

Aplicação do ISA e Diagrama de Pareto como ferramentas de gestão do loteamento Lagoa Carapebus

Bruna Neumann¹
Ana Paula Santos Calmon²
Marluce Martins Aguiar³

Resumo

A aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA), com posterior elaboração do Diagrama de Pareto permitiu verificar as condições sanitárias e ambientais do loteamento Lagoa Carapebus juntamente com a utilização de dados primários (informações de campo) e aplicação de formulários à comunidade local. Essas ferramentas de gestão contemplam aspectos qualitativos e quantitativos dos serviços públicos. O resultado final do ISA apresentou uma situação de média salubridade, pois a alta pontuação de alguns componentes do ISA propiciou esse resultado. Na construção do Diagrama de Pareto identificou-se que o serviço de esgotamento sanitário requer atenção prioritária dos gestores públicos. A pesquisa de opinião demonstrou a percepção ambiental dos moradores sobre a importância da preservação dos recursos naturais do loteamento. Assim, os dados primários, secundários e a pesquisa de opinião sobre as questões ambientais e sanitárias do loteamento conferem maior confiabilidade aos resultados obtidos pelo ISA e o Diagrama de Pareto.

Recebimento: 24/04/2013 - Aceite: 20/06/2013

¹ Mestre em Engenharia ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil (2012).
End.: Rua dos Curiós, Nº 11. Eurico Salles - Serra - ES - CEP: 29160-270 - Brasil-
Tel:(27)33184446-Fax:(27)4009-2741 - e-mail: bruna.neumann13@gmail.com.br

² Bacharel em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil (2012).
Mestranda em Engenharia ambiental pela UFES.

³ Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais. Professora titular da Coordenadoria de Saneamento Ambiental do Instituto Federal do Espírito Santo- Ifes.

Palavras-chave: Indicador Ambiental; Diagrama de Pareto; Gestão; Loteamento

Application of isa and pareto diagram as management of the plots Lagoa Carapebus Serra / ES

Abstract

Application of the Indicator of Environmental Health (ISA), with further elaboration of Pareto Diagram allowed to verify the sanitary and environmental conditions of the plots Lagoa Carapebus along with the use of primary data (field information) and application forms to the local community. These management tools include qualitative and quantitative aspects of public services. The final ISA presented a situation of average health, because high scores of some components of the ISA provided this result. In constructing the Pareto diagram identified that the sewerage service requires priority attention of public manager. The survey showed the environmental awareness of residents on the importance of preserving natural resources of the settlement. Thus, the primary data, secondary research and opinion on environmental issues and health of the settlement provide greater reliability to the results obtained by the ISA and the Pareto diagram.

Keywords: Environmental Indicator; Pareto Diagram; Management; Plots

Introdução

Nas últimas décadas cresceram os esforços por parte dos gestores urbanos e organismos internacionais no desenvolvimento de marcos teóricos e metodológicos acerca de indicadores adequados para avaliação do meio urbano (NAHAS, 2000). Assim, cada vez mais os indicadores ambientais vêm se constituindo numa ferramenta importante no processo de implantação e monitoramento de políticas de planejamento sustentável. Segundo Fdz-Polanco et al (2005), indicadores são traduções não-quantitativas do princípio da sustentabilidade, a fim de avaliar qualquer condição social, institucional ou ambiental.

Bessa Jr. e Muller (2000) associam a importância dos indicadores ambientais a sua utilização como instrumentos de planejamento e gestão dos espaços urbanos e rurais, e como medida preventiva à degradação do meio ambiente.

A Salubridade Ambiental é definida 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” (SÃO PAULO, 1999, p.08), sendo que as condições materiais e sociais necessárias para se alcançar um estado propício à saúde são influenciadas pela cultura (DIAS; BORJA; MORAES, 2004).

A estruturação de um sistema de indicadores na área de saneamento ambiental, para avaliar as condições ambientais, vem sendo reconhecida principalmente “devido à necessidade de se dispor de instrumentos confiáveis que respaldem o planejamento, o acompanhamento da execução e a avaliação da ação pública” (BORJA, 2004, p.145).

O ISA é um instrumento de planejamento e integração de políticas públicas com foco na melhoria da qualidade de vida no Estado de São Paulo. Ele abrange aspectos qualitativos e quantitativos de serviços do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos), recursos hídricos, saúde pública e condições sócio-econômicas, permitindo acompanhar a evolução das condições de salubridade ambiental regional e local; além de subsidiar a avaliação da eficácia das políticas públicas no setor (SÃO PAULO, 1999).

O Planejamento Ambiental também é caracterizado como uma extensão do planejamento, que engloba atividades referentes à análise ambiental dos espaços, visando apresentar planos, programas, projetos e atividades voltados à melhoria do meio ambiente. Neste contexto, as informações referentes a indicadores ambientais são fundamentais para subsidiar a decisão política de investimentos (PHILIPPI JR.; ZULAUF, 1999).

A aplicação das ferramentas ou técnicas de identificação da causa dos problemas exige que a decisão se fundamente em resultados da análise dos registos de informações relevantes, visitas de estudo, reuniões técnicas, entrevistas, entre outros. Este procedimento conduz a tomada de decisões fundamentadas e baseadas em fatos (MATA-LIMA, 2007).

