

00	EMISSÃO INICIAL	09/10/2008			
REV.	MODIFICAÇÃO	DATA	PROJETISTA	DESENHISTA	APROVO
 <p>Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária</p>		SÍTIO <b>GERAL</b>			
		ÁREA DO SÍTIO <b>GERAL</b>			
ESCALA	DATA	DESENHISTA	ESPECIALIDADE / SUBESPECIALIDADE		
S / ESCALA	09/10/2008		<b>GERAL</b>		
AUTOR DO PROJETO		CREA - UF	TIPO ESPECIFICAÇÃO DE DOCUMENTO		
<b>DEME/MELI/MEEN</b>			<b>REQUISITOS PARA SISTEMAS AMBIENTAIS EM EMPREENHIMENTOS NOVOS E EXISTENTES</b>		
COORDENADOR		RUBRICA	TIPO DE OBRA	CLASSE DE PROJETO	
GERENTE		RUBRICA	SUBSTITUÍ A	SUBSTITUÍDA POR	
Nº. DO MICROFILME	Nº. DA MAPOTECA	CODIFICAÇÃO			
		<b>GE.01/000.75/01064/00</b>			

## **I. DA FINALIDADE**

1. O presente documento tem por finalidade determinar as diretrizes e recomendações básicas de caráter ambiental, eficientização, racionalização e economicidade de insumos na elaboração dos projetos e execução de novos empreendimentos, assim como na adequação de empreendimentos existentes, de forma a assegurar o cumprimento da Política INFRAERO de proteção ao meio ambiente e otimização de insumos, na operação, modernização e expansão da Infra-estrutura da Empresa, otimizando e preservando os recursos naturais e agilizando os processos de obtenção das licenças ambientais.

## **II. DOS CONCEITOS**

2. São considerados Sistemas ambientais as instalações, equipamentos e sistemas que direta ou indiretamente impactam recursos naturais ou aspectos ambientais em decorrência das ações necessárias à implantação e operação dos empreendimentos da Empresa, ou outras atividades que por apresentarem algum tipo de risco poderão vir a ser motivo de exigência da autoridade ambiental.

## **III. DO SISTEMA DE ÁGUA POTÁVEL**

3. Otimizar a utilização de água potável fornecida pela concessionária local, restringindo ao máximo o seu uso ao consumo humano e atividades nobres.
4. Prever a elaboração de Plano de Hidrometração e implantação de medidores Compatíveis com Projeto em Curso do PRMA/DEMA, visando possibilitar o gerenciamento e racionalização do consumo de água.
5. Instalação de hidrômetros individuais para os concessionários;
6. Diminuição das perdas físicas, buscando projeto com melhor planejamento, pressão na rede adequada, com facilidade/agilidade na operação, manutenção, detecção dos problemas e expansão futura, bem como cuidados na construção (materiais, proteção);
7. Instalar Bacias Sanitárias obrigatoriamente de no máximo 6 litros por fluxo, e Válvulas de Descarga com liberação fixa de no máximo 6 litros por acionamento visando garantir o baixo consumo de água potável, e conseqüentemente uma menor geração de esgoto a ser tratado.
8. Definir a tecnologia de acionamento de Torneiras e Mictórios (sensores de presença, acionamento hidrostático ou manual) como decorrência da avaliação técnica e econômica considerando os locais de instalação e a frequência de utilização.
9. Prever a instalação de Redutores de Pressão e arejadores nas torneiras, mictórios e chuveiros instalados em sanitários e vestiários com altura manométrica (coluna d'água) acima de 10 mca, visando a redução do consumo de água potável.
10. Prever a instalação de Redutores de Pressão nos chuveiros, visando a redução do consumo de água potável.
11. Prever a instalação de Extravasores e Tubulações de Drenagem de reservatórios superiores, inferiores e de torres de resfriamento interligadas obrigatoriamente a caixas de inspeção, visando a detecção de perdas de água devido a problemas de estanqueidade das válvulas de drenagem.
12. Prever o custo evitado com a redução das dimensões dos reservatórios superiores e inferiores nos estudos de viabilidade técnica econômica das novas tecnologias em análise, visando agregar tecnologia e eficiência as novas instalações.
13. Reavaliar a capacidade dos reservatórios inferiores e superiores quando forem incorporadas novas tecnologias que demandem uma menor quantidade de água armazenada, visando a redução dos custos de implantação dos novos empreendimentos.

