

**ANÁLISE DO ECOSISTEMA URBANO DE PAULO AFONSO, BAHIA.**

**ANALYSIS OF THE URBAN ECOSYSTEM IN PAULO AFONSO, BA.**

**Submetido em:** 22/09/2013.

**Aprovado em:** 18/12/2013.

BARRETO JUNIOR<sup>1</sup>, Carlos Moraes Jatobá; AZEVEDO<sup>2</sup>, Sérgio Luis Malta de.

<sup>1</sup> Arquiteto Urbanista, Especialista em Gestão Urbana e Ambiental, Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, campus Paulo Afonso, [carlos\\_jatoba@hotmail.com](mailto:carlos_jatoba@hotmail.com)

<sup>2</sup> Doutor em Geografia, Professor adjunto da Universidade Federal de Campina Grande, Professor do Programa de Pós-graduação em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental da Universidade do Estado da Bahia- UNEB, [maltasma@gmail.com](mailto:maltasma@gmail.com)

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo analisar o ecossistema urbano do município de Paulo Afonso-BA, através dos quatro campos de estudo do ecólogo Jaime Terradas. Propõe entender as cidades como organismos sociais, resultantes da transformação do meio ambiente pelo homem para atender suas necessidades de sobrevivência. Esta análise da cidade como ecossistema influente nas ocorrências da biosfera e nos fluxos de energia comprova sua importância tanto a nível local como global. O estudo pretende mostrar que o ecossistema urbano é dependente dos outros ecossistemas e ao mesmo tempo responsável pelos impactos ambientais gerados. E para mitigar estes impactos é importante planejamento, sensatez e estudos aprofundados da organização dos seres de uma *Urbe*. Não deixando de considerar a chance de sobrevivência de todas as classes sociais, adotando políticas de conscientização das pessoas e aplicação da cultura de sustentabilidade em todas as faixas da população, garantindo uma melhor condição de vida e manutenção deste ecossistema de forma sustentável.

**Palavras-chave:** Ecossistemas, meio ambiente, ecologia urbana.

**Abstract:** This paper aims to analyze the urban ecosystem of the municipality of Paulo Afonso-BA, through the four study fields of the environmentalist Jaime Terradas. It proposes to understand the cities as social organisms, resulting from the environment processing by humans in order to support their survival needs. This analysis of the city as an influent ecosystem in biosphere events and in the energy flows confirms its

importance both locally and globally. The study aims to show that urban ecosystem is dependent on other ecosystems while also responsible for environmental impacts. And to mitigate these impacts it is important planning, wisdom and in-depth studies of the Urbe beings organization. Not failing to consider the survival chance of all social classes, adopting awareness policies to people and implementing of the sustainability culture in all population sectors, ensuring a better living condition and maintenance of this ecosystem in a sustainable manner.

**Keywords:** Ecosystems, environment, urban ecology.

## INTRODUÇÃO

Ao analisarmos os mais diversos tipos de ecossistemas, podemos compreender o ecossistema urbano (as cidades) como um dos principais responsáveis pelo aumento da instabilidade na biosfera e perceber sua forte influencia sobre os fluxos de energia. A área ocupada pelos ecossistemas urbanos é de aproximadamente 5% da parte terrestre do globo (Odum, 1988). Ocorre que, por possuírem extensos ambientes de entrada e saída, fluxo de energia, estes sistemas alteram relativamente a natureza de rios, florestas, campos, oceanos e a própria atmosfera. (Wackernagel & Rees, 1996)

Para satisfazermos nossas necessidades biológicas e culturais lançamos na atmosfera gases como o monóxido e o dióxido de carbono, provenientes de fábricas e do grande fluxo de automóveis. Intensificamos a produção do lixo urbano, disposto de forma irregular nas margens de lagos, em terrenos baldios, em grandes lixões e/ou “aterros sanitários” deficientes, utilizamos dos recursos hídricos e lançamos o esgoto residencial, comercial e industrial de forma inadequada nos oceanos e nos leitos dos rios. E todas estas ações antrópicas urbanas são exemplos que contribuem para o

surgimento ou crescimento dos problemas ambientais em nível local e/ou global. (Fernandez, 2004).