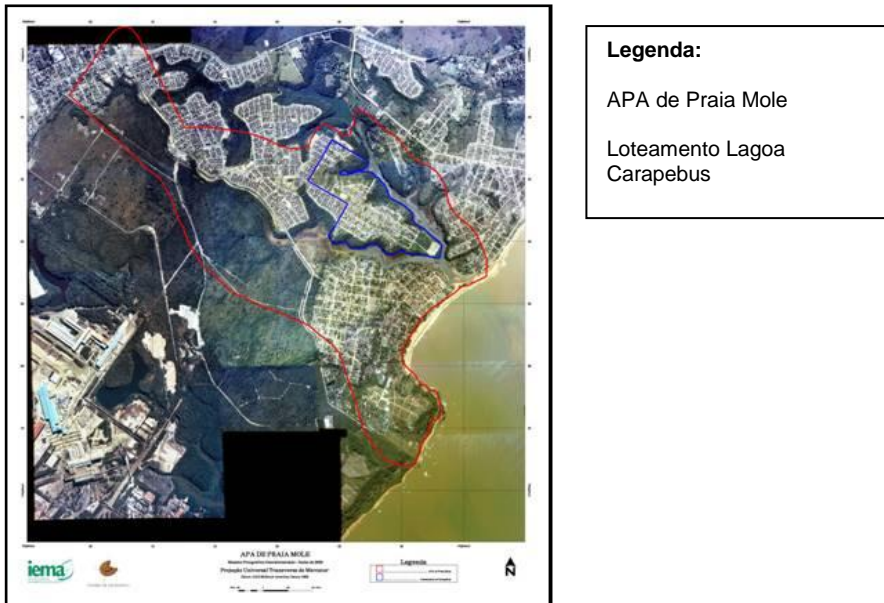
As contribuições realizadas por especialistas da qualidade no que tange a métodos de solução de problemas propõem o uso de ferramentas da qualidade que fazem parte de um grupo de métodos estatísticos elementares, usadas para a melhoria da qualidade de produtos, serviços e processos (MACEDO et al., 2001). Neste contexto, a aplicação de ferramentas de gestão da qualidade, como o Diagrama de Pareto contribui na identificação e resolução de problemas prioritários no âmbito da gestão dos serviços públicos.

O diagrama de Pareto é uma forma de descrição gráfica onde se procura identificar quais os itens que são responsáveis pela maior parcela dos problemas (SOUSA et al., 2008). O Princípio de Pareto significa que um pequeno número de causas (geralmente 20%) é responsável pela maioria dos problemas (geralmente 80%). Esse princípio serve de base para o Diagrama de Pareto (gráfico de barras que ordena as frequências das ocorrências, da maior para a menor, permitindo a priorização dos problemas). O Diagrama de Pareto é uma ferramenta que permite fácil visualização e identificação das causas ou problemas mais importantes, possibilitando a concentração de esforços sobre os mesmos (Menezes, 2007).

Nesse sentido, este trabalho teve por objetivo aplicar o ISA e o Diagrama de Pareto como ferramentas de gestão na avaliação das condições sanitárias e ambientais do loteamento Lagoa Carapebus.

Metodologia

O loteamento Lagoa Carapebus, situado no município da Serra/ES foi aprovado pelo Decreto Estadual Nº 224/1964. Trata-se de um loteamento que possui uma área total de 265.610,24 m² (26,56 ha), delimitado pelo bairro Cidade Continental, pela Praia de Carapebus, por áreas de restingas e pela Lagoa Carapebus, conforme figura 1.

Figura 1: Mapa da APA de Praia Mole

Foram utilizadas as etapas de coleta e análise dos dados de campo tendo em vista a coleta de dados primários sobre as condições de saneamento ambiental do loteamento e da situação sócio-econômica da comunidade, assim como a pesquisa de opinião (percepção ambiental da comunidade) sobre a qualidade dos serviços de saneamento básico e da importância de áreas ambientais do loteamento que corroboraram com a análise dos dados secundários; a coleta de dados secundários junto às instituições responsáveis pela prestação de serviços à comunidade e aqueles detentores de informações sócio-econômicas dos moradores do loteamento, constituindo o ISA, permitindo a elaboração do Diagrama de Pareto.

Etapa 1 - Coleta de Dados de Campo e Secundários

Os dados primários sobre as condições de saneamento ambiental do loteamento Lagoa Carapebus e da situação sócio-econômica da comunidade foram obtidos pelas pesquisadoras nas visitas de campo e aplicação de 211 formulários aos moradores da região nos meses de agosto e outubro de 2005. A pesquisa de opinião foi realizada também por meio da aplicação desses formulários.

Foram coletados dados secundários para aplicação do ISA e Diagrama de Pareto sobre saneamento básico, recursos hídricos, saúde pública e dados sócio-econômicos dos moradores do loteamento, junto às instituições: Companhia Espírito Santense de Saneamento - CESAN, Prefeitura Municipal da Serra - ES (Secretaria de Serviços, Defesa Civil, Vigilância Epidemiológica, Centro de Controle de Zoonose - CCZ), Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA e Marca Ambiental⁴. Outra fonte para obtenção de dados secundários sobre resíduos sólidos foi o trabalho acadêmico de Gomes e França (2004).

Os dados fornecidos pela CESAN, IEMA e Marca Ambiental referem-se ao ano de 2007. Já os dados fornecidos pela CCZ, Vigilância Epidemiológica (Controle de Vetores) e Defesa Civil reportam-se aos últimos cinco anos. Os dados da Vigilância Epidemiológica⁵ (Sócio-Econômico) e Secretaria de Serviços referem-se ao ano de 2005. Não foram obtidos os dados oficiais sobre renda e educação dos moradores do loteamento, assim como dados de qualidade da água distribuída (I_{QA}), em virtude de alguns órgãos (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Secretaria de Educação da Serra/ES, CESAN) não possuírem os mesmos.

Etapa 2 - Tratamento e Análise dos Dados

Dados de Campo

Para tratamento dos dados primários sobre as condições de saneamento ambiental do loteamento e da situação sócio-econômica da comunidade, utilizou-se o programa SPSS for Windows 8.0, para gerar gráficos estatísticos de cada tema abordado na entrevista e facilitar a análise descritiva dos mesmos. As informações obtidas na pesquisa de opinião acerca da avaliação dos serviços de saneamento e importância das áreas ambientais do loteamento foram analisadas baseadas nas respostas dos entrevistados, cuja pergunta permitia a emissão de um julgamento através de uma escala com vários graus de intensidade “Ótimo”, “Bom”, “Regular”, “Insatisfatório” e “outro”; bem como, através da opinião dos mesmos por meio de perguntas que possibilitavam respostas afirmativas ou negativas.

