

**XVII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/SC - 2013**

ANALISE DE DANO AMBIENTAL COM MUDANÇA DE CURSO DE RIOS

SUMÁRIO

A - Considerações Preliminares	4
B - Memorial descritivo	4
C – Descrição da área em questão:	4
D- Análises:	10
E – A localização da área no município de Joinville	18
F- Caracterização da vegetação.....	18
G- Caracterização da fauna.....	22
H- Entrevistas com moradores antigos locais.....	23
I- Impactos ambientais irreversíveis:	23
J- Avaliação pecuniária dos danos ambientais irreversíveis.....	26
K – Custos de uma hipotética restauração no curso original do rio.....	27
L – Cálculos dos valores:.....	28
M – Valor total aproximado:.....	29
N - Considerações:.....	29
O - Conclusões.....	30
Referências bibliográficas.....	31

RESUMO

Neste trabalho realizado por uma equipe multidisciplinar, formado por dois técnicos, um engenheiro civil e outro biólogo, que analisaram as modificações e os danos ocorridos com a mudança de dois rios. Em função de uma mudança no curso de dois rios, um de nome Rio Itaum e o outro de nome Rio Itaum-Mirim pela Prefeitura do Município de Joinville, que ocorreu visando minimizar os efeitos das enchentes, beneficiando assim os moradores da região, sendo que tal ato acarretou uma Ação Judicial, em que o Ministério Público Federal que solicitou o pagamento pelo dano ambiental gerado.

Neste trabalho serão apresentados os valores estipulados pelo custo de dragagem para uma hipotética restauração do curso original do rio como critério para obtenção de valores coerentes, sendo entendida pelo Juízo como indevida a inclusão nos cálculos de indenização do custo para realocação das habitações existentes às margens dos rios, devido aos problemas sócias que poderiam surgir.

PALAVRAS CHAVE: dano ambiental em mudança de cursos de rios.

A - CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

a.1 - A Área em questão refere-se ao leito de dois rios, Itaum e Itaum Mirim numa extensão aproximada de 2.000 (dois mil) metros, que foram modificados em função de grandes enchentes que ocorriam com frequência na microrregião.

B - MEMORIAL DESCRITIVO

b.1- Relevo e vegetação

O Município de Joinville possui o relevo destacado por três feições: região de serras, com altitude acima de 800 metros; região de planícies, formada por processos sedimentares aluvionais nas regiões interioranas e marinhas da costa originando os mangues, onde se concentra a ocupação urbana; e regiões de morros isolados.

Sua superfície é coberta pela vegetação da Floresta Ombrófila Densa Atlântica e manguezais.

b.2- Hidrografia

A hidrografia do município apresenta um sistema organizado, com rios de pequena extensão e de grande vazão, sendo quase todas as suas nascentes situadas dentro dos limites do município.

Referida hidrografia gera problemas sérios ao município de Joinville, devido a influencia de áreas em determinados rios, e as enchentes provocadas pelas chuvas torrenciais.

b.3- Clima

No território Municipal o clima é caracterizado como mesotérmico úmido (taxas entre 68% e 84%) com verão quente e sem estação seca.

A média anual de precipitação é de 2.400 mm com temperatura média anual de 22°C.

C – DESCRIÇÃO DA ÁREA EM QUESTÃO:

Um dos já citados rios é o maior afluente da Bacia Hidrográfica com aproximadamente 24 km², no município de Joinville.

Esta Bacia Hidrográfica corta a área urbana do município e deságua na Baía.

c.1- Documentário fotográfico da área

Na data em que foi realizada a perícia foi feito um documentário fotográfico para ilustrar como se encontra toda a área em questão.

Para isso foram feitas fotografias em todos os pontos de acesso à margem do rio, bem como da vegetação existente.

Sendo algumas áreas de difícil acesso foi feita também a travessia de barco para visualizar todo o leito dos rios.

Abaixo uma imagem com a localização de todos os pontos fotografados.

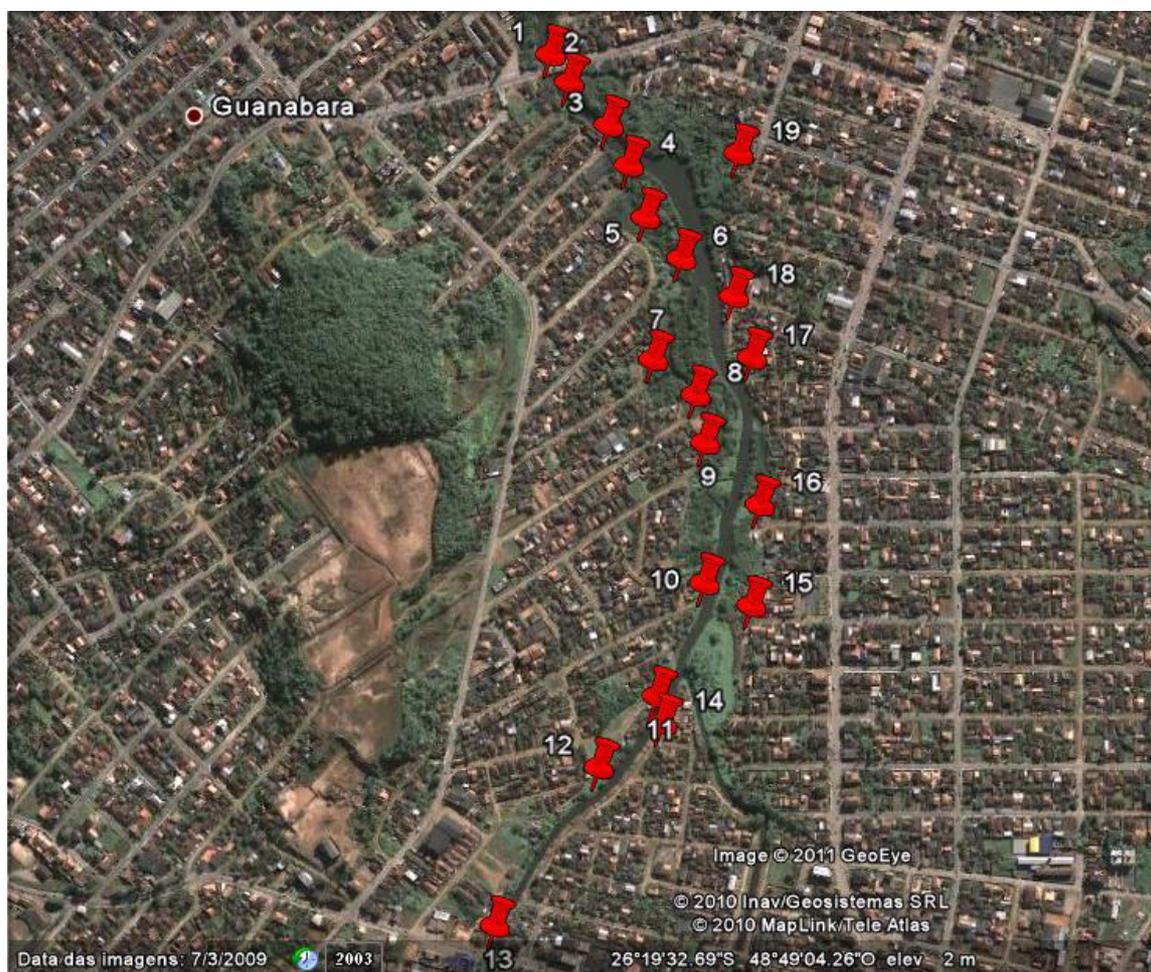


Imagem n.º 01 – Localização dos pontos do documentário fotográfico.

Fonte: Imagem do Google Earth.

Segue na próxima lauda, a localização detalhada dos locais fotografados, assim como as imagens obtidas.



Observar a existência de decks nos fundos das residências

Imagem n.º 02 – Vista obtida a partir da ponte localizada na Rua Guanabara (Ponto n.º1).