Segundo Lawrence (2003) ao analisar a problemática ambiental sob uma ótica ecológica, pode-se investigar as relações dinâmicas entre populações humanas e as características físicas, biológicas, culturais, sociais e econômicas do ambiente. Principalmente através da ecologia urbana, que utiliza a cidade como objeto de estudo. (Rees, 1997).

Segundo o ecólogo Jaume Terradas (2001), existem quatro campos de estudo na ecologia urbana que podem ser fundamentais para uma análise ecossistêmica de determinada área: 1) Estudo do meio físico: geomorfologia e o clima, como fatores determinantes da atividade biológica nas cidades. 2) Estudo das populações: demografia, etologia, saúde pública etc. 3) Estudo da estrutura e da evolução do ecossistema no espaço como resultado de processos históricos. 4) Estudos relativos ao metabolismo material e energético dos ecossistemas, o fluxo de energia, o quanto entra e o quanto sai do ecossistema urbano.

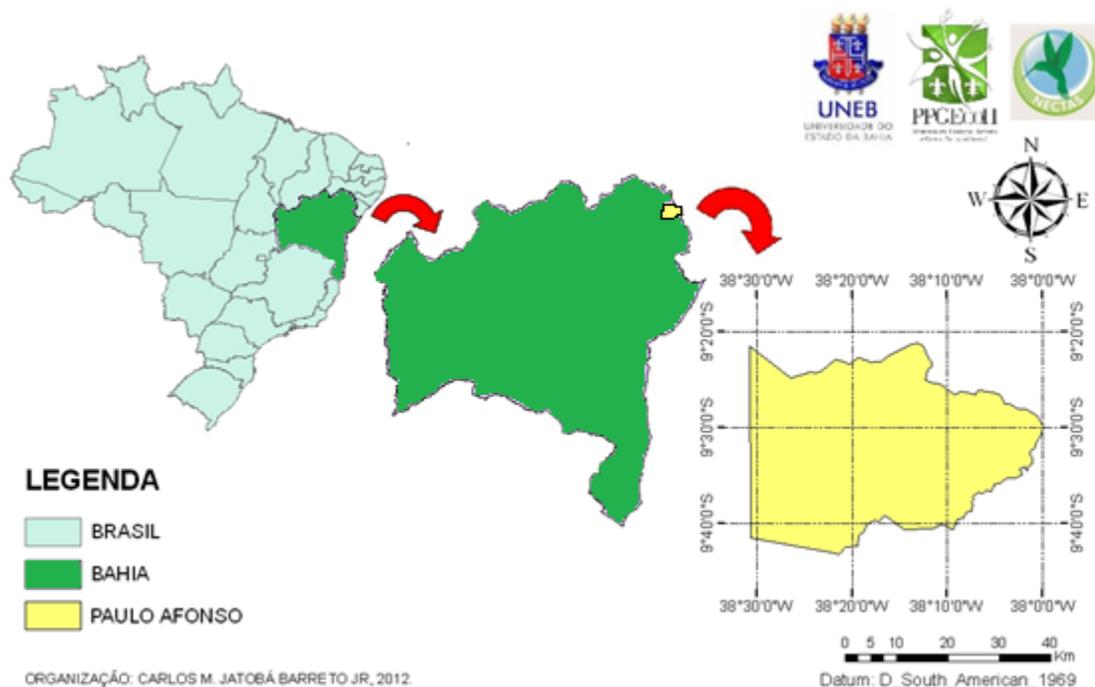
Este artigo é resultado das análises e pesquisas da disciplina Ecologia dos Ecossistemas do programa de mestrado em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental da Universidade do Estado da Bahia-UNEB. Surgiu da necessidade de entender o ecossistema urbano e seu processo de expansão e modificação do meio ambiente. Para isto, trabalhou-se na escala do município de Paulo Afonso-BA,

utilizando os campos de estudo propostos por Jaume Terradas. Assim, pelo estudo do meio físico, da população local, da evolução do ecossistema no espaço e dos fluxos energéticos pretende-se mostrar que o ecossistema urbano é dependente dos outros ecossistemas e ao mesmo tempo responsável pelos impactos ambientais gerados.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os estudos foram realizados no município de Paulo Afonso (Figura 1), semiárido baiano. Localizado na margem direita do rio São Francisco, entre os paralelos 09°39'27" e 09°21'10" de latitude sul e os meridianos de 38°32'16" e 37°59'52" de longitude oeste, ocupando uma área de 1.574 Km<sup>2</sup> (Sei, 1995).