Dados secundários

⁴ Empresa responsável pelo aterro sanitário dos resíduos sólidos urbanos do município da Serra.

⁵ Dados da Vigilância Epidemiológica se referem ao ano de 2005, devido aos boletins serem concluídos em agosto do ano subsequente à notificação dos agravos de mortalidade no município.

Componentes (adimensionais) da equação referida: I_{AB} - Indicador de Abastecimento de Água; I_{ES} - Indicador de Esgoto Sanitário; I_{RS} - Indicador de Resíduos Sólidos; I_{CV} - Indicador de Controle de Vetores; I_{RH} - Indicador de Recursos Hídricos; I_{SE} - Indicador Sócio-Econômico.

No cálculo do I_{AB} (Indicador de Abastecimento de Água) são utilizados os subindicadores I_{CA} (Indicador de Abastecimento de Água), I_{QA} (Indicador da Qualidade da Água Distribuída), I_{SA} (Indicador de Saturação do Sistema Produtor); entretanto, como mencionado anteriormente, não foi possível obter dados para o cálculo do I_{QA} . Assim, para esse estudo, o I_{AB} será calculado pela média aritmética do I_{CA} e do I_{SA} .

Ainda, o Manual Básico do ISA não estabelece um critério de cálculo específico do I_{QB} (Indicador Qualidade da Água Bruta). Sugere apenas uma pontuação baseada na utilização de poços para abastecimento de água, segundo sua necessidade de tratamento. Portanto, para pontuação desse indicador, adotou-se o método utilizado por Batista (2005), Tabela 1, baseado na Resolução CONAMA Nº 357/2005.

Tabela 1: Critérios e Pontuações para Classificação de Águas de Mananciais

Critérios	Pontuação
Água de mananciais classificada como classe especial	100
Água de mananciais classificada como classe 1	90
Água de mananciais classificada como classe 2	80
Água de mananciais classificada como classe 3	50
Água de mananciais classificada como classe 4	0

Fonte: Batista (2005)

O ISA e cada componente são pontuados em uma escala cuja variação é de 0 (zero) a 100 (cem). Entretanto, para esse estudo, com base na tese de Almeida⁶ (1999), o ISA foi pontuado numa escala cuja variação é de 0 (zero) a 95 (noventa e cinco) e os componentes, na escala de 0 (zero) a 100 (cem). Esse fato deve-se à impossibilidade de calcular o Indicador de Renda (I_{RF}) e o Indicador de Educação (I_{ED}), pela falta de dados; e, de pontuar o Indicador de Saúde Pública (I_{SP}) (subindicadores do I_{SE}), visto que o Manual do ISA estabelece um critério vinculado à pontuação desse indicador em outras regiões. Entretanto, o ISA nesse estudo foi aplicado numa única área.

⁶ Membro da Câmara Técnica de Planejamento - CTPlan do CONESAN que desenvolveu o ISA.

Para avaliação do ISA do Loteamento Lagoa Carapebus, estabeleceram-se faixas de pontuação, com uma variabilidade de 0-95, que é uma adaptação do estudo de Dias et al. (2004), conforme Tabela 2.

Tabela 2: Situação de salubridade por faixa de pontuação do ISA

Situação da Salubridade	Pontuação do ISA
Insalubre	0 - 23,75
Baixa salubridade	23,76 - 47,50
Média salubridade	47,51 - 71,25
Salubre	71,26 - 95,00

Fonte: DIAS et al., 2004 (Adaptado)

Para obter a situação de salubridade ambiental dos componentes do ISA (Sigla I), foi adotada a metodologia utilizada por Almeida (1999), que estabelece as seguintes faixas de pontuação:

- ✓ Situação de Salubridade Positiva $\rightarrow 85 < I \leq 100$
- ✓ Situação de Salubridade Moderada $\rightarrow 70 \leq I \leq 85$
- ✓ Situação de Salubridade Insatisfatória $\rightarrow I < 70$

Diagrama de Pareto

O Diagrama de Pareto pode contribuir para a definição das prioridades de investimentos dos gestores públicos nos sistemas de saneamento ambiental do Loteamento Lagoa Carapebus. Neste trabalho, o diagrama de Pareto foi construído a partir do nível de carência apresentado para cada componente do ISA na região de estudo.

Em relação ao resultado de salubridade para cada componente, foi definido que o nível ideal a ser alcançado seria de no mínimo 85, em função de ser o início da faixa de salubridade positiva definida por Almeida (1999) para esses componentes. Assim, para a construção do Diagrama de Pareto, inicialmente foi realizado o cálculo da salubridade de cada componente do ISA por meio da multiplicação do valor do indicador pelo seu peso correspondente. Cabe destacar que o I_{SE} (Indicador sócio-econômico) não foi calculado e pontuado devido à indisponibilidade dos dados por parte dos órgãos institucionais, logo, não foi utilizado na construção do Diagrama de Pareto.

Em seguida, foi calculado o nível de carência para os componentes do ISA, exceto o I_{SE} , tendo como base o valor mínimo desejado de 85, que nesse estudo corresponde a uma situação salubre, conforme estabelecida anteriormente. Assim, o nível de carência (Equação 2) mede o estado da não conformidade do estado de salubridade vigente em relação a um ou vários

indicadores com a situação que seria objetivada como ideal ou satisfatória. Dessa forma, obtiveram-se as carências simples e carências acumuladas para todos indicadores, exceto o I_{SE} , conforme descrito acima. Então, utilizando-se o programa Microsoft Excel 3.0 foi elaborado o Diagrama de Pareto, tendo como base o nível de carência para cada indicador.

