TRANSFORMAÇÕES URBANAS EM RIOS COM EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS: NOVO CENÁRIO URBANÍSTICO PARA A ORLA DA CIDADE DE FERREIRA GOMES - AMAPÁ

J. M. M. Medeiros, J. C. Neto

RESUMO

O Rio Araguari, no Amapá, é foco das ações de três hidrelétricas. Nessa perspectiva, a análise dessas transformações pode ser vista tanto por um ângulo positivo, com o crescimento do turismo e comércio, quanto por um ângulo negativo, com os impactos ambientais gerados pela alteração de vazão do rio. A pesquisa se propôs a analisar a problemática dos espaços livres públicos localizados às margens do referido rio. Os objetivos consistiram em analisar as condições ambientais e infraestruturais desses espaços após a implantação das hidrelétricas, mediante a avaliação por mapas dos diferentes usos do solo da orla. A metodologia utilizada na realização da análise da paisagem baseou-se em trabalho de campo, em referencial teórico sobre a Ecologia da Paisagem (Forman e Godron, 1986) e nos métodos de Modelos de Sobreposição de Camadas (McHarg, 1969). Por fim, foram realizadas análises qualitativas por meio de Mapas Temáticos na porção mais antropizada da orla.

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia é uma região peculiar, rica em recursos naturais e biodiversidade, internacionalmente conhecida como “bacia hidrográfica do Amazonas ou pela floresta equatorial imensamente grande” (REIS, 2001, p. 202), assim como por seus aspectos culturais e atividades socioeconômicas. Essa visão genérica do rincão amazônico esconde a realidade que tal espaço não é uno, a Amazônia, longe de uma visão bucólica, simplista e romântica, exibe sua complexidade através de suas redes urbanas (TRINDADE JR, 2011; Corrêa, 1987), o que a torna urbana do mesmo modo.

Em função desses aspectos naturais, principalmente o hidrológico, a busca por uma matriz energética estabilizada e desenvolvimentista nessa região perfaz ações que sustentam o setor econômico-industrial por meio das implantações de empreendimentos energéticos, dentre eles, os de natureza hidrelétrica (BRITO, 2008). O espaço amazônico caracterizado também por seus vastos cursos d’água, constituídos “pelo maior sistema hidrográfico do mundo, com aproximadamente 6.400.000 km², sendo a maior reserva de água doce do planeta” (BERMANN *et al*. 2010, p.1), desempenha papel substancial em relação aos empreendimentos hidrelétricos, que, ao serem implantados, modificam de modo expressivo a dinâmica espacial.

Nesse contexto, a cidade de Ferreira Gomes, localizada no estado do Amapá, insere-se nesse debate, haja vista que sua dinâmica espacial vem sendo continuamente alterada em razão da implantação de usinas hidrelétricas ao longo do Rio Araguari (figura 1). Desse modo, as transformações decorrentes desse processo podem ser evidenciadas

principalmente pelo crescimento demográfico, expansão urbana, deslocamentos de comunidades e pela interferência no meio biótico.

