

ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física



Homepage: www.ufpe.br/rbgfe

Estudo sustentável da capacidade de carga antrópica e a sua influência no ponto de equilíbrio da resiliência ambiental

Marcos Vinícius Pires Spinelli¹, Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira Carvalho², Hernande Pereira da Silva³, Sofia Suely Ferreira Brandão⁴, Maria Núbia Medeiros de Araújo Frutuoso⁵.

¹ Discente do Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Gestão Ambiental (MPGA) – IFPE, Recife-PE. Autor correspondente: spinelli@outlook.com; ² Professora do Mestrado Profissional em Gestão Ambiental (MPGA) – IFPE, Recife-PE. renatacarvalho@recife.ifpe.edu.br; ³ Professor do Mestrado Profissional em Gestão Ambiental (MPGA) – IFPE, Recife-PE. hernandesilva@recife.ifpe.edu.br; ⁴ Professora do Mestrado Profissional em Gestão Ambiental (MPGA) – IFPE, Recife-PE. sofiabrandaorodrigues@gmail.com; ⁵ Professora do Mestrado Profissional em Gestão Ambiental (MPGA) – IFPE, Recife-PE frutuosonubia@gmail.com.br.

Artigo recebido em 27/01/2016 e aceito em 22/02/2016

RESUMO

Devido ao crescimento populacional ao longo dos séculos e, consequentemente, a expansão das cidades, cada vez mais é notável a influência de ações antrópicas, causadoras de distúrbio nos ecossistemas naturais e urbanos. O presente estudo visa introduzir os conceitos de sustentabilidade, capacidade de carga e resiliência ambiental, através do tracejamento de um panorama histórico do desenvolvimento sustentável e a sua importância para o surgimento de uma nova racionalidade ambiental, importante e necessária para que haja a manutenção do equilíbrio destes ecossistemas, não sendo rompido o ponto de equilíbrio da resiliência ambiental devido a uma sobrecarga do número de usuários em um determinado espaço. Os resultados apontam a necessidade da construção de uma racionalidade ambiental para que se possa minimizar os impactos causados ao meio ambiente, através de uma mudança comportamental mais profunda. Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável, Ação Antrópica, Distúrbios Ecológicos.

Sustainable study of the anthropic carrying capacity and its influence on the point of equilibrium of the environmental resilience

ABSTRACT

Due to population growth over the centuries and hence the expansion of cities, is remarkable the increasingly influence of antrophic activities, causing disorder in the natural and urban ecosystems. This study aims to introduce the concepts of sustainability, carrying capacity and environmental resilience, through the trail of a historical overview of sustainable development and its importance for the emergence of a new environmental rationality, important and necessary to maintain the balance of these ecosystems, not being broken the balance of environmental resilience due to an overload of the number of users in a given space. The results show the need for the construction of an environmental rationality so that we can minimize the impacts to the environment, through a deeper behavioral change. Keywords: Sustainable Development, Antrophic Activities, Ecological Disturbances.

Introdução

Com o crescimento populacional inflacionário das cidades, os recursos naturais que restaram no meio urbano sofrem com um constante esgotamento das áreas ainda preservadas, tornando, por muitas vezes, estas áreas tão saturadas ao ponto da natureza não conseguir se recompor. É necessária uma mudança de comportamento da sociedade na forma de exploração e uso destas áreas e dos seus

recursos, respeitando a capacidade de carga e o ponto de equilíbrio de sua resiliência a fim de atingir-se os princípios sustentáveis.

A presente revisão de literatura é um estudo sobre a resiliência ambiental, capacidade de carga e a sustentabilidade. Baseia-se no eixo da pesquisa sobre capacidade de carga com enfoque na resiliência ambiental e a sustentabilidade. Objetiva discorrer sobre a capacidade de carga e sua gestão efetiva e sustentável para que não se

ultrapasse o ponto de equilíbrio da resiliência ambiental.

Desenvolvimento Sustentabilidade

De acordo com Eagles et al. (2001), as demandas cada vez mais crescentes da população mundial estão superando a capacidade do planeta para nos apoiar. Por esta razão, é fundamental que as empresas, indústrias e governos tendam a adotar, de todo o coração, práticas de desenvolvimento sustentável para que se atinja a sustentabilidade.