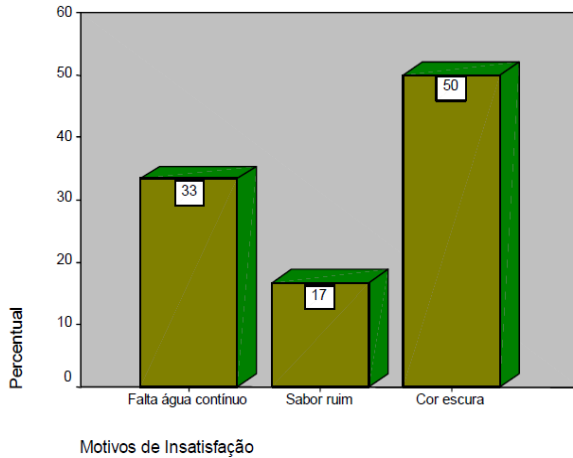
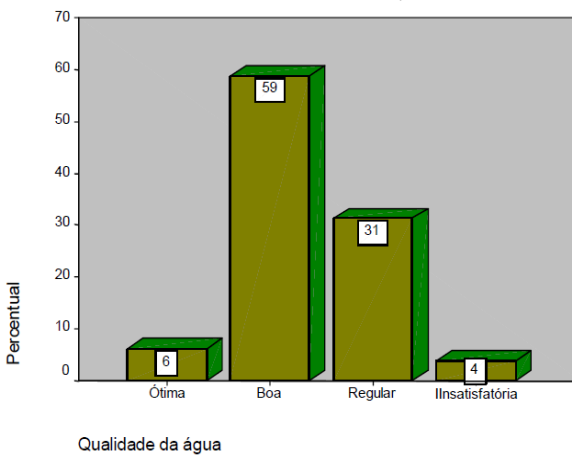
Equação (2): $N_c = I_r - I_{md}$; N_c = nível de carência em relação a determinado indicador em análise (adimensional); I_r = Valor real do indicador no loteamento (adimensional); I_{md} = Valor mínimo desejável para o mesmo indicador (85), conforme adaptação de Menezes, 2007 (adimensional).

Resultados e Discussão

Dados de campo (Primários e percepção da comunidade)

Abastecimento de Água

Todas as residências (211) são abastecidas pela CESAN, mas apenas uma utiliza poço como forma alternativa de abastecimento. A maioria da população entrevistada (64%) afirma não faltar água no loteamento. No entanto, dos 36% que afirmam faltar água, 72% relatam que a frequência dessa escassez é semanal, tendo maior incidência nos finais de semana, visto que grande parte da população encontra-se em suas residências e, conseqüentemente, o consumo é maior. Portanto, percebe-se que o abastecimento de água não tem atendido à população de forma satisfatória, mostrando-se insuficiente quanto à vazão oferecida nos fins de semana. Em relação à qualidade da água utilizada para consumo, 59% dos moradores entrevistados caracterizam-na como boa (Gráfico 1). Em contrapartida, 4% desses moradores relatam ser insatisfatória a qualidade da água, sendo que para metade desse percentual o principal motivo é a cor escura da mesma (Gráfico 2).

Gráfico 1: Avaliação da qualidade da água**Gráfico 2: Motivos da insatisfação**

Esgotamento Sanitário

A situação do esgotamento sanitário do loteamento Lagoa Carapebus é precária. No que se refere ao despejo de esgoto primário proveniente do vaso sanitário), a maioria das casas utiliza fossas, num total de 99%, e 1% interliga esse esgoto na galeria pluvial situada na Avenida Central, cujo destino final é a área de restinga da Lagoa Carapebus (Figuras 02 e 03), contribuindo para a poluição da APA de Praia Mole.

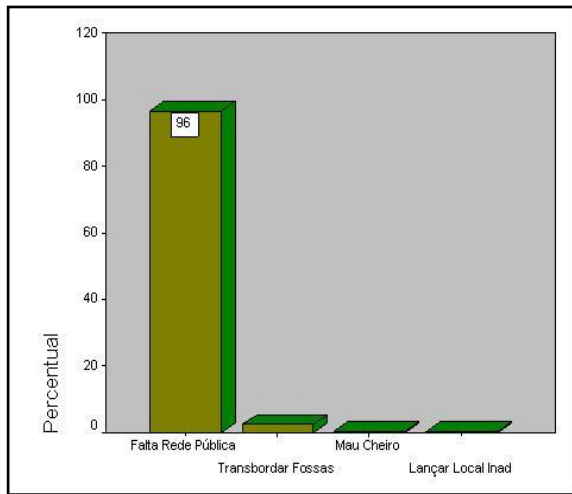
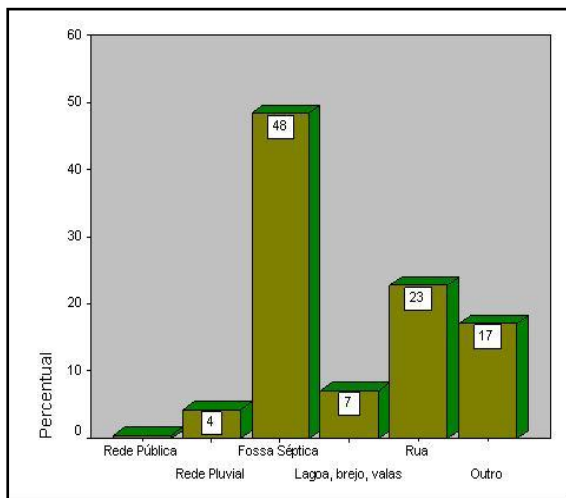
Uma situação bastante encontrada nas visitas de campo foi o despejo de esgoto secundário (originário da cozinha e área de serviço) na

própria rua, ou seja, o chamado “esgoto a céu aberto”. Essa prática é adotada por 23% da população entrevistada (Gráfico 03) e uma parcela de 17 % despeja esse esgoto no quintal ou em área verde. Um total de 11% dos entrevistados realiza essa prática na galeria pluvial ou lagoa/brejo/vala. Esse quantitativo representa uma porcentagem considerável, pois juntos correspondem a 51% de destinação inadequada.