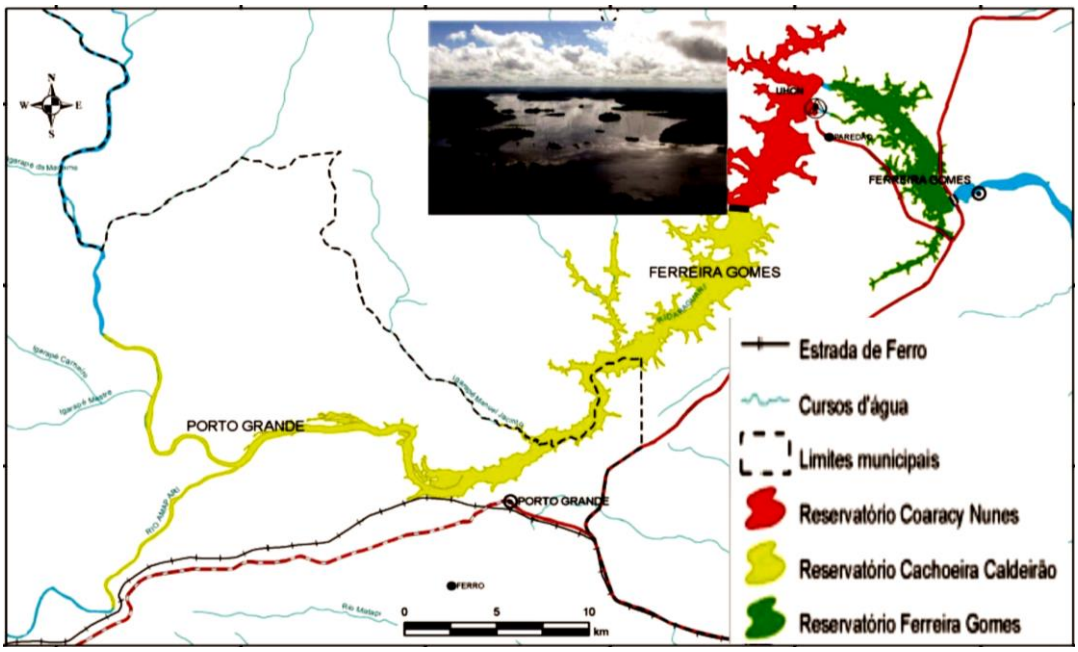

Fig. 1 Aproveitamentos hidrelétricos no Rio Araguari. Fonte: Adaptado de Ecotumucumaque, 2011.

Nessa perspectiva, a análise dessas transformações pode ser vista tanto por um ângulo positivo, com o crescimento do turismo e comércio na cidade, quanto por um ângulo negativo, com os impactos ambientais gerados pela alteração de vazão do rio e a carência de intervenções na orla da cidade. Em maio de 2015, por exemplo, a cidade foi tomada por uma enchente provocada pelo rompimento de uma ensecadeira (tipo de proteção utilizada em obras de áreas submersas) da hidrelétrica Cachoeira Caldeirão (Figura 2).

Fig. 2 Inundação de Ferreira Gomes, foto de Abinoan Santiago, 2015. Disponível em <g1.globo.com/ap/amapa>, acesso em junho 2016).

2 O URBANO E AS HIDRELÉTRICAS NA AMAZÔNIA

Em se tratando de termos hidrográficos, a Bacia Hidrográfica Amazônica "drena sete países e corresponde a quase 40% da América do Sul, com uma área de 6,6 milhões de quilômetros quadrados" (CARNEIRO FILHO e SOUZA, 2009, p. 10). Sua bacia

hidrográfica representa um volume hidrológico que varia de aproximadamente 60 a 140 metros cúbicos por segundo, o que pode variar e diferenciar-se conforme a época do ano e localidades (REIS, 2001). Além disso, esse mesmo volume serve de base para as tramas da urbanização das cidades amazônicas, em suas pluralidades e singularidades.

Em face da implantação dos projetos hidrelétricos, ocorreu a instalação de grandes projetos e sistemas de engenharia, o que promoveu a ocupação antrópica em larga escala. Segundo Corrêa (1987), as redes urbanas amazônicas evoluíram de produtos da evolução de núcleos coloniais à implantação de sistemas de engenharia e infraestrutura, principalmente a partir de 1960, acompanhando o desenvolvimento dos grandes projetos e eixos rodoviários.

A transformação proveniente da industrialização da Amazônia funciona como um propulsor da urbanização. Conforme expõe Oliveira (2004), no período entre os anos de 1991 e 2000, a região Norte do Brasil destacou-se pelo maior percentual de crescimento populacional urbano do Brasil, com 26%, com uma média de 69,87% da população vivendo em cidades.

A experiência da Amazônia como ponto de convergência dessa corrida energética iniciou-se com a construção de usinas hidroelétricas nos países que fazem fronteira com o Brasil, como a usina de Brokopondo (1964), no Suriname, e Petit-Saut (1994), na Guiana Francesa. No lado brasileiro, a usina de Coaracy Nunes (1975), figura 3, no município de Ferreira Gomes (Amapá), foi o marco da introdução desses elementos no espaço amazônico (BERMANN *et al*., 2010).

Fig.3 Usina Hidrelétrica Coaracy Nunes utiliza o potencial hídrico do rio Araguari desde 1975. Disponível em <www.amapadigital.net>, acesso em abril de 2016.

