, fiscalização e execução dos serviços.



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO



REALIZAÇÃO



Evento sobre o ISA em Goiânia

ISA Total (rural e urbano) de um município

- ISA por unidade de planejamento, se o foco é saneamento rural, o ISA tem que ser para cada comunidade rural.



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO

REALIZAÇÃO



Evento sobre o ISA em Goiânia

- Proposição de um novo ISA para comunidades rurais baseado em estudos já realizados.
- O novo ISA deverá ser elaborado através da:
 - Sugestão dos indicadores propostos no evento;
 - Consulta a especialistas via Delphi para modificação e/ou complementação dos indicadores sugeridos;
 - Determinação do ISA;
 - Consulta a especialistas via Delphi para definição dos pesos dos indicadores ;
 - Consulta a especialistas via Delphi para definição dos para indicadores de segunda ordem e seus pesos.



49º CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO

REALIZAÇÃO



Evento sobre o ISA em Goiânia

- Consulta aos especialistas:
 - Dividida por meio da área específica dos indicadores;
 - Composição de grupos de especialista em gestão;
 - Composição de grupos de representantes da comunidade .
- Os especialistas específicos de cada área deverão propor também indicadores de segunda ordem e seus pesos.



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO



Evento sobre o ISA em Goiânia

Os indicadores sugeridos no evento para ser levado em consulta aos especialistas via Delphi para sugestões de modificações ou complementações são:

- Indicadores de:
 - Abastecimento de Água;
 - Esgoto Sanitário;
 - Resíduos Sólidos;
 - Drenagem;
 - Saúde;
 - Socioeconômico;
 - Serviços.



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO



REALIZAÇÃO



REFERÊNCIAS

- BARACHO, R. O. **Planejamento do Saneamento Básico em Escala Regional: Uma Avaliação de Pertinência Considerando Aspectos Físicos e Mecanismos Institucionais**. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Publicação PTARH.DM-207/2018, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 126p.
- BERNARDES, C. **Avaliação integrada de impacto à saúde decorrente de ações de saneamento, em comunidades de unidades de conservação de uso sustentável na Amazônia**. 178f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- BERNARDES, C.; BERNARDES, R.S.; GÜNTHER, W.M.R. **Proposta de índice de salubridade ambiental domiciliar para comunidades rurais: aspectos conceituais e metodológicos**. Eng Sanit Ambient, v.23 n.4, jul/ago 2018.
- CARDOSO, L.R.A.; ABIKO, A.K.; HAGA, H.C.R; INOUE, K.P.; GONÇALVES, O.M. **“Prospecção de futuro e método Delphi: Uma aplicação para a cadeia produtiva da construção habitacional**. Ambiente construtivo, 5, (3), 63-68, 2005.
- CEOLIM, A.J. **Aplicação de Metodologias Multicritério na Avaliação dos Cursos da Unespar/Fecilcam**. 2005. 162f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Métodos Numéricos em Engenharia.



49° CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO

REALIZAÇÃO



REFERÊNCIAS

- CONSELHO ESTADUAL DE SANEAMENTO (CONESAN). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. **ISA: Indicador de Salubridade Ambiental, Manual Básico**. São Paulo - SP, 1999.
- MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. **Indicadores Ambientais e Recursos Hídricos: Realidade e Perspectivas para o Brasil a partir da Experiência Francesa**. Capítulos 5 e 7. 688 p. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- OCDE. **OECD Environmental Indicators: Development, Measurement and Use**. Reference Paper. Paris: OECD.36 p.
- SÃO PAULO. Lei Estadual n. 7.750, de 31 de março de 1992. **Dispõe sobre a política Estadual de Saneamento e dá outras providências**. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1992/lei-7750-31.03.1992.html>>. Acesso em: 07 de maio 2018.
- SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental - Teoria e Prática**. São Paulo: Oficina de Textos. 184 p.
- SCHWELEIN, S., CRONK, R., BARTRAM, J. **Indicators for Monitoring Water, Sanitation, and Hygiene: A Systematic Review of Indicator Selection Methods**. International Journal of Environmental Research and Public Health, 13 (333), 2016.
- SMEETS, E., E WETERINGS, R. **Environmental Indicators: Typology and Overview**. Technical Report No 25. 19 p. Copenhagen: European Environment Agency.
- TEIXEIRA, D.A. (2017) **Construção e determinação do indicador de salubridade ambiental (ISA/OP) para as áreas urbanas do município de Ouro Preto, MG**. 154f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade Federal de Ouro Preto.



AGRADECIMENTO

- O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.
- Os autores agradecem à Funasa pelo suporte financeiro, através do projeto intitulado: Saneamento e Saúde Ambiental em Comunidades Rurais e Tradicionais de Goiás (SANRURAL) - TED 05.

Obrigada!

Contato: deboralimabraga@hotmail.com

PPGEAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde



49º CONGRESSO NACIONAL
DE SANEAMENTO DA ASSEMAE
NOVOS DESAFIOS PARA A GESTÃO DO SANEAMENTO

REALIZAÇÃO