14. Avaliar a possibilidade de reúso de água (parcial ou total do esgoto, ar condicionado), assim como o aproveitamento de água pluvial para fins de: irrigação; lavagem de rua, calçada, piso em geral, descarga de vasos sanitários e mictórios, aquicultura etc.; ar condicionado (com pré-tratamento específico para adequação das características físico-químico-biológicas da água); Reserva de incêndio; Outros fins aplicáveis.
15. Prever Contratação de Consultoria especializada, nesta área, para dar suporte durante o projeto conceitual para a coordenação do desenvolvimento dos projetos nesta área, quando julgado necessário, visando a otimização das possibilidades de redução de consumo através da utilização de novas tecnologias e a integração dos ganhos possíveis com os demais sistemas dos empreendimentos.

#### **IV. DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

16. Prever a adequação dos sistemas de esgotamento hidrosanitários do complexo aeroportuário, às novas demandas decorrentes da implantação de novos empreendimentos, e atualização da documentação técnica e plantas, visando atender as exigências dos órgãos ambientais.
17. Avaliar a Viabilidade Técnica e Econômica da implantação de sistemas de Esgotamento a Vácuo, visando a redução do consumo de água e da produção de esgoto a ser tratado.
18. Avaliar a Segregação do Esgoto Primário do Secundário visando tratar e reutilizar estas águas para alimentação de vasos sanitários, mictórios e utilizações não potáveis após tratamento específico, e também reduzir o volume de esgoto a ser tratado.
19. Avaliar o potencial de aproveitamento das águas de condensação dos equipamentos de ar condicionado visando seu reúso.
20. Avaliar a viabilidade técnica e econômica da implantação de redes dedicadas a condução de águas de reúso para utilizações não potáveis, prevendo identificação e sinalização adequada.
21. Prever a instalação de caixas de gorduras compatíveis com as atividades previstas para os concessionários, e prevendo possíveis expansões futuras, visando minimizar os problemas de obstrução de redes e transbordamentos, assim como os desarranjos provocados no processo de tratamento de esgotos devido aos excessos de gordura.
22. Reavaliar a capacidade das Estações de Tratamento de Esgotos, considerando os ganhos com as reduções de volumes dos efluentes a serem tratados, como decorrência da implantação de sistemas de esgotamento a vácuo, reúso e a utilização de equipamentos de uma nova geração que consomem menos água.
23. Avaliar o impacto da disposição final do efluente em relação ao corpo receptor;
24. Prever Contratação de Consultoria especializada, nesta área, para dar suporte durante o projeto conceitual para a coordenação do desenvolvimento dos projetos nesta área, quando julgado necessário, visando a otimização das possibilidades de redução de consumo através da utilização de novas tecnologias e a integração dos ganhos possíveis com os demais sistemas dos empreendimentos.

#### **V. DO SISTEMA DE DRENAGEM ÁGUAS PLUVIAS E LENÇOL FREÁTICO**

25. Prever a captação de água de chuva das coberturas visando aproveitamento no sítio aeroportuário
26. Prever a retenção das águas de chuva no sítio visando evitar alagamento das áreas adjacentes e aproveitamento no sítio aeroportuário
27. Avaliar e prever a necessidade futura de reposição dos aquíferos visando a reinjeção no lençol freático

28. Prever a implantação de sistemas separadores de água e óleo em pátios de aeronaves, oficinas, hangares e ao longo da pista de pouso e decolagem, visando evitar a contaminação dos corpos receptores de águas pluviais e de drenagem
29. Prever Contratação de Consultoria especializada, nesta área, para dar suporte durante o projeto conceitual para a coordenação do desenvolvimento dos projetos nesta área, quando julgado necessário, visando a otimização da possibilidade de redução de consumo através da utilização de novas tecnologias e a integração dos ganhos possíveis com os demais sistemas dos empreendimentos.