4 A FORMAÇÃO DE FERREIRA GOMES COMO MUNICÍPIO

O Amapá é um estado brasileiro criado em 1988, localizado no extremo norte do país. No que tange às fronteiras internacionais, o Amapá faz fronteira com dois países, a Guiana Francesa e o Suriname. Seu território localiza-se na margem esquerda do Rio amazonas e sua capital, Macapá, é cortada pela linha do Equador. Na economia desse estado, destaca-se a exploração de minérios e seus desdobramentos relativos à exploração de outros recursos naturais.

Segundo Porto (2007), a criação da hidrelétrica de Coaracy Nunes é um exemplo da política estatal desenvolvimentista, tornando o município de Ferreira Gomes, figuras 4 e 5, palco maior dessas transformações. As consequências desse processo ocasionaram o desenvolvimento de várias cidades, assim como o crescimento populacional do estado, que entre 1991 e 2015, passou de 289.397 para 766.679 mil habitantes (IBGE, 2015).

Fig. 4 Mapa de localização de Ferreira Gomes no estado do Amapá. Fonte: adaptado de IBGE, 2015.

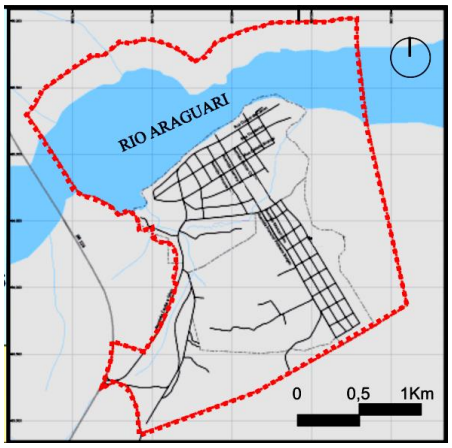

Fig. 5 Mapa de localização da Cidade de Ferreira Gomes ao longo do Rio Araguari. Fonte: Plano Diretor Participativo do Município de Ferreira Gomes, 2011.

Conforme Brito (2008), a implantação da infraestrutura da hidrelétrica de Coaracy Nunes modificou drasticamente o meio ambiente tanto pela construção do reservatório, quanto pelos impactos socioeconômicos. Dessa forma, foi no município de Ferreira Gomes que as transformações no setor energético iniciaram em toda a Amazônia. Além disso, dois novos empreendimentos hidrelétricos estão sendo construídos no Rio Araguari: a hidrelétrica Ferreira Gomes, prevista para operar ainda em 2016, e a usina Cachoeira Caldeirão, com previsão de operação em 2017, formando um tríplice uso do regime hidrológico do Rio Araguari (ANEEL, 2012).

Os principais acessos à cidade se dão por meio fluvial e pela BR-156. No que tange aos aspectos hidrográficos, o município de Ferreira Gomes insere-se na região da Bacia do Rio Araguari, sendo que este rio, de aproximadamente 617 km de comprimento, margeia a cidade. A construção da hidrelétrica de Ferreira Gomes localiza-se nas proximidades da

principal cidade do município. Esse fato nos leva à problemática da avaliação da dinâmica dos espaços livres na orla da cidade, levando-se em consideração a relação do encontro entre “cidade-rio-empreendimento hidrelétrico”.

5. ESPAÇOS LIVRES PÚBLICOS DE FERREIRA GOMES

A cidade de Ferreira Gomes possui poucos espaços livres públicos, constituídos principalmente pela orla de aproximamente 1,5 quilômetros de extensão às margens do Rio Araguari e por uma praça localizada na parte alta da cidade, no bairro da Montanha. De modo particular, a orla constitui-se em um elemento da paisagem mais atrativo para o lazer aos habitantes e turistas da cidade.

Os estudos realizados neste trabalho concluem que a orla é o principal espaço livre público da cidade, porém também se constitui em uma paisagem urbana degradada A orla foi dividida em parcelas, numeradas de A1 a A20, com o objetivo de evidenciar as estruturas parciais da paisagem em estudo. Na parcela A1, existe uma praça, porém com pouca arborização. Da parcela A2 até A4 há uma predominância de bares e restaurantes de uso misto (restaurante/residência), que atendem tanto à população local como aos turistas. Da parcela A5 até A10 existe a presença de calçadas que delimitam a orla, em que estão alocados quiosques, playgrounds e outros mobiliários, além de uma arborização pontual de médio e grande porte, figura 6.