Imagem n.º03 – Vista parcial do final da Rua José de Souza Hatel (Ponto n.º2).



Imagem n.º04 – Vista parcial do final da Rua Patrício Maia (Ponto n.º3).



Imagem n.º05 – Vista parcial obtida no barco da margem entre os Pontos n.º3 e n.º4.



Imagem n.º06 – Vista parcial do final da Rua Pedro Estevão (Ponto n.º4).



Imagem n.º07 – Vista obtida do barco da margem próximo ao Ponto n.º4.



Imagem n.º08 – Vista parcial da Rua Capistrano de Abreu (Ponto n.º5).



Imagem n.º09 – Vista parcial obtida de barco da margem próximo ao Ponto n.º5.



Imagem n.º 10. Vista parcial próximo da Rua Osvaldo Schimidt (Ponto n.º6).



Imagem n.º 11. Vista parcial obtida da margem oposta da vegetação entre os Pontos n.º6 e n.º7.



Imagem n.º 12. Vista parcial de uma casa próximo a Rua Porto Seguro (Ponto n.º 7).



Imagem n.º 13. Vista obtida de barco da margem entre os Pontos n.º7 e n.º8.



Imagem n.º 14. Vista da margem oposta da vegetação entre os Pontos n.º7 e n.º8.



Imagem n.º 15. Vista próxima a Rua Sidnei Costa dos Santos (Ponto n.º8).



Imagem n.º 16. Vista obtida do barco próximo da margem entre os Pontos n.º8 e n.º9.



Imagem n.º 17. Vista próxima a Rua Paulo Bernardino Braz (Ponto n.º9).



Imagem n.º 18. Vista da Rua Professor Lucio Lopes (Ponto n.º10).



Imagem n.º 19. Vista da Rua Leopoldo Correa (Ponto n.º11).



Imagem n.º 20. Vista parcial obtida do barco da margem do Ponto n.º11.



Imagem n.º 21. Vista do barco da margem do Ponto n.º12.



Imagem n.º 22. Vista obtida da ponte localizada na Rua Florianópolis (Ponto n.º13).



Imagem n.º 23. Vista obtida na ponte localizada na Rua Florianópolis, onde é possível constatar a vegetação na margem no Ponto n.º13.

D- ANÁLISES:

d.1 – Fotografia aérea Fornecida pela Prefeitura do Município:

Localização da área referente Autos

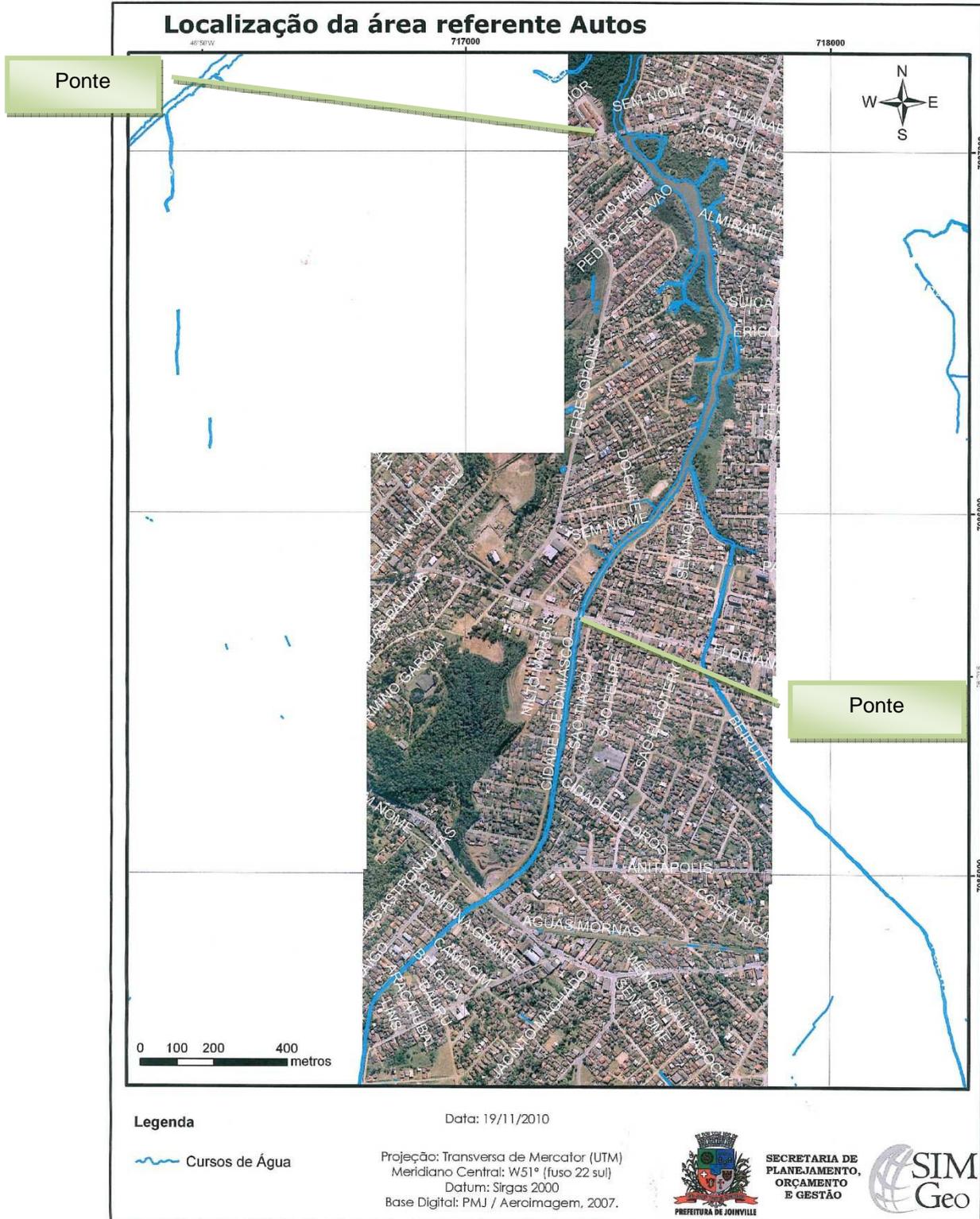


Imagem n.º 24. Imagem de Localização da área, entre as pontes indicadas.

d.2 – Reconstituição hidrográfica atual da área em questão obtida no Site do Sistema de Gestão Cadastral do Município:

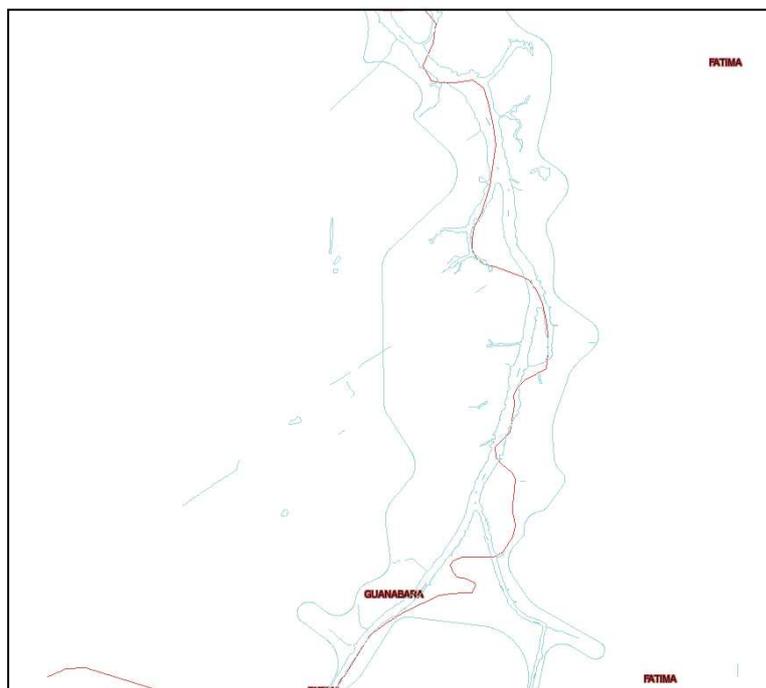


Imagem n.º 25. Reconstituição hidrográfica atual da área em questão. A linha em vermelho representa o limite dos bairros. Fonte: Site do Sistema de Gestão Cadastral do Município de Joinville.