## **VI. DO SISTEMA DE ENERGIA ELÉTRICA**

30. Prever a elaboração de Plano de Medição de Energia Elétrica, e instalação de Medidores especiais, visando possibilitar o gerenciamento remoto e racionalização do consumo de energia;
31. Prever a instalação de Sincronizadores nos Geradores visando viabilizar a sua operação nos horários de ponta reduzindo o consumo, custo e contrato de fornecimento de energia;
32. Prever o acendimento parcial das Torres de Iluminação do Pátio (Conceito 20 / 10 Lux com / sem aeronave), visando reduzir o consumo de energia;
33. Prever a instalação de sistemas de produção de água quente com energia solar para alimentação de vestiários, quando o consumo de energia assim justificar, em especial em alojamentos que operem em regime H24, visando a redução do consumo de energia elétrica;
34. Avaliar a possibilidade de utilização de energias alternativas, em especial a cogeração e eólica, de acordo com a disponibilidade de gás natural e condições de vento na região, verificando inclusive a utilização de sistemas híbridos que possam contemplar o uso em conjunto das opções.
35. O projeto elétrico deve disponibilizar facilidades que permitam a realização de testes e ensaios de recebimento, através de pontos de medição das variáveis envolvidas.
36. Prever a Simulação do Consumo Futuro de energia e do Contrato de fornecimento de energia com a concessionária local para balizar decisões na escolha de tecnologias, equipamentos e sistemas que consomem energia, destacando os equipamentos de ar condicionado e os acionados por motores elétricos.

## **VII. DO SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO**

37. Prever o dimensionamento e especificação técnica dos equipamentos e componentes dos sistemas de ventilação e ar condicionado de forma a atender a Resolução ANVISA Nº 09, 16/01/2003, que trata da Qualidade do Ar em ambientes fechados.
38. Prever a infra-estrutura necessária à execução do monitoramento da Qualidade do Ar em conformidade com a Resolução ANVISA Nº 09, de 16/01/2003.
39. Avaliar a viabilidade técnica e econômica de utilização de condicionamento alternativo usando as tecnologias apresentadas abaixo, visando reduzir carga térmica, dimensão e consumo de energia dos equipamentos de ar condicionado.
  - Piso Radiante
  - Resfriamento entálpico
  - Forro Gelado
  - Sistema Desumidificação / Secagem do Ar
  - Resfriamento Dessecante
  - Aspersão de Água nas coberturas e telhados

- Termoacumulação
  - Sistema de insuflamento de ar condicionado pelo piso, com ar de retorno à meia altura, evitando a climatização desnecessária de áreas com pé direito elevado.
  - Resfriamento evaporativo
40. Prever no dimensionamento da Central de água gelada e equipamentos de ar condicionado, equipamentos que possibilitem atender a cargas parciais e utilizações parciais esporádicas e sazonais
  41. Avaliar a viabilidade da alimentação das torres de resfriamento com utilização de água de reúso e/ou aproveitamento de água da chuva.
  42. Prever a utilização de dispositivos complementares de tratamento de água na entrada das centrífugas e trocadores de calor visando minimizar as incrustações internas e nos trocadores de calor, reduzindo os intervalos de manutenção e redução do consumo de energia destes equipamentos
  43. Prever a instalação de Variadores de Frequência nas bombas de água gelada e condensação em selfs, chillers e centrífugas, visando garantir as vazões de projeto e a redução do consumo de energia nestes equipamentos.
  44. Balizar a escolha dos equipamentos da Central de Água Gelada, baseado nos custos envolvidos de implantação, operação e manutenção, considerando as tecnologias existentes (absorção, queima direta e etc...), assim como o consumo de água para as torres de resfriamento, de modo a otimizar e minimizar os futuros contratos com as concessionárias de energia e água.
  45. A carga térmica da CAG deve ser definida utilizando-se a carga térmica do sistema calculada de hora em hora durante 365 dias/ano, através de software que permita tal cálculo, aliado à distribuição de carga em cada ambiente específico ao longo das horas do dia (Software HAP v.4.2 da Carrier).
  46. Que seja adotado o NLPV, que é regulamentado através da norma ARI 550/590-98 como fator de decisão na aquisição dos chillers.
  47. No EVTEA para avaliação de termo acumulação considerar como custo evitado os ganhos possíveis com a utilização do tanque de água em substituição a reserva de incêndio, reduzindo com isso as dimensões do reservatório de reserva técnica de incêndio.
  48. Avaliar a viabilidade de utilização de sensores de CO<sub>2</sub> e presença de modo a controlar a taxa de renovação de ar exterior, para atender a Portaria 3523 da ANVISA.
  49. Prever a instalação de uma válvula reguladora de vazão que permita o ajuste e medição da vazão de água gelada, visando o balanceamento das redes hidráulicas de água gelada.
  50. Disponibilizar facilidades que permitam a realização de testes e ensaios de recebimento, ex: pontos de medição das principais variáveis a serem aferidas tais como, temperatura, pressão, vazão, umidade do ar e etc...
  51. Quando forem utilizados condicionadores de ar de janela, deverão ser adotados como referência para a especificação, aparelhos classificados com o selo do PROCEL/INMETRO Categoria A (ver tabelas constantes no PTE22 – Procedimento de Classificação de Aeroportos por Eficiência Energética/Ambiental), que apresentem o menor consumo de energia no seu grupo de capacidade.