Dentro desse contexto, 94% dos moradores entrevistados avaliam o sistema de esgotamento sanitário como insatisfatório, já que ainda não foi implantado o sistema de coleta de esgoto, apesar de existir uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE no Bairro vizinho, Cidade Continental, que facilitaria o tratamento do esgoto coletado. O principal motivo dessa insatisfação é a falta de rede coletora de esgotos (96%), conforme Gráfico 04, pois a utilização de fossas causa muitos transtornos em decorrência do seu rápido enchimento e do alto custo para esvaziá-las. Uma alternativa utilizada pelos moradores, como dito anteriormente, é a interligação do esgoto sanitário na galeria pluvial, que culmina com o lançamento do esgoto na área de restingas da Lagoa Carapebus.

Figuras 2 e 3: Lançamento de esgoto primário em área de restinga



Gráfico 3: Disposição de esgoto secundário**Gráfico 4: Motivos da insatisfação**

Limpeza Urbana

O serviço público de coleta de lixo foi avaliado por 67% dos moradores entrevistados como bom, visto que a coleta é realizada 3 vezes

por semana e tem atendido à demanda dos moradores. Somente 6% avaliaram esse serviço como insatisfatório. O principal motivo dessa insatisfação, para 50% desses 6%, está relacionado à insuficiência na frequência de coleta.

O loteamento encontra-se em fase de crescimento e construção de edificações, gerando muito entulho de construção civil. Os principais destinos para esses materiais são os terrenos baldios (42%) (Gráfico 05). Observa-se, ainda, que 39% dos moradores entrevistados destinam os entulhos para acertar os níveis do solo do quintal de suas residências ou em áreas de restinga, contradizendo a legislação ambiental no que concerne à conservação dos recursos naturais da APA.

Para 74% dos moradores entrevistados a prestação do serviço público de varrição é insatisfatória, pois na opinião de 59% dos entrevistados insatisfeitos não há a realização dessas atividades no loteamento. Outros moradores (38%) apontam a falta de regularidade na prestação desses serviços como motivo de suas insatisfações, conforme Gráfico 06.

Gráfico 5: Destinação de entulhos de construção civil

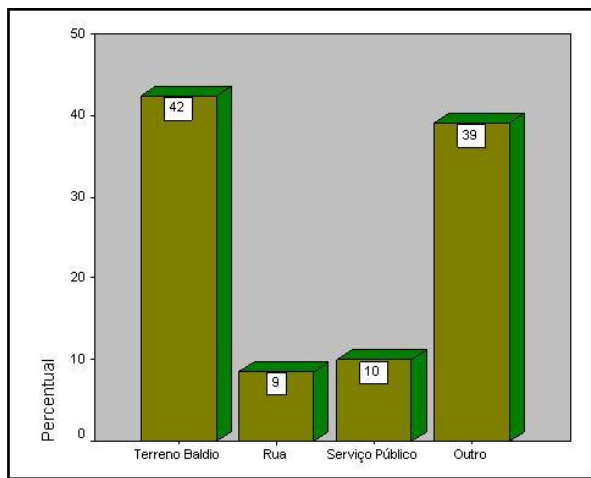
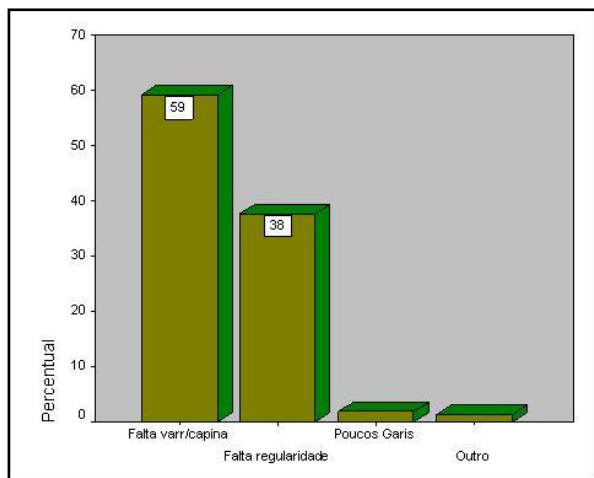


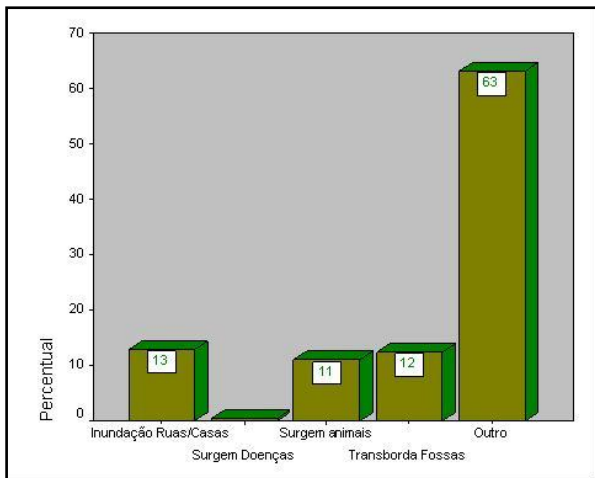
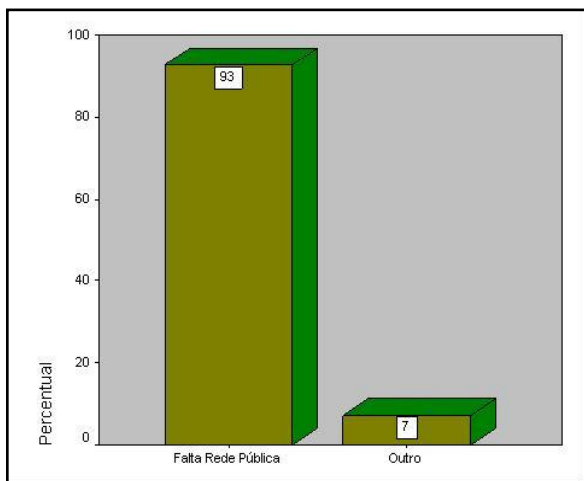
Gráfico 6: Motivos da insatisfação

Drenagem Urbana

O loteamento não possui rede pluvial. Existe apenas uma galeria pluvial situada na Avenida Central, mas esta não se constitui num meio para escoamento da água, uma vez que a via ainda não possui bocas de lobo para captação das águas superficiais.