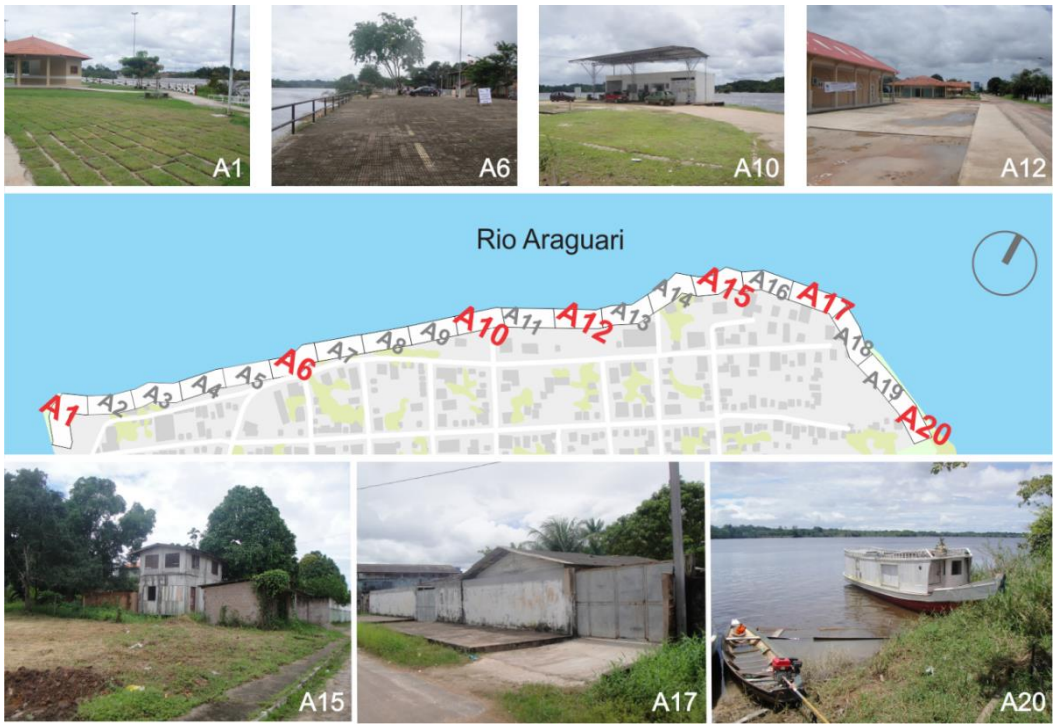

Figura 6: Divisão da área de estudo em parcelas.

Na parcela A11, existe um posto de combustível na margem da orla, assim como um pequeno trapiche para embarcações. Nos trechos A12 a A14 estão sediados os equipamentos públicos como a prefeitura, centros culturais, algumas secretarias e a promotoria da justiça. Os intervalos de A15 a A17 são definidos pela presença de

residências que impedem o acesso à orla. Já as parcelas A18 a A20 definem-se pela presença de vegetação arbustiva, pequenas embarcações e casas de pescadores (figura 6).

6. ECOLOGIA DA PAISAGEM EM ORLAS URBANAS

Forman e Godron (1986) definiram a paisagem como um sistema. Esse conceito foi desenvolvido e reforçado a partir da abordagem interdisciplinar e holística da ecologia. Esses autores também introduziram termos-chave da ecologia da paisagem como "mancha, corredor e matriz". As "manchas" são superfícies homogêneas, não lineares, que se diferem em aparência de seu entorno; os "corredores" são faixas estreitas e longas que se diferem dos lados adjacentes; e a "matriz" é o elemento paisagístico predominante da paisagem, com maior extensão e de maior conectividade (FORMAN, 1995).