Foram definidas as seguintes etapas de estudo: Uma pesquisa bibliográfica especializada, visitas a campo, análise de fotografias aéreas, imagens de satélite (*Google Earth-2012*), material cartográfico da cidade de Paulo Afonso-BA e consulta ao Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental da cidade (PDDUA).



**Figura 1.** Área de estudo

Fonte: Mapa produzido no *software ArcGis*, por BARRETO JR, Carlos, 2013

A pesquisa utilizou do método dedutivo de estudo, sendo direcionada na utilização dos conceitos de Ecossistemas, Meio Ambiente e Ocupação Urbana, sendo feita em sites de periódicos especializados. Os conceitos foram de extrema importância para fundamentar a pesquisa e direcionar o encaminhamento dos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao meio físico o município de Paulo Afonso-BA possui como tipologia dominante de relevo as depressões periféricas interplanálticas, integrantes da unidade geomorfológica Pediplano Sertanejo, com cotas altimétricas que variam de 262 a 450m

(Azevedo, 2008). Com a construção das Usinas Hidrelétricas uma complexa rede de lagos e reservatórios artificiais transformou a paisagem do município, uma vez que existem dentro da ilha de Paulo Afonso mais de quinze lagos artificiais (Lopes, 2008). Estes lagos são poluídos com esgotos domésticos e suas margens são alvo de assentamentos clandestinos.

Os solos do município em sua maioria possuem drenagens deficientes e são suscetíveis à erosão, com predominância do planossolo solódico eutrófico, luvisolos e areias quartzosas álicas. As formações vegetais são genericamente denominadas de caatinga hiperxerófila (Azevedo, 2008). Atualmente podemos encontrar diversas espécies exóticas distribuídas em áreas centrais da cidade, como o Ficus (*Ficus benjamina*), Algaroba (*Prosopis juliflora*) e Nim (*Azadirachta indica A. Juss*), frutos de ações técnicas promovidas hora pela Companhia Hidrelétrica do São Francisco-CHESF, hora pela Prefeitura municipal na tentativa de criar melhores condições térmicas. O clima do município é semi-árido do tipo BShs, seco, estépico e quente, na classificação de Koeppen. Com baixos índices pluviométricos.

Quanto à população do município, sua formação se deu no início do século XVIII da miscigenação dos primeiros nativos pan-cararús com bandeirantes portugueses. No início da década de 50 com a construção da hidrelétrica chegaram pessoas de todos os estados brasileiros, principalmente dos estados nordestinos. Podemos entender que temos hoje a terceira geração de filhos de Paulo Afonso/BA.

A população do município estimada para 2012 foi de 108.000 habitantes e sua distribuição por faixa etária esta representada na tabela 01. A taxa de crescimento anual da população é de 1,17%. Mais de 86% da população esta concentrada na área urbana. E o município possui Densidade Demográfica de 68,62 hab/Km<sup>2</sup> (IBGE, 2010).

**Tabela 1:** Distribuição populacional por faixa etária.

FAIXA ETÁRIA	HOMENS	MULHERES
0 a 14	13.351	12.897
15 a 29	14.111	15.025
30 a 44	11.587	13.204
45 a 59	6.867	8.234
60 a 74	3.909	4.534
75 a 84	1.182	1.460
85 a 99	314	430
TOTAL	51.321	55.784

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010

De acordo com o Núcleo de Informações Sociais- NINSOC, mais de 76% da população esta acima da linha de pobreza. Sendo que, para esta conclusão baseia-se na renda per capita de R\$70,00 a R\$140,00. Ou seja, não é considerado pobre quem ganha setenta reais por mês. Aproximadamente 19% das crianças entre 7 e 14 anos não estavam cursando o ensino fundamental em 2010. O percentual de mulheres que concluem o ensino médio é maior do que o de homens. Apesar de ocuparem apenas