 \mathbf{O} conceito de desenvolvimento sustentável surge na década de setenta a partir de duas frentes distintas, porém com o mesmo objetivo: enfrentar a crise ecológica que já se instalava no planeta devido às consequências da industrialização. A primeira, baseia-se no trabalho do Clube de Roma, disponível no documento intitulado, Limites do Crescimento, de 1972, que reúne ideias visando alcancar a estabilidade econômica e ecológica através do controle demográfico e do capital industrial. Baseando-se na realidade escarça dos recursos disponíveis no planeta, justifica a tomada de medidas radicais. congelamento do crescimento populacional para que se atinja a sustentabilidade. (Meadows et al., 1972)

Α segunda, baseia-se na crítica ambientalista do modo de vida contemporâneo, que tomou forma e se difundiu através da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente em Estocolmo, 1972. "Naquele momento foram assinalados os limites da racionalidade econômica e dos desafios da degradação ambiental ao projeto civilizatório da modernidade" (Leff, 2008, p.16), e com isso a necessidade de uma mudança da racionalidade defasada, pela racionalidade científica já ambiental. Esta mudança visou harmonizar os processos ambientais aos socioeconômicos. focando a qualidade de vida através da preservação ambiental, extinguindo a ideia de desenvolvimento a todo custo, que sobrepunha o interesse econômico em detrimento à preservação da natureza.

A partir daí a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente, até então presidida pela Primeira Ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, em 1984 encomendou um estudo sobre as perspectivas sobre o meio ambiente, que resultou em um documento chamado, Nosso Futuro Comum, também conhecido como, Informe de Brundtland, que reconhecia as disparidades entre os países desenvolvidos e os considerados de

terceiro mundo, seus desafios e necessidades. O desenvolvimento sustentável passou então a ser definido como "um processo que permite satisfazer as necessidades da população atual sem comprometer a capacidade de atender as gerações futuras" (CMMAD, 1988, p.9). Isto já levando em conta os desafios de cada região do planeta para se atingir a sustentabilidade.

Santos e Silva (2012) explanam que o termo sustentabilidade aplicado à causa ambiental e à satisfação das necessidades das gerações futuras surgiu como um conceito tangível na década de 1980 por Lester Brown, fundador do Worldwatch Institute. Tal conceito tornou-se uma referência mundial, sendo utilizado em vários segmentos, com algumas pequenas variações, dando origem também ao termo desenvolvimento sustentável, muito utilizado na atualidade.

O assunto passou a ser discutido com mais veemência entre os ambientalistas e os estudiosos, e alguns anos depois em 1992 na cidade do Rio de Janeiro – Brasil, ocorreu o novo encontro da Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que ficou conhecida como Rio 92. Essa conferência foi de fundamental importância para a consolidação do termo sustentabilidade, sendo vital para conectar o desenvolvimento sustentável ao desenvolvimento econômico. Foi a primeira vez que ambos os temas e suas relações foram discutidos em larga escala e pensados em conjunto, para que os objetivos lá traçados fossem conjecturados de forma mais ampla, e não isolada.

A CNUMAD rendeu bons frutos acerca das questões ambientais. Foi durante a ocasião que foi acordada e assinada a Agenda 21 Global, documento que objetiva promover, em escala global, um novo padrão de desenvolvimento, conhecido como "desenvolvimento sustentável". Este documento reconhece a água como sendo um recurso natural, social e econômico, de extrema importância para a sobrevivência e desenvolvimento humano, de caráter limitado e vulnerável, necessitando cuidados para sua manutenção.

A Rio 92 despertou a sociedade para a necessidade de um novo estilo de vida, baseado nas condições e potencialidades de cada região, através de discursos proferidos e metas traçadas nas reuniões de cúpulas que reuniram ambientalistas, cientistas, meteorologistas e os mais diversos tipos de profissionais vindos de todo o mundo, visando discutir alternativas e ações para combater os problemas que afligiam a sustentabilidade do planeta e livrar a humanidade de um futuro colapso.