52. Prever Contratação de Consultoria especializada, nesta área, para dar suporte durante o projeto conceitual para a coordenação do desenvolvimento dos projetos nesta área, quando julgado necessário, visando a otimização da possibilidade de redução de consumo através da utilização de novas tecnologias e a integração dos ganhos possíveis com os demais sistemas dos empreendimentos.
53. Prever instalação de bombas utilizando sistema de partida do tipo “soft start”;
54. Utilizar na automação software de código aberto, segundo o protocolo BACKNET;
55. Prever o desenho dos dutos segundo as normas de construção da SMACNA;
56. Incluir no contrato o comissionamento de acordo com a norma NEEB – “Procedural Standarts for Building Systems Commissioning”
57. Incluir no contrato o treinamento do corpo técnico no software da automação

## **VIII. UTILIDADES NO PÁTIO DE AERONAVES**

58. Avaliar Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental para implantação e exploração comerciais das disponibilidades abaixo, junto às pontes de embarque e posições de estacionamento de aeronaves, visando reduzir: riscos de acidentes nos pátios, emissão de poluentes decorrentes da queima de combustíveis fósseis, e ruído não aeronáutico.
  - Querosene de aviação
  - 60 HZ
  - 400 HZ
  - Água Potável
  - Ar Comprimido
  - Ar Condicionado
  - Esgoto a Vácuo
59. Prever Contratação de Consultoria especializada, nesta área, para dar suporte durante o projeto conceitual para a coordenação do desenvolvimento dos projetos nesta área, quando julgado necessário, visando a otimização das possibilidades de redução de consumo através da utilização de novas tecnologias e a integração dos ganhos possíveis com os demais sistemas dos empreendimentos.

## **IX. DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

60. Contratar a elaboração ou a adequação do Plano de Gerenciamento de Resíduos ao incremento da nova demanda decorrente da implantação dos novos empreendimentos, na fase de elaboração do projeto básico, visando implantar na fase projetos e obras, os equipamentos, sistemas e facilidades necessárias à operacionalização do PGRS.
61. Aprovar junto aos órgãos ambientais o PGRS, assim como o Plano de Contingência para situações emergenciais relacionadas ao manejo de Resíduos Sólidos em conformidade com a resolução ANVISA RDC Nº 16/12/2002.
62. Incluir no escopo do empreendimento e desenvolver durante o detalhamento do projeto executivo e da execução da obra as adequações necessárias à implantação das facilidades necessárias a operacionalização do Plano de Gerenciamento de Resíduos.
63. Prever Contratação de Consultoria especializada, nesta área, para dar suporte durante o projeto conceitual para a coordenação do desenvolvimento dos projetos nesta área, quando julgado necessário, visando a otimização das possibilidades de redução de consumo através da

utilização de novas tecnologias e a integração dos ganhos possíveis com os demais sistemas dos empreendimentos.