Na década de 1990, Forman (1995) ilustra seus procedimentos como o plano de espaços abertos proposto para Concord, em Massachusetts, em que analisa as relações espaciais entre manchas e corredores e avalia sítios especiais por sua singularidade e tempo de reposição. Segundo esse autor, as principais funções ecológicas desempenhadas pelos corredores são: habitat, conectividade, filtro ou barreira, fonte e depósito. Os corredores, para esse autor, também são importantes na proteção da biodiversidade, no gerenciamento de recursos hídricos, como melhora da qualidade da água e controle de cheias, no aumento da produtividade agroflorestal, na recreação, na coesão cultural e de comunidades e na diversificação de rotas para espécies isoladas em reservas.

Conforme Metzger (1999), os corredores também se tornam elementos fundamentais para a garantia da conectividade da paisagem frente à contínua perda de habitat e fragmentação das manchas naturais. A sua estrutura, definida pela largura e complexidade, é que irá determinar o deslocamento das espécies na paisagem.

Atualmente vários arquitetos têm buscado princípios projetuais relacionados a um tipo específico de espaço livre, conhecidos como *parques lineares em orlas urbanas*, que têm relevância primordial nesta pesquisa e fazem uma interface com os conceitos de *corredores* da ecologia da paisagem. Utilizando-se os ensinamentos de Forman e Godron (1986) em uma foto de satélite em uma escala regional, figura 7, foi possível visualizar os componentes da paisagem da área estudada: os campos (matriz), cursos d'água e suas matas ripárias (corredores) e os resquícios de vegetação da Floresta Amazônica e os reflorestamentos com eucaliptos (manchas).

Figura 7: Imagem de Satélite de Ferreira Gomes. Fonte: GoogleEarth 2016

7. Método

O método escolhido para a realização da análise ambiental da orla de Ferreira Gomes embasou-se nos conceitos da Ecologia da Paisagem (Forman e Godron, 1986) e nos métodos de Modelos de Apropriação da Paisagem (McHarg, 1969). A pesquisa busca avaliar os diferentes usos do solo na orla segundo sua integração ecossistêmica com o bioma natural. No trabalho, desenvolveu-se uma pesquisa de campo na porção mais antropizada da orla do rio, salientando-se as variáveis que ajudassem a compreender a integração ecossistêmica com o meio ambiente. Escolheram-se como indicadores do processo de impacto das atividades antrópicas sobre o meio natural três grupos de elementos físicos da paisagem: **(1) O Estado da Vegetação**. Diz respeito à vegetação que caracteriza as áreas verdes da orla em seus diversos extratos (herbáceo, arbustivo e arbóreo); **(2) O Estado do Solo.** Verificação de presença de solo exposto, impermeabilização, existência de processos de erosão, escavações, muros de arrimo que alteram a conformação das margens, etc.; **(3) A Acessibilidade ou Barreiras aos Ciclos de Vida**. Verificam-se a presença de muros, cercas, pequenos elementos construídos, construções irregulares, etc.

O objeto estudado foi dividido em uma faixa de trinta metros ao longo de toda a orla do rio e que corresponde à faixa de orla urbana. As unidades básicas de análise da paisagem são parcelas de 75x30m, o que correspondeu a vinte parcelas ao total. Os indicadores foram decompostos em variáveis e pontuados conforme o grau de degradação que causam à paisagem, variando de +4 a -4 pontos. A maior pontuação demonstra maior capacidade de suporte ecológico e a menor pontuação representará a dificuldade na manutenção de ecossistemas.

(1) Indicador - Vegetação: natural (4 pontos), refere-se a parcelas com a maior quantidade e variedade de espécies nativas; vegetada (2 pontos), nota-se a presença exclusiva de espécies exóticas; baixa degradação (zero pontos), relativo a áreas com baixa diversidade e quantidade de espécies; média degradação (-2 pontos), verifica-se a presença rarefeita de vegetação; alta degradação (-4 pontos), parcelas com nenhuma quantidade e variedade de espécies nativas.

(2) Indicador - Solo: estável (4 pontos), esta pontuação é posta para parcelas com o solo capaz de criar um verdadeiro suporte ao ecossistema; em baixo risco de erosão (2 pontos), processo inicial de degradação do solo (zero pontos), processo notável de degradação do solo; alto risco de erosão (-2 pontos), alto processo de degradação do solo; em processo de erosão (-4 pontos), áreas em acelerado processo de degradação, com solo exposto e erodido.