47% dos postos de trabalho formal e receberem apenas 72,7% do valor percebido pelos homens. A vacinação infantil atinge mais de 96% das crianças até um ano de idade. O município teve de 1991 a 2012, 131 casos de AIDS diagnosticados, sendo a proporção masculina superior à feminina. Da população residente, 73% moram em imóveis próprios, 20% em imóveis alugados e 1% moram de outra maneira. De acordo com dados do IBGE 2010, mais de 86% das pessoas possuem acesso à rede de água geral e 82% possuem alguma forma de esgotamento sanitário. Este esgoto ainda não é tratado. Energia elétrica é recurso disponível a 91,8% da população e a coleta de resíduos domésticos atinge 98% da população urbana.

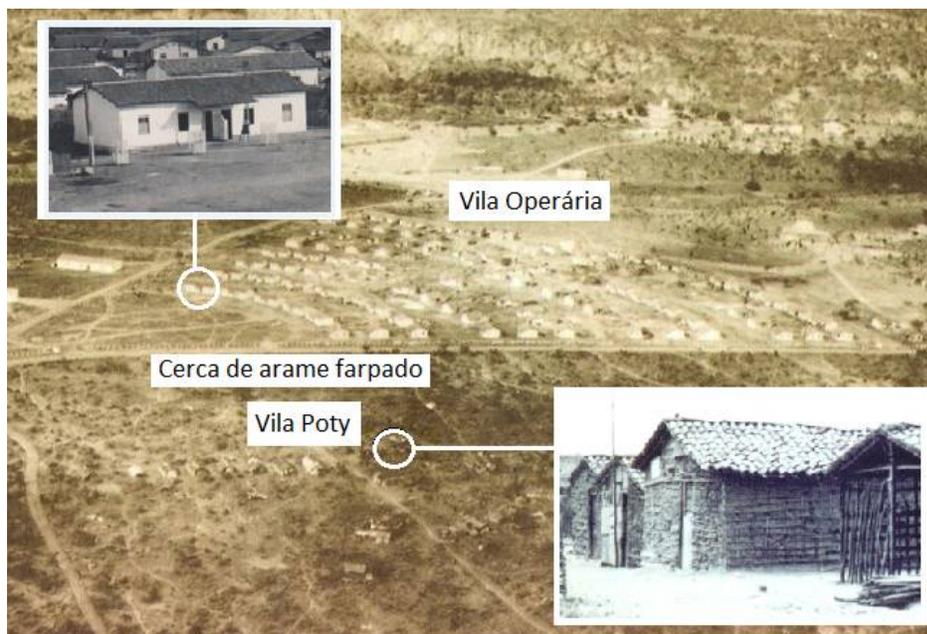
Quanto à estrutura e evolução do ecossistema no espaço, o município de Paulo Afonso, ainda quando distrito de Glória-BA no ano de 1945 foi escolhido pelo então presidente da república Getúlio Vargas, por todo seu potencial hídrico, para ser o local de instalação da Companhia Hidrelétrica do São Francisco – CHESF, este fato corrobora com o argumento de Mucelin & Bellini (2008) a disponibilidade de água facilita ou contribui para o desenvolvimento urbano, que leva em conta os recursos hídricos para a edificação das cidades. Em 1948, o presidente Eurico Gaspar Dutra autorizou a construção desta indústria produtora de energia, que para muitos da época seria a redenção do nordeste. No ano de 1955 o presidente Café Filho inaugurou oficialmente a primeira Hidrelétrica de Paulo Afonso. Contudo, estudos técnicos elaborados na época, provavelmente pelo governo, revelaram que a construção da Hidrelétrica tinha promovido mudanças até na ecologia local, levando pretensiosamente os técnicos a afirmar que: “As várias represas acabaram corrigindo a natureza...” (GUIMARÃES,

1972). Desprezando os fluxos naturais de energia do planeta e todos os problemas que poderiam vir juntos com o desenvolvimento, após transformações de tamanha magnitude.