A presença de muita lama é um problema apontado por 63% da população entrevistada. Este fato, segundo esses moradores, ocorre sempre nos períodos de chuvas intensas, devido à falta de pavimentação. Essa situação gera alguns transtornos como a dificuldade de locomoção dos transeuntes e do tráfego normal de veículos. Outros problemas apontados estão relacionados ao transbordamento de fossas, surgimento de ratos e lacraias, de acordo com o Gráfico 7.

No que se refere à avaliação do sistema de drenagem pluvial, 93% da população o considera insatisfatório (Gráfico 8), em decorrência da sua inexistência. Outro problema destacado foi o mau cheiro gerado pela ligação de fossas à galeria pluvial por parte de alguns moradores.

Gráfico 7: Problemas decorrentes das chuvas intensas**Gráfico 8: Motivos de insatisfação**

Saúde Pública

Do quadro de doenças apresentadas pelos moradores entrevistados e seus membros familiares, a maior incidência foi a dengue, contraída por 26% dos mesmos (Gráfico 09). Dos 74 % restantes, somente 1% apresentou verminoses e os outros 99% não registraram qualquer doença, conforme

gráfico 10. Nenhum dos entrevistados informou ter contraído doenças como a leptospirose e esquistossomose.

Essa maior incidência de dengue pode estar associada à grande quantidade de mosquitos no loteamento, identificados por 85% dos entrevistados como o inseto que ocorre com maior frequência na região, entre outros insetos e roedores citados no formulário como baratas, ratos e barbeiros.

No loteamento em estudo, 90% da população entrevistada informam não apresentar diarreia com muita frequência, já os 10% restantes disseram tê-la contraído com muita frequência. Assim, em virtude da provável contaminação da Lagoa Carapebus por microorganismos patogênicos oriundos dos esgotos, considerou-se a diarreia como importante indicador para o estudo, considerando-se os diversos usos da Lagoa Carapebus, tais como: o lazer, a pesca (fonte de alimento), entre outros.

O loteamento não possui Posto de Saúde, por isso os moradores utilizam o posto do bairro vizinho - Cidade Continental, localizado a cerca de 5 Km do loteamento. O atendimento do Posto de Saúde de Cidade Continental foi avaliado como insatisfatório por 41% da população entrevistada. Os principais motivos da insatisfação desses moradores estão relacionados à falta de profissionais especializados, pois o posto de saúde só atende especialidades de Pediatria e Geriatria, o que leva os moradores a se deslocarem para outros bairros que possuem Unidades Regionais (Feu Rosa, Jacaraípe e Serra Sede).

Gráfico 9: Ocorrência de doenças

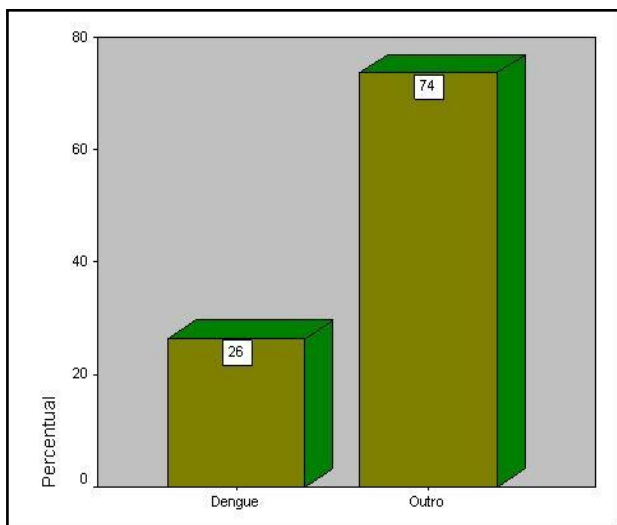
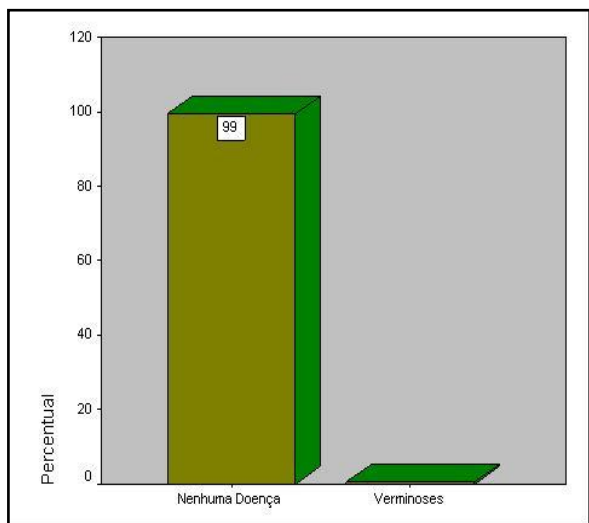


Gráfico 10: Outras doenças

Dados secundários

A seguir são apresentadas as pontuações e análises dos componentes do ISA, aplicado à área de estudo (Tabela 3), e a respectiva ordenação gráfica da situação de salubridade de acordo com faixas de adequação para cada um dos componentes do ISA (Tabela 4); além do resultado geral do ISA e a avaliação do mesmo por faixa de pontuação.