(3) Indicador - Acessibilidade x Barreiras: acessibilidade (4 pontos), parcelas que devido a sua proximidade com as áreas naturais e que pela ausência de barreiras físicas poderiam funcionar como verdadeiros corredores ecológicos; barreira média (2 pontos); barreira forte (zero pontos), possuem um isolamento considerável em relação a sua vizinhança (muros de cimento, grande parte da área ocupada por construções) e grande distanciamento das áreas; barreira mais que forte (-2 pontos), parcelas que apresentam barreiras à circulação das espécies; não acessível (-4 pontos), não permitem acesso.

Os resultados obtidos através da análise dos três indicadores formaram mapas temáticos (vegetação, solo e acessibilidade x barreiras) que foram sobrepostos conforme a técnica de "overlayers" (sobreposição de camadas) de McHarg (1969). Depois da realização e análise dos mapas temáticos foi composto o Mapa de Suporte Ecológico da orla de Ferreira Gomes, através de uma matriz de agregação dos dados. Cada unidade da paisagem analisada nos mapas temáticos possui uma pontuação diferente. Essa matriz agregou as diferentes pontuações em uma escala de cores em que cada pontuação representou um tom diferente. Na fase de agregação dos dados e na manipulação dos mapas utilizaram-se os Sistemas de Informações Geográficos ArcGis e softwares de manipulação de imagens.

8. Mapas temáticos e Diagnóstico

Após a visita de campo e a obtenção dos dados segundo a proposição da metodologia aqui discutida, foram elaborados mapas por meio de tecnologia SIG mediante o uso do software ArcGis, que evidenciam informações acerca da vegetação, solo e acessibilidade/barreiras presentes na faixa linear de trinta metros de orla urbana da cidade de Ferreira Gomes, figuras 8, 9 e 10.

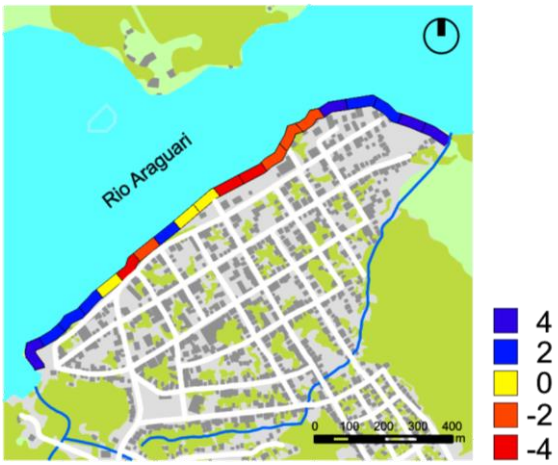

Fig.8 Mapa Temático da Vegetação.

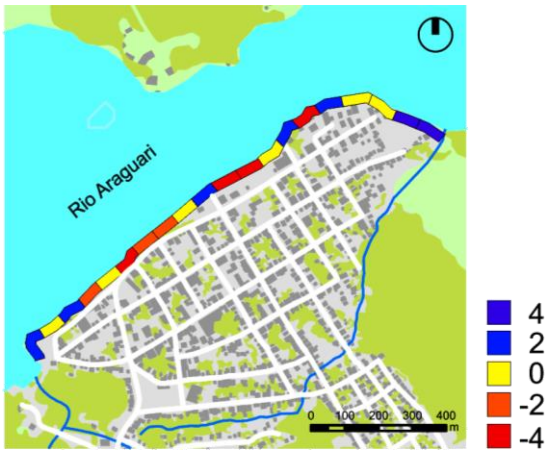

Fig.9 Mapa Temático do Solo.