A CHESF, antes mesmo do início das obras da hidrelétrica, construiu um acampamento para os engenheiros, diretores e demais trabalhadores da empresa. O modelo de ocupação desta vila operária seguia talvez inconscientemente, o padrão europeu proposto pelo filósofo francês Charles Fourier, de sociedade ideal, dentro da realidade do caos (Tramontano, 1998).

A organização espacial do acampamento Chesf revelava internamente uma tripartição social, com diferentes padrões de habitação e localização, para os diferentes tipos de funcionários, de acordo com sua função na empresa. Distribuídos nos bairros General Dutra e Alves de Souza (Azevedo, 2011).

Soltas ou geminadas as casas eram construídas em lotes grandes, feitas a base de alvenaria e pedra, bem compartimentadas, arborizadas e bem cuidadas, com toda infraestrutura básica disponível e gratuita, conforme figura 2. Também foram projetadas grandes vias e construídos equipamentos públicos como hospital, igreja, praças, clubes, bancos, correios etc.



**Figura 2.** Padrão construtivo da Vila Operária

Fonte: Imagens do arquivo da Folha Sertaneja, 2012

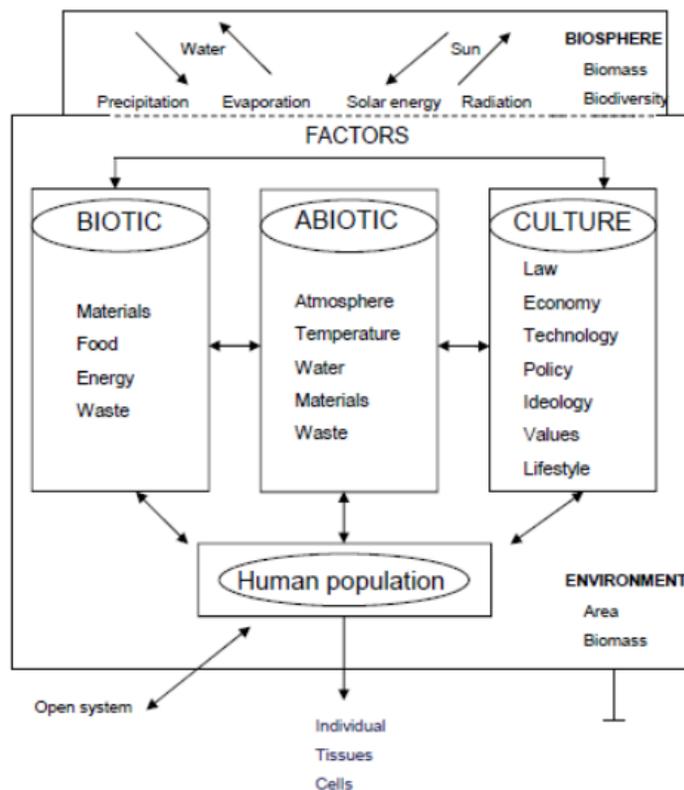
A Vila Poty, como ficou conhecida, era a porção da cidade que se formava organicamente fora do acampamento Chesf, separada por uma cerca de arame farpado. O processo excludente começou a partir da segregação socioeconômica promovida pela CHESF e pelos moradores da vila operária. Os migrantes sem oportunidade de trabalho construíam seus barracos com refugos, sacos vazios de cimento da marca Poty utilizados na obra da usina. Os barracos eram deformes, sem estrutura, água, luz e esgoto. Surgiam amontoados e o número crescia cada vez mais rapidamente, tornando-se a representação urbana da desgraça humana, a primeira favela de Paulo Afonso. A população da Vila Poty no ano de 1953, já era quatro vezes maior que a do acampamento CHESF, que era de aproximadamente 3.000 pessoas (Brandão, 1953).

A Vila Poty transformou-se no centro comercial e de serviços do município. Hoje, os grupos sociais segregados não fazem parte, ou, localizam-se distante deste centro, em novas áreas periféricas que possuem um constante adensamento populacional, com problemas de ordem econômica, social e ambiental. A Vila Poty e o Acampamento Chesf, do final da década de 80 até o final da década de 90 não apresentaram conflitos tão significativos, pois o número de habitantes estava estabilizado, e estes adaptados ao espaço. Atualmente estas áreas centrais começaram a sofrer com novos fenômenos, como a verticalização e o trânsito caótico.