Nesta imagem nota-se que a divisão dos bairros é demarcada pelo antigo curso do rio Itaum.

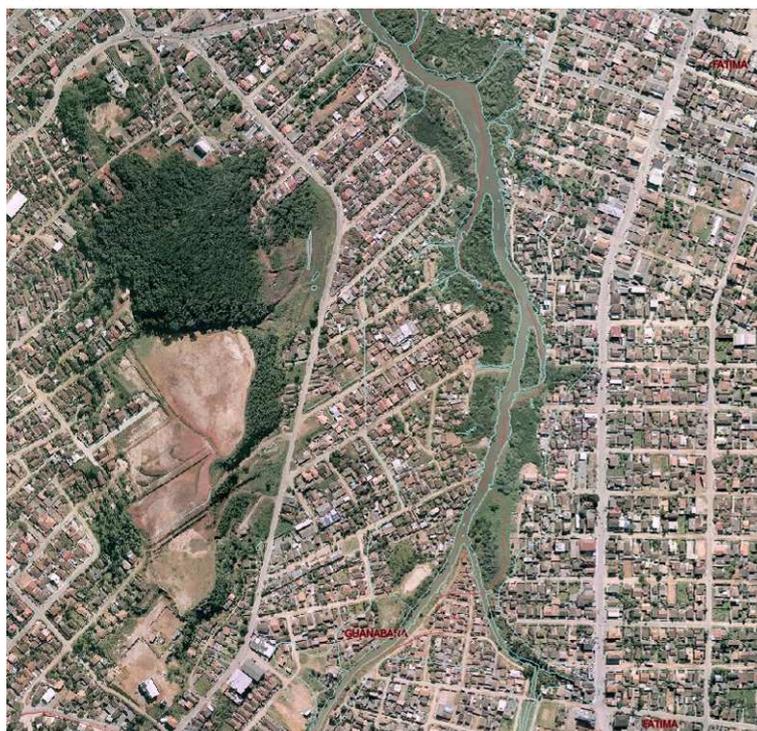


Imagem n.º 26. Reconstituição hidrográfica atual da área em questão. Fonte: Site do Sistema de Gestão Cadastral do Município.

- Análise da área de marinha.