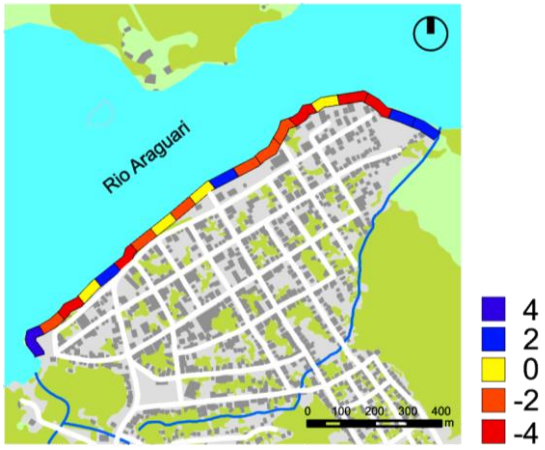

Fig.10 Mapa Temático de Acessibilidade x Barreiras.

O Mapa Temático da Vegetação mostra que o trecho central da orla da cidade apresenta mais problemas quanto à presença de vegetação nativa. Em contrapartida, as extremidades são mais preservadas. Com relação ao Mapa Temático do Solo, este se mostra mais diversificado em relação aos valores obtidos, embora os valores exibam que grande parte da orla encontra-se em algum processo de erosão.

O Mapa Temático de Acessibilidade x Barreiras mostra que a maior parte da orla urbana apresenta barreiras ou algum tipo de impedimento em sua extensão, que restringe ou dificulta o acesso dos usuários ao Rio Araguari. Os pontos mais críticos são verificados em residências particulares que impedem completamente o uso da orla como espaço público.

Com relação ao Mapa de Suporte Ecológico, figura 11, que agrega informações dos três mapas temáticos, conclui-se que as extremidades da orla, justamente as que possuem menor influência antrópica estão mais preservadas, provando que as ocupações urbanas atuais têm uma influência negativa na qualidade ambiental dos espaços livres. Este mapa ajuda a visualizar quais as áreas das orlas que são prioritárias para novos projetos urbanos, sendo uma ferramenta útil para a gestão urbana.

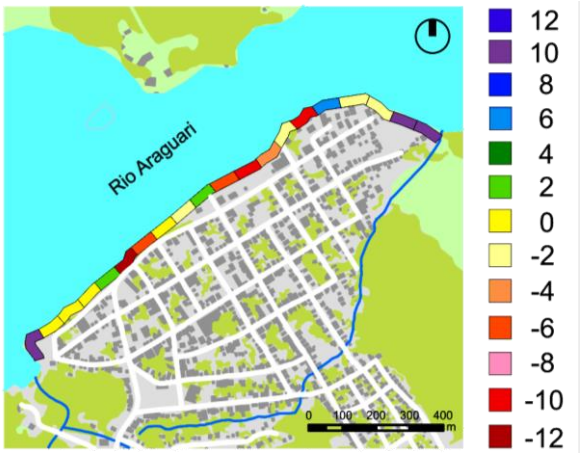

Fig. 11 Mapas Temáticos de Suporte Ecológico da orla da cidade de Ferreira Gomes.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS - NOVOS CENÁRIOS PARA A ORLA

Conforme os resultados obtidos na análise da orla de Ferreira Gomes, grande parte das parcelas apresentou alguma forma de interferência humana. Observou-se que as parcelas com maior capacidade de suporte ecológico estão localizadas nas extremidades da orla urbana e próximas a áreas como parques e áreas de preservação, provando que a privatização da orla pelos lotes residenciais é extremamente prejudicial à sustentabilidade dos ecossistemas nativos.

Já o Mapa de Suporte Ecológico da Orla de Ferreira Gomes identificou valores ambientais e urbanísticos, gerando diferentes alternativas para a efetiva implantação de corredores ecológicos e ações planejadas em termos de projetos de intervenção urbano-paisagística, que ligarão os locais degradados com áreas onde a natureza ainda não foi destruída. Uma das alternativas que poderia ajudar na preservação da orla seria a utilização, por parte dos órgãos públicos competentes, de novas tecnologias e métodos que facilitem a integração de dados recentes, como as imagens de mapas temáticos apresentados neste artigo, como uma ferramenta de gestão ambiental.

Com relação aos acidentes ambientais que atingiram recentemente Ferreira Gomes, como, por exemplo, a grande enchente de 2015, os engenheiros previam que o volume de água liberado pela hidrelétrica seria absorvido normalmente pelas outras represas e este não deveria causar danos à cidade. Investigações sobre as causas do acidente estão sendo realizadas, porém frente a tantos prejuízos a população se questiona de quais seriam os reais benefícios dessas grandes obras de infraestrutura energética para a cidade.