As áreas periféricas são adensadas de forma equivocada e desproporcional. Esta nova tendência de expansão deve-se a disputa entre o Estado e o Mercado Imobiliário. Ficando a população carente sempre sem opção na cidade capitalista. Pois quando o Estado investe em bairros populares, valoriza estes espaços, promovendo interesse do mercado, fazendo com que ocorra um deslocamento dos pobres para áreas cada vez mais periféricas e distantes do local de trabalho. (Braga, 2007).

As características do ambiente urbano condicionam as relações humanas e o comportamento humano condiciona as transformações urbanas. Corroborando com esta ideia, Lynch (1999) considera que a organização da cidade se adapta aos anseios, objetivos e às percepções da sua população.

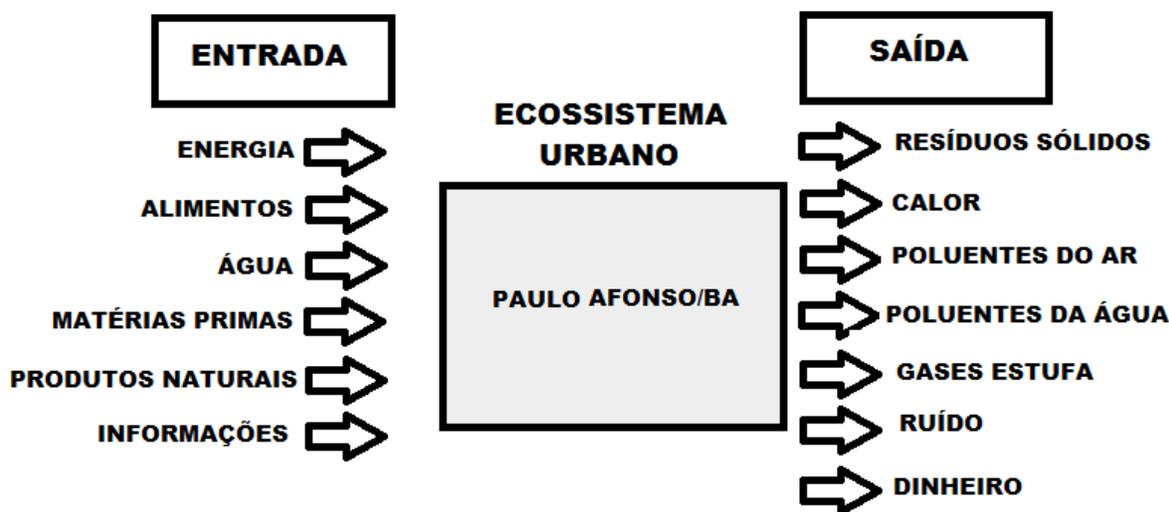
Quanto ao metabolismo material e energético, ou seja, o fluxo energético do município, visualiza-se o ecossistema urbano, como produto da inter-relação dos fatores bióticos, abióticos e culturais com a população humana residente, conforme está representado na figura 3. Em sua maioria os elementos necessários para a manutenção da vida nestes centros urbanos são retirados do meio ambiente natural e processados nas cidades, utilizando energia e liberando energia e refugo. Durante este processo de retroalimentação das cidades, os fluxos de energia são diferenciados dos demais ecossistemas por levarem em consideração fatores culturais como a economia, as políticas e os meios tecnológicos entre outros fatores da natureza humana (Lawrence, 2001).



**Figura 3.** Quadro Conceitual da Ecologia Humana

Fonte: R. LAWRENCE, 2001

Podemos entender a cidade de Paulo Afonso como um ecossistema importador, conforme a figura 4. Com relação à energia utilizada, faz-se pouco uso da energia ilimitada do sol, apesar da potencialidade local. Utilizando a energia hidrelétrica e de combustíveis fósseis, que geram muito calor e aumentam a temperatura e o micro clima local. O uso da energia externa gera resíduos que devem ser escoados, reciclados ou reutilizados. As árvores da cidade têm a função de produzir oxigênio, refrescar o ambiente, absorver poluentes, servir de barreira acústica e estética.