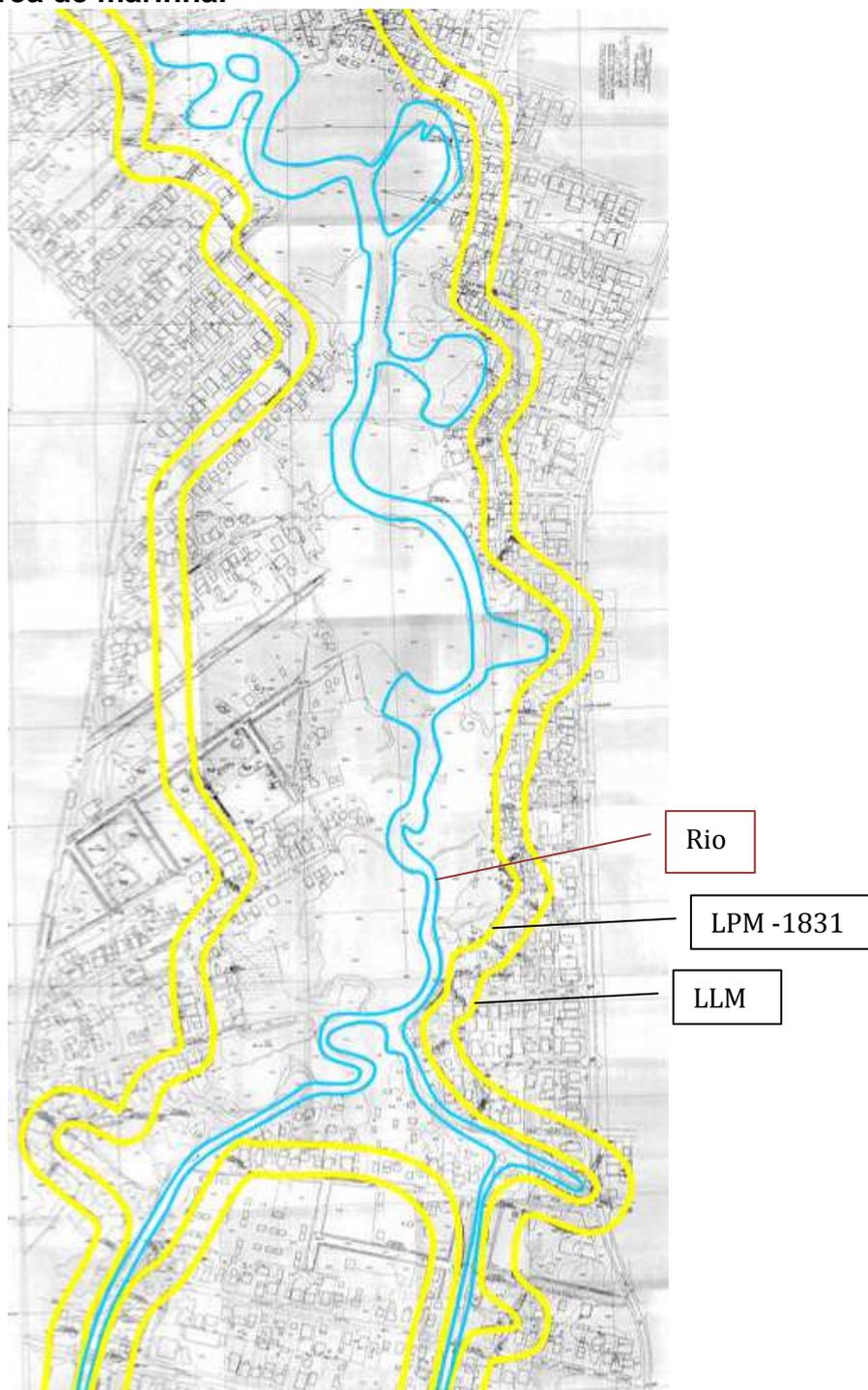


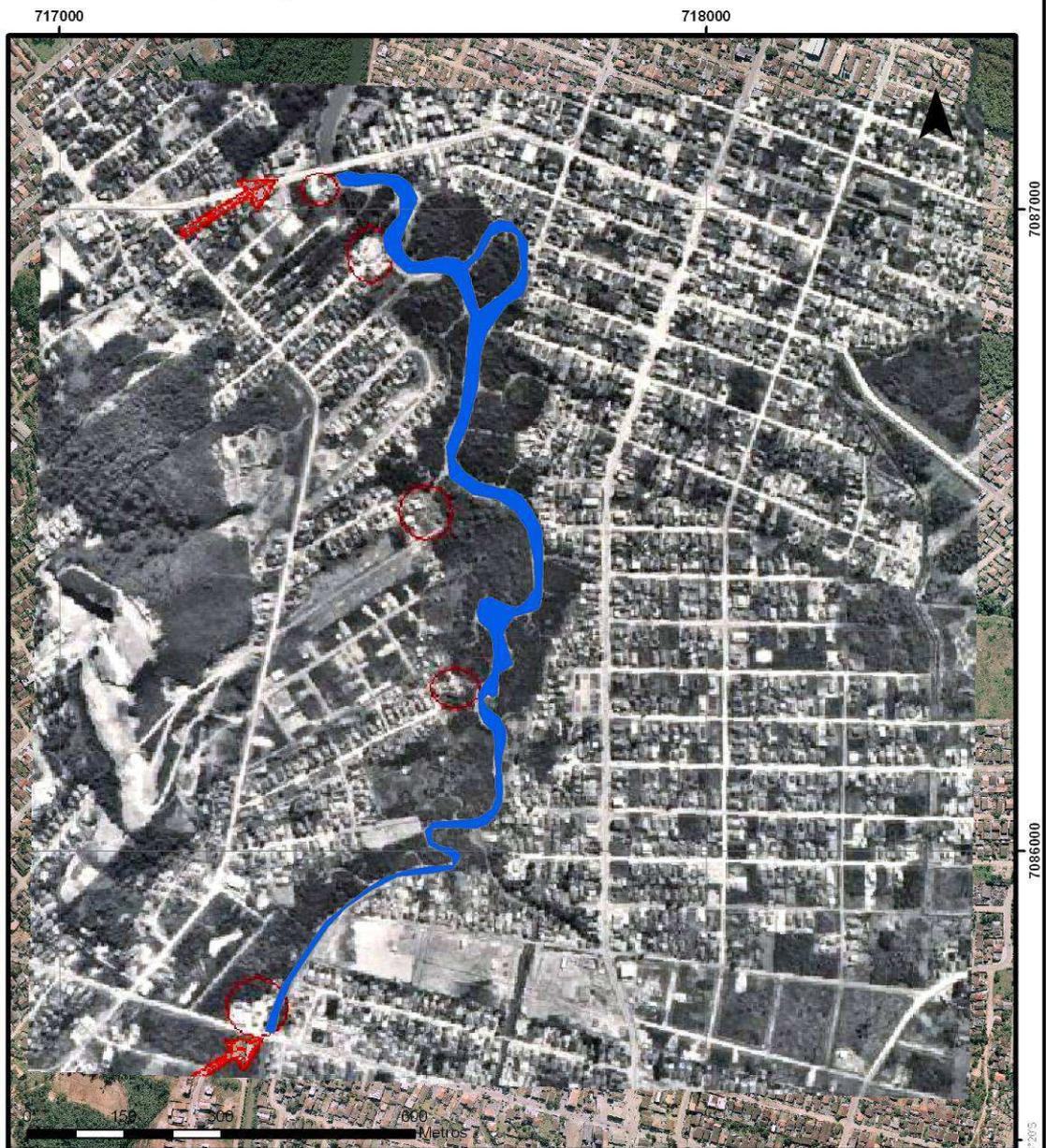
Imagem n.º27 – Linha da Preamar Média de 1831 – Fonte: Prefeitura Municipal. Em azul os cursos dos rios e em amarelo, a primeira linha próxima ao Rio (cor azul) é a Linha Preamar Média - LPM de 1831 e a segunda linha (as mais distantes do Rio - cor azul), é a Linha Limite de Marinha - LLM.

Analisando a localização da Linha Preamar Média e a Linha Limite de Marinha observar que várias construções estão dentro da Linha de Preamar Média de 1831, e da linha limite de marinha; assim como a infraestrutura local que também se encontram parcialmente em áreas de marinha.

d.3 – Comparação fornecida pela Prefeitura do Município da alteração do curso do rio no ano de 2007 com foto de 1989

Para melhor visualização da alteração no curso do rio em questão, apresenta-se uma comparação do curso do rio anterior ao ocorrido com a atual situação existente. Utilizou-se a fotografia aérea datada de 1989 e a Fotografia do cadastro datado do ano de 2007, e realizou-se a comparação nas imagens, com indicação dos locais. Imagens cedidas pela Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão (SEPLAN) - Prefeitura do Município. Seguem nas próximas laudas as comparações obtidas.

Comparação do Curso do Rio



Legenda

 Curso Antigo do Rio (1989)

Área: 38273,44 m²
Extensão: 2263,35m

Projeção: Transversa de Mercator (UTM)
Meridiano Central: W51° (fuso 22 sul)
Datum: Sirgas 2000
Base Digital: PMJ / Aeroimagem, 2007.

Data: 04/2011.



SECRETARIA DE
PLANEJAMENTO,
ORÇAMENTO
E GESTÃO



Imagem n.º28 – Curso do rio no ano de 1989. Imagem fornecida pela Prefeitura do Município.

Comparação do Curso do Rio



Legenda

 Curso Atual do Rio (2007)

Projeção: Transversa de Mercator (UTM)
Meridiano Central: W51° (fuso 22 sul)
Datum: Sirgas 2000
Base Digital: PMJ / Aeroimagem, 2007.

Data: 04/2011.

Área: 35885,91 m²
Extensão: 2362,56m



SECRETARIA DE
PLANEJAMENTO,
ORÇAMENTO
E GESTÃO



Imagem n.º29 – Curso do rio no ano de 2007. Imagem fornecida pela Prefeitura do Município.

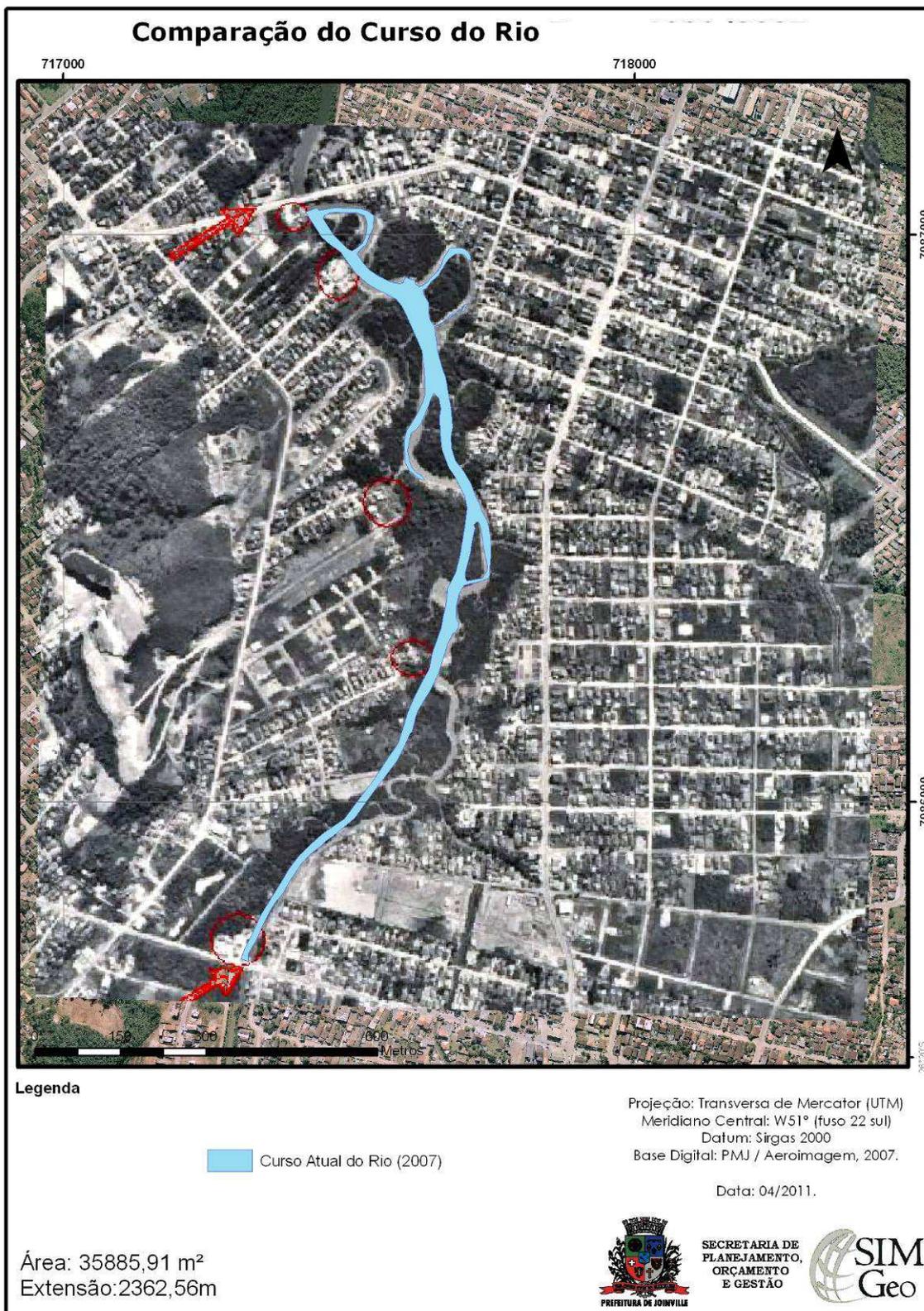


Imagem n.30º – Comparação do curso do rio no ano de 2007 (em azul claro) com foto do ano de 1989. Imagem fornecida pela Prefeitura do Município.