#### **X. ABASTECIMENTO DE AERONAVES**

64. Prever no dimensionamento das linhas enterradas de combustíveis sobre-espessura de corrosão, proteção catódica e prever plano de verificação e manutenção de integridade visando evitar vazamentos que possam gerar riscos e contaminação dos solos
65. Prever a implantação de Caixas Separadoras de Água e Óleo nos sistemas de drenagem das áreas de abastecimento de caminhões de QAV implantados em torno das baias de abastecimento (Recomendação já observada em Guarulhos), visando evitar a contaminação dos corpos receptores das águas de drenagem e pluviais.
66. Prever nos sistemas de drenagem pluvial a implantação de caixas separadoras água-óleo nas áreas críticas como hangares e áreas de manutenção, visando evitar a contaminação dos corpos receptores das águas pluviais
67. Prever, no dimensionamento dos diques dos tanques, a contenção de toda sua capacidade, sem transbordamento para o meio ambiente e sistema pluvial, visando evitar possíveis contaminações do solo e reduzir os riscos de acidentes

#### **XI. MATERIAIS PERIGOSOS**

68. Prever área específica para destino de cargas avariadas, independente das áreas destinadas a artefatos suspeitos (explosivos) visando reduzir possíveis riscos de acidentes.
69. Prever no lay out do terminal de cargas, barreiras físicas para segregar materiais perigosos e otimização da sinalização de solo para veículos e pedestres e cargas, visando a redução de riscos de acidentes e possíveis contaminações dos solos.
70. Dotar as áreas de armazenamento de cargas perigosas de fácil acesso para as equipes de combate a emergências
71. Prever nas áreas de movimentação de veículos pesados nos terminais de carga espaço suficiente para procedimentos de evacuação [de emergência](#)

#### **XII. ATIVIDADES DE CONCESSIONÁRIOS E ÁREAS INDUSTRIAIS EM HANGARES**

72. Prever nas Áreas para concessão de serviços de lavagem de aeronaves a implantação de sistema de drenagem, dimensionado adequadamente para esta finalidade, com caixa separadora interligada aos sistemas de drenagem, visando evitar a contaminação dos corpos receptores das águas de drenagem

#### **XIII. ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS DAS ATIVIDADES DE APOIO E GLP**

73. Prever no dimensionamento das linhas enterradas sobre-espessura de corrosão, proteção catódica e prever plano de verificação e manutenção de integridade visando evitar vazamentos que possam gerar riscos de acidentes e contaminação dos solos
74. Prever a instalação de sistema elétrico de exaustão e iluminação com acionamento externo, com funcionamento ininterrupto nas áreas onde há utilização de GLP e/ou GN quando não houver ventilação natural, visando a redução de risco
75. Prever, sempre que possível, a existência contínua de ventilação natural nas cozinhas dos restaurantes, visando a redução de risco.

76. Disponibilizar facilidades que permitam a realização de testes e ensaios de recebimento, ex: pontos de medição das principais variáveis a serem aferidas, tais como, temperatura, pressão, vazão, umidade relativa do ar e etc...
77. Deve ser previsto sistema de medição para todos os possíveis consumidores
78. Prever quando não seja possível manter uma ventilação natural contínua, a instalação de as janelas possuindo lacres, permitindo que sejam abertas em situações de vazamento de GLP e/ou GN.

#### **XIV. SISTEMA URBANO**

79. Prever no desenvolvimento do projeto a realização de estudos sobre o sistema urbano que apresente alternativas de acessibilidade de forma a reduzir a pressão sobre os sistemas viários, visando agilizar o processo de licenciamento ambiental
80. Prever a elaboração de estudos específicos nos empreendimentos localizados na proximidade de paisagens naturais e de elementos arquitetônicos importantes, o processo de licenciamento questionará qualquer aspecto do empreendimento que prejudicar a paisagem natural, o patrimônio arquitetônico e cultural do entorno. Estudos específicos devem ser feitos visando antecipar possíveis questionamentos dos órgãos responsáveis (IPHAN, Patrimônio estadual e Patrimônio Municipal.). Alternativas aparentemente mais caras do ponto de vista construtivo e operacional não devem ser descartadas se permitirem ganhos naqueles aspectos citados.