O processo de requalificação da Orla de Ferreira Gomes é uma oportunidade única para se pensar em novos cenários urbanísticos para a cidade. Acredita-se na proposição de um grande espaço livre público que poderia interligar toda a orla, fazendo a conexão das áreas verdes existentes nas suas extremidades, tratado da maneira de um grande parque linear, tendo como condição básica o livre acesso, a recuperação do solo e da vegetação nativa.

Esse projeto ainda está sendo desenvolvido pelo NEU – Núcleo de Estética do Úmido, grupo de pesquisa do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Amapá. Pretende-se propor equipamentos de lazer embasados em tecnologias de

infraestrutura verde, drenagem alternativa das águas pluviais, biovaletas, bacias de sedimentação, tetos e paredes verdes, iluminação e ventilação natural, reuso das águas e pavimentação permeável, como pode ser visto na prévia do projeto, na figura 12.

Figura 12. Vista área do Projeto para a Orla de Ferreira Gomes.

Referências

Aneel. (2012) **Características Técnicas e Informações Básicas para a Exploração Da UHE Cachoeira Do Caldeirão**. ANEXO VIII AO EDITAL DE LEILÃO Nº. 06/2012- Processo nº. 48500.001651/2012-54.

Bermann, C., Wittmann, D., Hernandez, F., Rodrigues, L. (2010) **Usinas Hidrelétricas Na Amazônia - O Futuro Sob As Águas**. In: Apresentação de Trabalho/Seminário no Instituto de Energia e Meio Ambiente, Universidade de São Paulo.

Brito, A. (2008) **Certificação ISO 14001 e Educação Ambiental: estudo de caso do Sistema de Gestão Ambiental da Usina Hidrelétrica Coaracy Nunes- AP**, Universidade Federal do Amapá, Dissertação de Mestrado em Direito Ambiental e Políticas Públicas, Macapá.

Carneiro Filho, A. e Souza, O. (1987) **Atlas de Pressões e Ameaças às Terras Indígenas na Amazônia Brasileira**, Instituto Socioambiental, São Paulo, 2009.

Corrêa, R. L. (1987) **A periodização da rede urbana.** In: *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v.49 (3), 39-68.

Ecotumucumaque. (2013). **Estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental (EIA-RIMA) da Hidrelétrica Cachoeira Caldeirão.** Assessoria Ambiental, Macapá, Amapá.

Forman, R. T. (1995) **Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions.** Cambridge/New York: Cambridge University Press.

Forman, R. T.; Godron, M. (1996). **Landscape ecology.** New York: John Wiley & Sons, 1986. 619p.

McHarg, I. (1969) **Design with Nature**. John Wiley & Sons, New York, 1969.

Metzger, J. P. (1999) **Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 71, n. 3-I, p.445-463.

Oliveira, J. A. (2004) **A cultura nas (das) pequenas cidades da Amazônia Brasileira.** In: *VIII Congresso Luso-Afro-Brasileiro de Ciência Sociais*. Centro de Estudos Sociais, Faculdade de Economia, Universidade de Coimbra, Portugal, 2004.

Plano Diretor Participativo do Município de Ferreira Gomes. (2011) **Diagnóstico das Condicionantes, Deficiências e Potencialidades Municipais Propostas e Ações**, Ferreira Gomes Energia, Estado do Amapá, 2011.

Porto, J. L. R. (2007) **Amapá: Principais transformações econômicas e institucionais-1943 -2000**. 2ª ed. Edição do Autor, Macapá, Amapá, 2007.

Reis, A. C. F. (2001) **A Amazônia e a Integridade do Brasil.** Senado Federal, Brasília, Conselho Editorial, 2001.

Secretaria de Estado da Indústria, Comércio E Mineração. (2000) **Amapá: construindo uma economia sustentável.** Governo do Estado do Amapá, Amapá.

Trindade Junior, S.C. (2011) **Cidades médias na Amazônia oriental: das novas centralidades à fragmentação do território**. In: *Anais do XIV Encontro Nacional da Anpur*, Rio de Janeiro, Brasil.