Imagem n.º31 – Comparação do curso do rio no ano de 1989 (em azul) com ano de 2007. Imagem fornecida pela Prefeitura do Município.

Com a comparação pode-se observar a diminuição na área total do Rio de 2387,53 m² (dois mil, trezentos e oitenta e sete vírgula cinqüenta e três metros quadrados) e o aumento de 99,21 metros (noventa e nove vírgula vinte e um metros quadrados) na extensão do Rio em questão.

E – A LOCALIZAÇÃO DA ÁREA NO MUNICÍPIO DE JOINVILLE



Rio em Questão, que divide o bairro.

Imagem n.º32 – Obtida no Simgeo – Seplan – Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão.

F- CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO

O manguezal é a faixa de transição entre o ambiente terrestre e aquático. Onde a água salgada do mar se encontra com a água doce do rio. Dessa mistura surge um solo alagado, salino, rico em nutrientes e em matéria orgânica. São caracterizados como áreas de elevada produtividade primária, contribuindo para a fertilização das regiões costeiras.

Possui importante papel como filtros biológicos, habitat para várias espécies de organismos, produtores e exportadores de detritos; controlador da hidrodinâmica, da erosão, como quebra-mares, quebra-ventos e estabilizadores da linha de costa.

São poucas as espécies vegetais características de mangue, entre elas estão a *Rizophora mangle* (mangue vermelho), *Avicennia schaueriana* (mangue preto), *Laguncaria racemosa* (mangue branco), algumas bromélias, orquídeas e líquens. Outras espécies arbóreas são encontradas em áreas de transição com outros ecossistemas como o *Hibiscus tiliaceus* (algodoeiro-da-praia).

Efetuando-se o levantamento florístico no dia 13 de janeiro de 2011, foram encontradas as seguintes vegetações: ***Laguncularia racemosa* (mangue branco)**,

***Spartina alterniflora* (capim paraturá), *Acrostichum aureum* (avenção), *Hibiscus tiliaceus* (algodoeiro-da-praia), *Avicennia schaueriana* (mangue preto).**

Cita-se a obra de Engenharia de Avaliações, da Editora Pini e Ibape –SP; que ao citar sobre cobertura vegetal, informa a citada obra sobre cobertura vegetal não produtiva que:

“São todas aquelas que não se encaixam na definição das produtivas. Fazem parte destas, como exemplo, as matas ciliares, os brejos, ou as que compõem um ecossistema típico...”

A Biologia tem empregado o termo para expressar manguezal como um sistema ecológico costeiro tropical, servindo de transição entre a terra e o mar, formado por espécies vegetais típicas, associadas a outros elementos da flora e da fauna, microscópicos e macroscópicos, sendo que estão adaptados a um substrato periodicamente inundado pelas marés, que possui grandes variações de salinidade.

O manguezal é considerado conforme obra da FUNDEMA. Fundação Municipal do Meio Ambiente. Proposta Técnica para o Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro - PMGC. Prefeitura Municipal de Joinville: Joinville. Novembro. 2007. 1 vol. Não paginado. Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Municipal. Agenda 21 Municipal: compromisso com o futuro. Joinville, SC: Prefeitura Municipal de Joinville, 2ª. Ed. Rev., 1998. 143 p. p. 13-14. Fundema 2009; como "berçário da vida marinha", caracterizando-se por abrigar diversas espécies em estágio inicial de desenvolvimento. Estima-se que 70% das espécies relacionadas à pesca costeira comercial ou recreativa são dependentes do manguezal em alguma etapa de seu ciclo de vida.

Como vegetação existente no imóvel em questão cita-se a definição do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – IBGE - Diretoria de Geociências - Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais - Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente - 2ª edição -Rio de Janeiro – 2004.

“Ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos sujeitos à ação das marés e localizados em áreas relativamente abrigadas, tais como baías, estuários e lagunas (ambientes estuarinos de baixa energia). São normalmente constituídos de vasas lodosas recentes, às quais se associam um tipo particular de flora e fauna.”

Conforme Resolução do CONAMA nº 10 de 1º de outubro de 1993 no seu Artigo 5º sobre definições adotadas para as formações vegetais, o termo manguezal caracteriza-se como:

*“I - Manguezal - vegetação com influência flúvio-marinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os Estados do Amapá e Santa Catarina. Nesse ambiente halófito, desenvolve-se uma flora especializada, ora dominada por gramíneas (*Spartina*) e amarilidáceas (*Crinum*), que lhe conferem uma fisionomia herbácea, ora dominada por espécies arbóreas dos gêneros *Rhizophora*, *Laguncularia* e *Avicennia*. De acordo com a dominância de cada gênero, o manguezal pode ser classificado em mangue vermelho (*Rhizophora*), mangue branco (*Laguncularia*) e mangue siriúba (*Avicennia*), os dois primeiros colonizando os locais mais baixos e o terceiro os locais mais altos e mais afastados da influência das marés. Quando o mangue penetra em locais arenosos denomina-se mangue seco.”*

Segundo a Resolução do CONAMA nº 303 de 20 de março de 2002 no seu Artigo 2º sobre definições adotadas para as formações vegetais, o termo manguezal caracteriza-se como:

“IX - manguezal: ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência flúvio-marinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os estados do Amapá e Santa Catarina;”

Conforme a Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965 do Código Florestal sobre áreas de preservação permanente, no artigo 2º apresenta a vegetação de mangue:

“Artigo 2º - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

f) nas restingas, como fixadoras e dunas ou estabilizadoras de mangues;”

A Resolução CONAMA N.º 369 de 28 de março de 2006 estabelece que as áreas de mangue não podem sofrer supressão de sua vegetação ou qualquer tipo de intervenção, salvo em casos de utilidade pública conforme artigo 2º:

“Art. 2º O órgão ambiental competente somente poderá autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em APP, devidamente caracterizada e motivada mediante procedimento administrativo autônomo e prévio, e atendidos os requisitos previstos nesta resolução e noutras normas federais, estaduais e municipais aplicáveis, bem como no Plano Diretor, Zoneamento Ecológico-Econômico e Plano de Manejo das Unidades de Conservação, se existentes, nos seguintes casos:

I - utilidade pública:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária;*
- b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia;*
- c) as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho;*
- d) a implantação de área verde pública em área urbana;*
- e) pesquisa arqueológica;*
- f) obras públicas para implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados; e*
- g) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos privados de aqüicultura, obedecidos os critérios e requisitos previstos nos §§ 1º e 2º do art. 11, desta Resolução.”*

O estudo realizado pela Revista Eletrônica OEcologia Brasiliensis da Universidade Federal do Rio de Janeiro intitulado **“O Manguezal do Rio Caveiras, Biguaçu-SC um estudo de caso. IV: Principais tensores e capacidade de recuperação do ecossistema”** de autores C.M.N Panitz e E. Porto Filho (Anexo 5); classifica como tensores qualquer condição ou situação que faz com que o sistema mobilize recursos e mecanismos para manter ou restaurar seu estado de equilíbrio. Esses tensores podem ser denominados agudos, quando ocorre em curto período e

o sistema é capaz de se recuperar entre os eventos; ou crônicos, quando o tensor opera de forma contínua.