Tabela 3: Resumo de Pontuação e a Correspondente Ordenação Gráfica da Situação de Salubridade de Acordo com Faixas de Adequação

Sigla	Componentes	Pontuação
IAB	Indicador de Abastecimento de Água	100
IES	Indicador de Esgotos Sanitários	ZERO
IRS	Indicador de Resíduos Sólidos	100
ICV	Indicador de Controle de Vetores	87,5
IRH	Indicador de Riscos para Recursos Hídricos	90
ISE	Indicador Sócio-Econômico	Não disponível

Tabela 4: Situação de Salubridade

	Situação de Salubridade Positiva	$85 < I \leq 100$
Moderada	Situação de Salubridade	$70 \leq I \leq 85$
	Situação de Salubridade Insatisfatória	$I < 70$

Fonte: Almeida, 1999

-Indicador de Abastecimento de Água (I_{AB}): O valor encontrado para o I_{AB} não inclui o parâmetro de qualidade da água distribuída, portanto, reduz a confiabilidade do Indicador de Abastecimento de Água, proposto pelo ISA.

-Indicador de Esgoto Sanitário (I_{ES}): O loteamento não possui sistema público de esgotamento sanitário. Assim, os valores obtidos para o sistema de esgotamento refletem a precariedade desse serviço na região.

-Indicador de Resíduos Sólidos (I_{RS}): Esse indicador obteve a pontuação de 100 pontos, logo, o serviço público de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do loteamento, tem sido satisfatório.

-Indicador de Controle de Vetores (I_{CV}): De acordo com a CCZ, o índice de infestação predial por *Aedes aegypti* no loteamento é baixo, o que pode estar relacionado ao programa de controle da dengue desenvolvido pelo CCZ. Além disso, segundo a Vigilância Epidemiológica não foi observada qualquer ocorrência de caso de dengue nos últimos 05 anos. O Indicador de Esquistossomose (I_{VE}) leva em consideração a incidência de esquistossomose e o número de casos. Segundo a Vigilância Epidemiológica não houve registros nos últimos 5 anos. Em relação à leptospirose, a Defesa Civil informou que não foram registradas enchentes no local. A Vigilância Epidemiológica relatou não ter havido registro de casos dessa doença nos últimos 5 anos.

-Indicador de Riscos de Recursos Hídricos (I_{RH}): Vale ressaltar a necessidade de enquadramento dos recursos hídricos no Estado do ES, com o intuito de classificar os corpos de água de acordo com os usos preponderantes pretendidos, bem como estabelecer as condições e padrões de lançamento de efluentes.

-Indicador Sócio-Econômico (I_{SE}): A impossibilidade de cálculo dos indicadores de renda (I_{RF}), de educação (I_{ED}), de saúde pública (I_{SP}) inviabilizou o cálculo do I_{SE} . Cabe ressaltar que o peso do componente I_{SE} corresponde a apenas 5% do valor total do ISA e, devido à falta de pontuação, esse componente não participa do cálculo final do ISA. Registra-se, ainda, que a falta de dados institucionais sobre renda e educação demonstra a problemática da disponibilidade de dados no país.

Resultado Final do ISA e Diagrama de Pareto

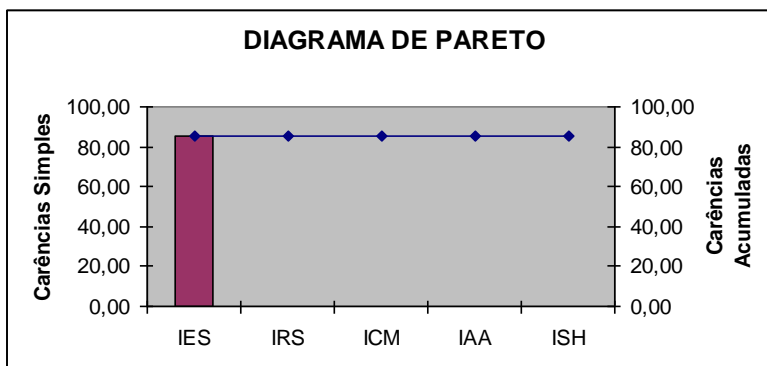
O cálculo do resultado final do ISA aplicado ao Loteamento Lagoa Carapebus ficou assim estabelecido, com base na tese de Almeida (1999):

ISA = 67,75PONTOS (dos 95 pontos possíveis)

Concluiu-se assim, de acordo com metodologia adotada, que o valor total do ISA aplicado ao loteamento Lagoa Carapebus resultou na situação de média salubridade, o que confere com os resultados de situação de salubridade positiva obtidos pelos componentes do ISA relacionados ao abastecimento de água (distribuição e saturação do manancial produtor), aos resíduos sólidos (coleta e tratamento), ao controle de vetores (dengue, esquistossomose e leptospirose) e aos recursos hídricos (qualidade da água bruta e disponibilidade do manancial).

Para a análise do loteamento através do Diagrama de Pareto foram determinados os níveis de carência para os componentes do ISA, cujos valores foram 0 para o I_{AB} , I_{RS} , I_{CV} , I_{RH} , demonstrando que os serviços não possuem carência. Em contrapartida, o I_{ES} apresentou nível de carência de 85 e para o I_{SE} não foi calculado o nível de carência devido à indisponibilidade de dados. A partir dos valores dos níveis de carência, foi elaborado o Diagrama de Pareto (Figura 4) para determinar quais indicadores serão prioritários para a gestão dos recursos públicos.

Figura 4: Diagrama de Pareto do Loteamento Lagoa Carapebus



No que diz respeito às condições de salubridade ambiental do loteamento Lagoa Carapebus, foi identificado na construção do Diagrama de Pareto que o serviço de esgotamento sanitário requer atenção prioritária dos gestores públicos, havendo a necessidade urgente de investimentos nesse setor visando à melhoria da qualidade de vida da população local.