#### **XV. DA EXECUÇÃO DAS OBRAS**

81. Prever a retirada e armazenamento da Capa de Terreno Fértil (TOPSOIL) das áreas onde ocorrerá a implantação das obras, a implantação de canteiros, instalações de apoio, jazidas e áreas de empréstimos, aterros, bota fora ou movimentação de terra, visando o reaproveitamento do desse material fértil como camada de recobrimento das áreas a serem reurbanizadas, ou com tratamento paisagístico ou reflorestamento.
82. Prever o cumprimento dos procedimentos e exigências do órgão ambiental decorrentes do licenciamento específico de Jazidas, áreas de empréstimo de materiais, e bota fora, visando a minimizar os passivos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento.
83. Prever o cumprimento dos procedimentos, medidas mitigadoras, condicionantes e demais exigências do órgão ambiental decorrentes do processo de obtenção da licença de instalação, visando minimizar as exigências à obtenção da licença de operação do empreendimento.

#### **XVI. SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO**

84. Prever que na construção dos tanques que serão utilizados para simulação de incêndios nos treinamentos de bombeiros das brigadas de combate a incêndios, além do atendimento a Portaria Nº 548/GM-4, de 12/09/1991 da DIRENG, os cuidados abaixo para evitar a contaminação dos solos no entorno dos tanques e possibilitar o recolhimento das borras, resíduos oleosos, e sobras de combustíveis não queimados durante os exercícios:
  - Construção do tanque, e da área termicamente afetada com material refratário compatível com as temperaturas de operação do tanque.
  - Impermeabilização na área de entorno do tanque;
  - Canaletas tipo posto de gasolina nos limites da área impermeabilizada para permitir o posterior recolhimento de derrames e respingos de resíduos e borras de combustíveis;
  - Ensecadeira no interior dos tanques para permitir a retirada das sobras de combustível e produtos da lavagem dos tanques;
  - Válvulas de drenagem nos tanques para permitir a drenagem das águas de chuva.

85. Avaliar a viabilidade técnica e econômica da utilização de tanques de armazenamento de água gelada dos sistemas de termo acumulação a água como reserva técnica para o sistema de combate a incêndio, visando a redução dos reservatórios de água potável.
86. Avaliar a viabilidade técnica e econômica do aproveitamento das águas de reúso e a captação da água de chuva para abastecimento dos equipamentos da SCI e das redes dedicadas ao combate a incêndio.
87. Prever Contratação de Consultoria especializada, nesta área, para dar suporte durante o projeto conceitual para a coordenação do desenvolvimento dos projetos nesta área, quando julgado necessário, visando a otimização das possibilidades de redução de consumo através da utilização de novas tecnologias e a integração dos ganhos possíveis com os demais sistemas dos empreendimentos.

## **XVII. RUÍDO**

82. Avaliar o empreendimento sob o ponto de vista das diversas fontes de ruído externas (pista, pátio, áreas de manuseio de bagagem, vias de serviço, áreas de teste de motores, etc.) e internas (grupos geradores, motores, espelhos d'água, ruído da chuva sobre coberturas metálicas, etc.) às edificações e propor soluções para sua minimização (ex.: forros e revestimentos adequados que diminuam a reverberação do som).

## **XVIII. OUTRAS RECOMENDAÇÕES**

83. Avaliar a utilização de selo mecânico nas bombas centrífugas dos sistemas de água potável, drenagem, combate a incêndio, ar condicionado e demais sistemas visando reduzir o consumo de água e energia, decorrentes de desarranjos no conjunto eixo / gaxetas.
84. Prever a arborização dos estacionamentos, utilizando espécies compatíveis com a natureza do empreendimento, características do solo, da região, e que não cause a atração de pássaros, visando reduzir a temperatura das áreas de entorno.
85. Garantir a harmonia e integração entre todos os projetos de arquitetura, estrutura e de instalações, etc.