Esse mesmo estudo ainda apresenta sobre a capacidade de recuperação do ecossistema segundo ODUM (1981, apud PANITZ e PORTO FILHO, 1995):

“Os ecossistemas naturais possuem adaptações e estratégias que lhes permitem recuperar-se após perturbações periódicas. Devido a essa elasticidade inerente, os ecossistemas podem recuperar-se espontaneamente, uma vez que cessem as perturbações. Idealmente, se um tensor para de atuar de forma crônica, e se não há efeitos residuais, o ecossistema pode reverter a um estado similar ao que tinha antes de ser pressionado. Se o tensor permanecer em quantidades residuais, ou se apresentar com maior frequência, então o sistema somente alcançará um nível mais baixo de organização.”

O estudo ainda apresenta sobre a intervenção do homem no processo de recuperação:

“De um modo geral, a intervenção do homem no processo de recuperação deve ser o de remover o tensor que está causando a degradação e deixar que o sistema se recupere por si mesmo. É uma perda de tempo tentar restaurar áreas artificialmente se não se remover o tensor, ou restarem ainda quantidades residuais do mesmo.”

Pode-se observar que a vegetação instalada no local é típica de transição, mostrando que a recuperação do sistema caminha para um novo tipo de ecossistema similar ao original.

Conforme ODUM (1981) cessando as perturbações o sistema pode voltar a um estado similar ao anterior de ser pressionado. Não havendo mais tensores o sistema pode recuperar-se por si mesmo. Conforme PANITZ e PORTO FILHO o homem pode acelerar esta recuperação, considerando tais itens: seleção de local adequado, seleção da espécie a ser utilizada, boa circulação de água, controle da salinidade, controle da densidade das sementes, utilização de plântulas ou embriões saudáveis, controle da profundidade e revisão mensal do local.

A Seguir algumas imagens da vegetação encontrada na ocasião da perícia feita ao imóvel objeto.

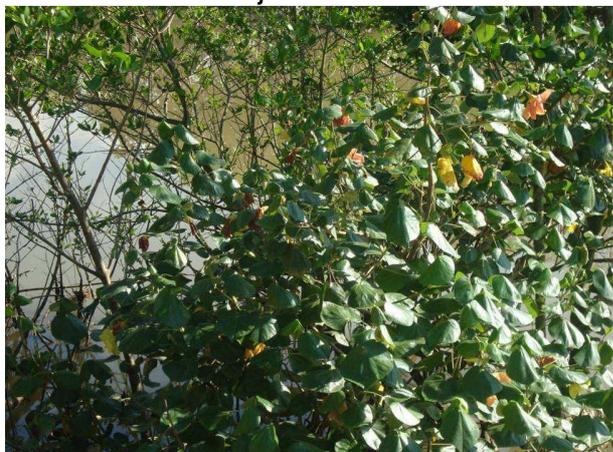


Imagem n.º33 – *Hibiscus tiliaceus* (algodoeiro-da-praia)



Imagem n.º34 – *Avicennia schaueriana* (mangue preto).



Imagem n.º35 – *Acrostichum aureum* (avenção).



Imagem n.º36 – *Spartina alterniflora* (capim paraturá)

G- CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA

A fauna do manguezal é bem característica e possui fundamental importância quanto à ciclagem de nutrientes do ecossistema. As espécies de caranguejo que habitam o mangue como o guaiamum, caranguejo uça e o aratu, alimentam-se das folhas que caem das árvores, retalhando-as e possibilitando o ataque por bactérias que tornarão os nutrientes novamente disponíveis para as plantas.

O manguezal é também chamado de “berçário da natureza” por muitas espécies de peixes marinhos utilizarem as águas do manguezal para desova. Possui grande importância também para aves migratórias que utilizam do manguezal para descansar e se alimentar.

São inúmeros os nichos ecológicos com várias espécies em diversos estágios de desenvolvimento que utilizam deste ecossistema dentre eles podemos destacar **crustáceos** como *Balanus sp.* (cracas), *Goniopsis cruentata* (aratu), *Callinectes danae* (Siri-azul), *Cardisoma guanhumi* (Guaiamu), *Aratus pisonii* (Marinheiro), *Ucides cordatus* (Uçá), *Uca sp.* (Chama-maré), *Alpheus heterochaelis* (Camarãozinho-canhoto); **moluscos** como *Melampus coffeus* (Caramujo do mangue), *Anomalocardia brasiliiana* (samanguiá), *Macoma constricta* (Macoma); **peixes** como *Mugil sp.* (Tainha), *Centropomus sp.* (Robalo), *Sardinella sp.* (Sardinha), *Tachisurus sp.* (Bagre), *Brevoortia tyrannus* (Savelha), *Mugil sp.* (parati), *Geophagus brasiliensis* (Acará); **répteis** como *Caiman sp.* (jacaré); **aves** como *Sula i. leucogaster* (Atobá), *Phalacrocorax b. brasilianus* (Binguá), *Anhinga a anhinga* (Anhinga), *Fregata magnificens* (João-grande), *Andrea cocoi* (maguari), *Butorides s. stiatatus* (Socozinho), *Egretta t. thula* (Garça branca pequena), entre outras; **mamíferos** como *Cavia sp.* (Preá) e *Hidrochoerus sp.* (Capivara).

As espécies encontradas na data da perícia e nas outras vistorias foram: ***Uca sp.* (caranguejo chama-maré), *Phalacrocorax b. brasilianus* (binguá) e *Egretta t. thula* (garça).**

A Seguir imagem da fauna encontrada na ocasião da visita feita ao local.



Imagem n.º37 – *Egretta t. thula* (garça).



Imagem n.º38 – *Uca sp.* (caranguejo chama-maré)

H- ENTREVISTAS COM MORADORES ANTIGOS LOCAIS

A partir de entrevistas realizadas com os moradores próximo a área em questão sobre a passagem da draga para a retificação dos rios, estes relataram que:

Sr. Gilberto da Rocha

Morador há 23 anos da rua Osvaldo Schimidt relatou que a draga não chegou a passar nas proximidades de seu terreno.

Sra. Elenita Pereira

Moradora há 17 anos da região, relatou que a draga fez um aterro de areia mas não lembra até onde a draga passou.

Sra. Telma de Oliveira Cercal

Moradora há 20 anos da rua Prof^o Lucio Lopes, relatou que a draga não passou no rio próximo a sua propriedade.

Sr. Ivo Schelbauer

Morador há 14 anos da Servidão 40141 relatou que haviam córregos na região, também que a draga endireitou o leito do rio, pois havia uma quantidade grande de areia entre a rua e o rio.

I- IMPACTOS AMBIENTAIS IRREVERSÍVEIS:

A imagem a seguir mostra a comparação do curso atual do rio (em azul claro) com a foto aérea de 1989, pode-se observar que houve dano ambiental físico, bem como a alteração do curso do rio em toda a área em questão, sendo este considerado um dano irreversível.

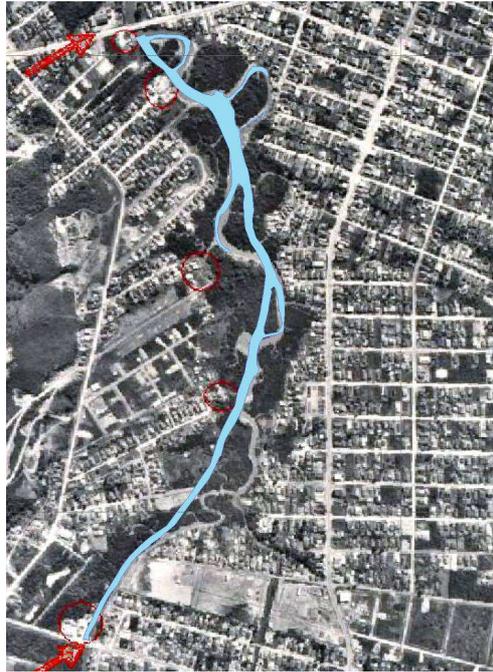


Imagem n.º39 – Comparação do curso do rio no ano de 1989(a imagem) com o ano de 2007 (em azul claro). Fonte: Prefeitura Municipal de Joinville.