**Figura 4.** Fluxo de Energia em Paulo Afonso-BA

Fonte: BARRETO JR, 2013

A cidade é governada por competições de controles culturais, ideológicos, econômicos, religiosos e políticos. A busca é sempre pela sustentabilidade da vida humana levando a população local a um crescimento maior do que a capacidade de suporte do município, ocasionando impactos ao meio ambiente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos visualizar nitidamente, que o meio ambiente de Paulo Afonso foi alterado de forma radical. A alteração do fluxo das águas para o aproveitamento energético influenciou sobremaneira a ecologia local. A população também pressiona o meio com poluição, urbanização e supressão dos recursos naturais.

Em um ecossistema urbano, estes impactos ambientais como a poluição do solo, da água e do ar, ocupação desordenada e crescimento de favelas nas periferias, construção de casas em locais inapropriados ou áreas de preservação tais como, ilhas, margens de rios e lagos artificiais precisam ser repensados e novos hábitos estimulados.

Em um ecossistema de tamanha complexidade como o urbano, a adoção de políticas de conscientização das pessoas e aplicação da cultura de sustentabilidade em todas as faixas sociais da população pode ser fundamental para a garantia de uma melhor condição de vida e para manutenção deste ecossistema de forma sustentável.

## REFERÊNCIAS

Azevedo, Sergio, L. M. “**Paulo Afonso, um ponto difusor cultural e sócio-econômico da pequena produção**”. In: ALMEIDA, M. S. P; AZEVEDO, S. L. M.(org.) *Espaço Interdisciplinar: Literatura, Meio Ambiente e Relações Sociais. Recife-PE, ed. Baraúna, 2008.*

Braga, Rhalf. M. **Considerações Sobre as Principais Tendências as Geografia Urbana.** *Perspectiva Geográfica.* n.3, p.53-65, 2007.

Brandão, Darwin. **Miséria e Riqueza de Paulo Afonso.** *Revista Manchete.* Rio de Janeiro, n°46, p.40-45, 1953.

Guimarães, Irineu. **Paulo Afonso: As Águas que dão Força ao Nordeste.** *Revista Manchete.* Rio de Janeiro, n°1044, p.78-83, 1972.

Fernandez, F. A. dos S. **O poema imperfeito: crônicas de Biologia, conservação da natureza, e seus heróis.** 2. ed. Curitiba: UFPR, 2004.

Lawrence, B, S. **A Citizen’s Guide to Ecology.** Oxford Univ. Press, 2003.

Lawrence, R, J. Human ecology. In M.K Tolba (ed.) **Our Fragile World: challenges and opportunities for sustainable development.** Volume 1; p. 675-693. Oxford, 2001.

Lopes, J. P. Dantas, L. C. F. Cerqueira, E. **Influência da Profundidade dos Lagos do Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso, BA e Sua Limitação ao Cultivo de Peixes.** *Rev. Bras. Enga. Pesca* 3(2), jul. 2008

Lynch, K. **A imagem da cidade.** Trad. Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

Mucelin, C. A. Bellini, M. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano.** *Sociedade & Natureza, Uberlândia,* 20 (1): 111-124, jun. 2008.

Odum, E.P. **Ecologia,** Rio de Janeiro. Editora Guanabara Coogan S.A., 1988.

Paulo Afonso. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental,** Lei n. 905, de 29 de dezembro de 2000, Paulo Afonso – BA, 2000. 30p.

Rees, W. **Urban ecosystems: the human dimension.** *Journal Urban Ecosystems,* Volume 1, p. 63-75, 1997.

Terradas, J. **Ecología Urbana.** Barcelona: Rubes Editorial, 2001.

Tramontano, Marcelo C. **Paris - São Paulo - Tóquio: Novos Modos de Vida, Novos Espaços de Morar.** Tese (doutorado) – FAU-USP, São Paulo, 1998.

Wackernagel, M.; Rees, W. **Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on Earth.** Gabriola Island: New Society Publishers, 1996.