Assim, vale ressaltar que apesar do ISA ter apresentado um resultado de média salubridade, a falta do serviço supracitado pode acarretar vários problemas à saúde pública da comunidade local, bem como, poluir o meio ambiente. Por isso, o próprio Manual do ISA destaca que para uma melhor compreensão da situação da salubridade ambiental é necessário que seja realizada uma análise dos resultados de todos os componentes do ISA e, não meramente, o seu valor global. Nesse âmbito, o Diagrama de Pareto permite identificar graficamente, quais indicadores requerem maior atenção, o que facilita o planejamento para a gestão dos recursos públicos.

Conclusões e Recomendações

As metodologias utilizadas no estudo (ISA, Diagrama de Pareto, pesquisa de opinião, observações ambientais) possibilitaram avaliar as condições de saneamento ambiental do loteamento Lagoa Carapebus. A pesquisa de opinião permitiu verificar a percepção ambiental sobre a qualidade dos serviços de saneamento ambiental e a importância da preservação dos recursos naturais do loteamento. Dessa forma, os dados primários, bem como a pesquisa de opinião da comunidade sobre as questões ambientais e sanitárias do loteamento conferem maior confiabilidade aos resultados.

A utilização do ISA e do Diagrama de Pareto como ferramentas de gestão contribuíram para a identificação dos problemas mais relevantes e propiciaram estabelecer o foco das prioridades que devem ser observadas pelos gestores públicos. As aferições realizadas no loteamento permitiram constatar que para melhor compreensão da situação da salubridade ambiental, torna-se necessária a avaliação dos resultados de cada componente do ISA individualmente, para que não seja feita uma avaliação de forma inadequada. Nesse estudo, o ISA apresentou como resultado final média salubridade, porém o loteamento sem o sistema de esgotamento sanitário não poderia ser considerado salubre. Assim, o Diagrama de Pareto contribuiu, por meio do gráfico, para uma melhor visualização espacial acerca da principal carência em relação aos serviços de saneamento na região estudada. Portanto, constatou-se que o serviço público de esgotamento sanitário deve ter prioridade nos investimentos da gestão pública.

É importante ainda ressaltar a necessidade de produção e sistematização de dados locais, principalmente, sobre população, saúde e educação. Vale ressaltar a necessidade de adaptações regionais do ISA para

o loteamento, pois a falta de dados impossibilitou o cálculo de alguns indicadores.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. A. P. de. **Indicadores de Salubridade Ambiental em Favelas Urbanizadas: o Caso de Favelas em Áreas de Proteção Ambiental**. 243f. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

BATISTA, M. E. M. **Desenvolvimento de um sistema de apoio à decisão para gestão urbana baseado em indicadores ambientais**. 124f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. João Pessoa - Paraíba, 2005.

BESSA JR., O.; MÜLLER, A. C. de P. **Indicadores Ambientais Georreferenciados para a Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba**. In: **Revista Paranaense Desenvolvimento**. Curitiba, n. 99, p. 105-119, jul/dez 2000.

BORJA, P. C. **Política de saneamento, instituições financeiras internacionais e mega-programas: um olhar através do Programa Bahia Azul**. 2004. 400f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

DIAS, M. C.; BORJA, P. C.; MORAES, L. R. S. M. **Índice de Salubridade Ambiental em Áreas de Ocupação Espontânea: um estudo em Salvador - Bahia**. In: **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro - RJ, v.9, n.1, p.82-92, jan/mar 2004.

FDZ-POLANCO, F. et al. **Sustainability study for aerobic alternatives in municipal and industrial wastewater treatment**. In: VII TALLER Y SIMPOSIO LATINO-AMERICANO-DIGESTION ANAEROBIA, Mérida, Yucatán, México, 2005.

GOMES, D. M.; FRANÇA, F. J. N. **Estudo e Avaliação da Qualidade Ambiental do aterro sanitário de Vila Nova de Colares, Município da Serra, ES**. 2004. 80f. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) - CEFETES, Vitória.

MACEDO, R.M.P.R. et al. **O uso das ferramentas da qualidade no gerenciamento do lixo hospitalar**. 2001. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP2001_

TR104_0806.pdf >. Acesso em: 17 nov. 2010.

MATA-LIMA, H. **Aplicação de Ferramentas da Gestão da Qualidade e Ambiente na Resolução de Problemas**. Apontamentos da Disciplina de Sustentabilidade e Impactos Ambientais. Universidade da Madeira (Portugal). 2007.

MENEZES, G. O. de. **Aplicação do Índice de Salubridade Ambiental em Comunidades Carentes e sua comparação com comunidades padrão: Instrumento para Planos de Gestão Municipal**. 203f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto, Mestrado em Engenharia Ambiental. Ouro Preto - Minas Gerais, 2007.

NAHAS, M. I. P. **O Índice de Qualidade de Vida Urbana de Belo Horizonte: experiência de construção e perspectivas de aplicabilidade de um instrumento urbanístico, na gestão da cidade**. Curso de Gestão Urbana e de Cidades. Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho. Belo Horizonte, mar 2000. Disponível em: <<http://www.eg.fjp.mg.gov.br/gestao urbana/arquivos/modulo06/mod6arq5.html>>. Acesso em: 17 nov. 2010.

PHILIPPI JR., A.; ZULAUF, W. E. **Estruturação dos Municípios para a Criação e Implementação do Sistema de Gestão Ambiental**. In: _____. **Municípios e meio ambiente: perspectivas para a municipalização da gestão ambiental no brasil**. São Paulo: Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente - ANAMMA, 1999. p.47-55.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. **ISA: Indicador de Salubridade Ambiental, manual básico**. São Paulo, 1999. Edição SRHSO/Sabesp. São Paulo. 1999.