Outro dano constatado no local em questão é o aterramento do rio nos pontos indicados abaixo, causando uma provável destruição da fauna e flora local, que já está em fase de regeneração na data da vistoria.



Imagem n.º40 – Comparação das imagens do ano de 1989 com ano de 2007 (fonte: SEPLAN) do aterramento no curso do rio. Fonte: Prefeitura Municipal de Joinville.

Constatou-se a presença de diversas edificações nas margens do rio, sendo considerado este um dano antrópico reversível, onde é possível verificar em algumas o despejo dos dejetos sanitários diretamente no rio, afetando assim a biota aquática, conforme fotos a seguir.

Tubulação de esgoto sanitário.



Imagem n.º41 – Residência localizada na Rua Leopoldo Correa (Ponto nº 11)



Imagem n.º42 – Residência localizada na Rua Professor Lucio Lopes (Ponto nº10).



Imagem n.º43 – Residência localizada na Rua Leopoldo Correa (Ponto nº11).



Imagem n.º44 – Residência localizada na Servidão 40141 (Ponto nº12).

A biota do ecossistema local sofreu danos biológicos nos pontos onde ocorreu a deposição de despejos de dragagem, como a eliminação dos abrigos e alimentos necessários para a sobrevivência da fauna, e a morte de parte de exemplares das espécies animais e vegetais da fauna e flora local.

Tanto na margem direita quanto na esquerda houve o aterramento do curso do rio, considerado um dano irreversível. A supressão de flora e fauna ocorrida foi considerada como dano reversível em vista que a vegetação encontra-se em estado de regeneração. As edificações existentes no local são consideradas dano reversível caso ocorram à retirada das mesmas bem como a limpeza do local para a instalação de vegetação.

As conclusões sobre as áreas impactadas no local em questão tiveram como base a comparação da situação na foto do ano de 1989 com a situação vista na imagem do ano de 2007 obtida com o SEPLAN (Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão). Por não haver um estudo anterior a obra de dragagem e pela inexatidão de depoimentos colhidos não é possível afirmar em quais pontos a dragagem foi efetuada nem quais foram às causas de tais danos.

Porém é possível verificar que ocorreram danos no local conforme imagem a seguir.



Imagem n.º 45. Imagem da área em questão indicando os pontos que houveram dano ambiental.
Fonte: Imagem do Google Earth. Acesso em Abril 2011.

J- AVALIAÇÃO PECUNIÁRIA DOS DANOS AMBIENTAIS IRREVERSÍVEIS

Primeiramente teremos que avaliar o que o termo Dano ambiental nos quer dizer: segundo MILARÉ, Edis. *Direito Ambiental*. São Paulo: RT, 2001.p.421-422. o dano ambiental pode ser definido como “a lesão aos recursos ambientais, com a conseqüente degradação-alteração adversa ou in pejus-do equilíbrio ecológico e da qualidade ambiental”.

Para calcular o valor dos danos ambientais é necessário o cálculo da dragagem para que o rio volte ao seu estado original, para isso pode-se usar o custo da dragagem realizada pela Empreiteira Fortunato, na época da contratação pela Prefeitura Municipal, havendo a devida correção. Esse valor indicaria somente os custos de obra, sendo que não é possível valorar a degradação ambiental ocorrida em função de ter passados 13 anos e o ambiente já se encontra em fase de

regeneração. Para tanto esta obra seria prejudicial o ecossistema que está se restabelecendo na região.

Podemos salientar, também que para o ecossistema do local volte ao seu estado natural, deve-se também calcular o custo da remoção das habitações existentes as margens do rio, e em alguns casos até benfeitorias feitas pelo poder público na área, como implantação de arruamento, instalações de rede de energia elétrica e água.

Sugere-se uma compensação ambiental que podem ser, doação de algum bem, distribuição de mudas, criação ou manutenção periódica de parques ou até mesmo a educação ambiental constante na região afetada e colocação de Placas indicativas de Área de Proteção Permanente.

K – CUSTOS DE UMA HIPOTÉTICA RESTAURAÇÃO NO CURSO ORIGINAL DO RIO.

Para efeito de cálculos será considerado a comparação fornecida pela Prefeitura do Município de Joinville da alteração do curso do rio no ano de 2007 com do ano de 1989.

Utilizou-se para a alteração no curso do rio em questão, uma comparação do curso do rio anterior ao ocorrido com a atual situação existente, vide corpo do laudo técnico, onde é possível apreciar uma imagem datada de 1989 e a imagem datada do ano de 2007, e realizar a comparação nas imagens, com indicação dos locais.

Observou-se que no ano de 1989 a área do rio era de $A = 38.273,44 \text{ m}^2$, em uma extensão de 2.263,35 metros. Já no ano de 2007 a área do rio era de $35.885,90 \text{ m}^2$, com uma extensão de 2.362,56 m.

Comparando-se estes valores, observa-se que Houve uma diminuição na área total do Rio de $2.387,53 \text{ m}^2$ (dois mil, trezentos e oitenta e sete vírgula cinqüenta e três metros quadrados) e o aumento aproximado de 99,21 metros (noventa e nove vírgula vinte e um metros quadrados) na extensão do Rio em questão.

Logo:

$$\begin{aligned} & (\text{área do rio antes}) - (\text{área do rio depois}) = 2.387,53 \text{ m}^2 \\ 38.273,44 \text{ m}^2 - 35.885,91 \text{ m}^2 &= 2.387,53 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Considerando: o aumento aproximado de 99,21 metros lineares:

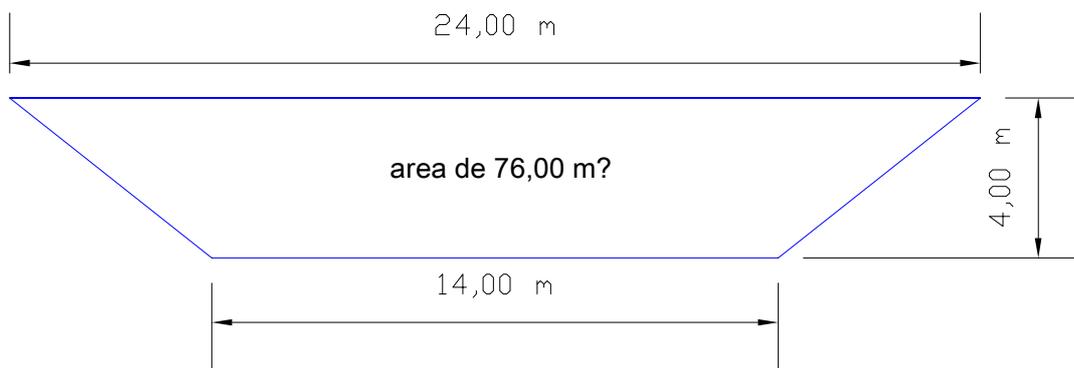
Dividindo-se a diferença da área pela diferença do comprimento do rio:

$$2.387,53 \text{ m}^2 / 99,21 \text{ metros} = 24,06 = 24,00 \text{ m}$$

Obtém uma média da largura do Rio é de aproximadamente 24,00 metros.

Será considerado para efeito de cálculo o Rio como uma figura trapezoidal, com base igual a 14, e uma profundidade de 4,00 metros.

$$\text{Área do trapézio} = 76,00 \text{ m}^2.$$



Então:
Para o cálculo dos serviços de recomposição do rio para a situação anterior ao ocorrido:

$$\text{Volume} = V = 76 \text{ m}^2 \times 99,56 \text{ m} = 7.566,56 \text{ m}^3.$$

Considerando que um caminhão leva 10 m³ de material, e que:

A draga irá tirar o material com água e irá colocar em um terreno próximo a margem do rio, para secar e posteriormente efetuar o transporte.

Ao efetuar o transporte do material já seco, há um fator de expansão do barro que será considerado em torno de 20%.

Portanto o material a ser transportado pelos caminhões, será equivalente a 9.079,87 m³.

Logo será necessário 908 caminhões com capacidade de 10 m³, que efetuará 06 viagens ao dia. Logo serão necessários 151 dias para 01 caminhão, e para 06 caminhões será necessário o equivalente há 26 dias.

Será considerado para remoção, um bota-fora no bairro Paranaguamirim, neste município; onde há vários terrenos baixos, no acesso do Morro do Amaral.

Efetuando a transformação de 26 dias para horas trabalhadas, ficará:

$$26 \times 8 = 208 \text{ horas.}$$

L – CÁLCULOS DOS VALORES:

L.1 - O valor de mercado dos serviços de uma Draga:

No trabalho normal de uma Draga com as especificações orçadas por esta perita, considera-se que o material removido é de 30% de sólidos e 70% líquidos, do material retirado com a draga e que o Volume = $V = 76 \text{ m}^2 \times 99,56 \text{ metros} = 7.566,56 \text{ m}^3$, e considerando a capacidade da draga de 50 m³/hora para o tipo de material a ser trabalhado, logo:

$7.566,56 \text{ m}^3 / (30\% \times 50 \text{ m}^3/\text{h}) = 504,44 \text{ horas}$. Aproximadamente 505 horas. Considerando o valor médio da Draga de 6" de R\$180,00/hora

$$\text{Então: } 505 \text{ horas} \times \text{R}\$180,00 = \text{R}\$90.900,00.$$

L.2 - O valor de mercado dos serviços de um caminhão:

908 viagens de caminhão com 10 m³.

Considerando o valor médio da hora do caminhão em bom estado a R\$80,00; e que durante 08 horas um caminhão consiga efetuar 6(seis) viagens, o valor de cada viagem de caminhão será de: R\$106,67.

Logo para 908 viagens ao valor de R\$106,67 por viagem perfaz um total de: R\$96.856,36.

L.3 - O valor dos serviços de uma escavadeira:

V = 7.566,56 m³.

Será considerado que a escavadeira irá trabalhar o mesmo período que os caminhões, ou seja, 26 dias para horas trabalhadas, ficará:

26 X 8 = 208 horas.

O valor médio da escavadeira é de R\$156,67/hora.

Logo:

208 horas x R\$156,67/hora = R\$32.586,67.

M – VALOR TOTAL APROXIMADO:

Cálculo do valor total:

	valor/hora	Valor total
Serviços de dragagem		
01 Draga 6"	R\$180,00	R\$90.900,00
Remoção do material dragado		
01 serviços de escavadeira	R\$156,67	R\$32.586,67
Carga e transporte de entulhos		
06 caminhões basculante 10 m ³	R\$480,00	R\$ 96.856,36
Projeto, licenciamento, levantamento topográfico (incluso despesas de ART, e taxas diversas)		
Valor verba aproximada		R\$70.000,00
Engenheiro que acompanhará a obra		
Valor verba aproximada		R\$15.000,00
TOTAL		R\$305.343,03

N - CONSIDERAÇÕES:

n.1- Equipamentos:

- 01 draga 6"
- 01 escavadeira
- 06 caminhões com 10 m³

n.2 –Orçamentos:

Realizou-se uma pesquisa de preços nas seguintes empresas (vide anexo), sendo que se utilizou a média dos valores:

- Coterra com endereço na Av. Dom Henrique n.º2090 Itapoá SC. tel: 47-34433123 ou 47-99848014. Sr. César ou Osni.

- Terraplanagem Márcia Andrioli Me Ltda. Rua Papa João XXIII, n. 1472 - Apto. 202 - Iririú, Joinville 89227300, SC - t: (47) 9941-3731 (47)9235-2692 (47) 9665-1638.

- Terraplanagem Testoni . End. Rua Adilson Francisco Testoni – Sala 01 – São Cristovão –Barra Velha –SC. 47-3446-1161

O - CONCLUSÕES

Conclui-se que mesmo ocorrendo o dano ambiental houve uma melhora na qualidade de vida dos moradores da microrregião aos Rios Itaum e Itaum-Mirim. Devido a existência de ruas, casas e infraestrutura completa em áreas de marinha; houve na sentença a decisão judicial de pagamento do dano ambiental pelo Município, e a permanência das benfeitorias e casas nos locais atuais.

RERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de. Perícia Ambiental Judicial e Securitária. Impacto, Dano e Passivo Ambiental. Rio de Janeiro: Thex Editora, 2009.

BOSA, Priscilla; Recomposição da Vegetação nas Dunas da Praia Brava, Itajaí (SC). Trabalho de Conclusão de Curso. (Oceanografia/Univalli). 2005.

EDITORA ATLAS. Manual de Legislação Atlas – Segurança e Medicina do Trabalho. São Paulo, Lino-Jato Editoração Gráfica, 2012.

FERRETI, A.R.; KAGEYAMA, P.Y.; ARBOZ, G.F.; SANTOS; J.D.; BARROS, M.I.A.; LORZA, R.F.; OLIVEIRA, C. Classificação das espécies arbóreas em grupos ecológicos para revegetação com nativas no estado de São Paulo. Florestar Estatístico, v.3, n.7, p.73-77, 1995.

GOMES NETO, Afrânio; Avaliação da vegetação nas dunas frontais na Praia Brava Itajaí (SC) e desenvolvimento de técnicas para sua reabilitação. Trabalho de Conclusão de Curso. (Oceanografia/Univalli). 2004.

SANTOS, José Cavalcanti dos. Perícia Ambiental Criminal. Campinas: Millennium Editora, 2010.

BENITE, ODAIR MARTINS. A PERÍCIA EM AÇÕES REAIS IMOBILIÁRIAS. SÃO PAULO: EDITORA REVISTA DOS TRIBUNAIS, 1993

IBAPE SÃO PAULO. *Inspeção Predial – A saúde dos edifícios*. São Paulo, Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo. 2012.

MEDEIROS JUNIOR, Joaquim da Rocha. A Perícia Judicial. São Paulo: Pini, 1996.

MENDONÇA, Marcelo Corrêa. Engenharia Legal –Teoria e Prática Profissional - São Paulo : Pini, 1999.

RIPPER, Ernesto. Como evitar erros na construção. São Paulo: Pini, 1984.

ROCHA, Isa de Oliveira, cita que sua obra: A industrialização de Joinville, SC. Da gênese às exportações. 1997. P. 60

STIAMIGLIO, Adriano et. al. Manual de Educação Ambiental de Joinville – Joinville, ed. Letradágua, 2005. p. 65, Joinville

TERNES, Apolinário, na obra: Joinville, a construção da cidade. Santa Catarina: Bartira Gráfica e Editora S/A, 2001.

TERNES, Apolinário. História de Joinville : uma abordagem crítica. Joinville, 1981.

VERÇOSA, Enio Jose. Patologia das edificações. Porto Alegre: Editora Sagra, 1991.

ANEXOS

ANEXO 01 - Documentário Fotográfico



Imagem n.º46 – Vista da ponte localizada na rua Guanabara sentido sul.



Imagem n.º47 – Margem direita (sentido sul-norte) vista da margem oposta próxima a ponte localizada na rua Guanabara.



Imagem n.º48 – Margem esquerda (sentido sul-norte) próxima a rua Osvaldo Schmidt, vista da margem oposta.



Imagem n.º49 – Rio visto da ponte localizada na rua Florianópolis sentido norte.