Como resultado do esforço para o cumprimento dos compromissos assumidos, cinco anos depois, em 1997, foi lançada a Agenda 21 brasileira, outorgada por decreto presidencial, baseou-se nas diretrizes e preceitos da Agenda 21 global, tratando de temas fundamentais para o desenvolvimento sustentável, como: cidades sustentáveis, gestão dos recursos naturais, infraestrutura e integração regional, agricultura sustentável, redução das desigualdades sociais e ciência e tecnologia para o desenvolvimento.

A partir daí, Estados e municípios passaram a adequar suas agendas de acordo com suas necessidades. No ano de 1999, foi criado o Fórum Estadual da Agenda 21, responsável pela elaboração da Agenda 21 do Estado de Pernambuco, onde foram discutidas alternativas sustentáveis para o desenvolvimento do Estado através de ações estratégicas voltadas à adequação a um novo padrão de desenvolvimento global. A partir desta data, foi criado o plano estratégico a gestão de recursos naturais, que prevê, entre outras ações, as formas e abordagens da ocupação do solo, saneamento, prevenção e controle de impactos ambientais em áreas urbanas e, sobretudo, a gestão de recursos naturais. abrangendo entre outros aspectos, o uso e ocupação do solo, conservação e uso sustentável dos recursos de bacias hidrográficas, manejo de mananciais e gerenciamento dos recursos hídricos, criando instrumentos de monitoração e controle.

Qualquer projeto que tenha um viés sustentável, além de se basear nos planos e diretrizes criados a partir das discussões resultantes na criação da Agenda 21, devem obedecer aos princípios ilustrados no tripé da sustentabilidade (Figura 1).

O tripé da sustentabilidade

Qualquer projeto, de pequeno à grande porte, que preze pela manutenção do meio ambiente deve obedecer alguns critérios básicos para que se atinja a sustentabilidade.

Estes critérios, muitas vezes, são baseados no conceito do *Triple Bottom Line* (Tripé da Sustentabilidade), criado na década de noventa, com objetivo de servir como um dos pilares norteadores da gestão empresarial, idealizado pelo fundador da ONG *Sustainability*, o inglês John Elkington, considerado "um evangelista da responsabilidade social e ambiental nas empresas, muito antes de estar na moda." (Berkovics, 2010, p.4)

Elkington afirmava que os valores, missões e atividades dos órgãos e empresas executoras devem estar em harmonia com as noções de responsabilidade social e ambiental, buscando uma melhoria contínua da qualidade do ecossistema, numa perspectiva de que se atinja a sustentabilidade. E, para que isso ocorra, é necessário fazer estudos levando em conta a gestão de risco ambiental, social e econômica, em um sistema que cuide dos interesses do homem e meio ambiente. Uma de suas criações foi o "tripé da sustentabilidade", chamado demonstra de forma simples, a necessidade de equilíbrio entre fatores para que se atinja a sustentabilidade, equilíbrio econômico, social e ambiental.

Sabendo disto, um projeto sustentável só se torna viável se o modo de produção e consumo esteja em equilíbrio entre os aspectos econômicos e ambientais, assim como, só se atingirá a sustentabilidade quando os aspectos ambientais estejam em consonância com os anseios sociais, com inserção da população atingida pelo plano na elaboração do projeto, assim como, a educação e conscientização da sociedade para que coabite estes espaços, respeitando o meio ambiente para que haja saúde ambiental. Os aspectos sociais devem estar alinhados ao interesse econômico, de forma equitativa, através do investimento em projetos sociais e medidas compensatórias para a sociedade, ao mesmo tempo que seja um projeto economicamente viável.

O criador do Triple Bottom Line reforça que o comprimento de um ou dois elementos do tripé não é suficiente para que se atinja a sustentabilidade. Indica ainda, que um dos maiores desafios para o enfrentamento do problema da sustentabilidade é a camuflagem de atos danosos ao meio ambiente por meio destas organizações, que muitas vezes operam fora do radar da sociedade, suprimindo informações. Além do uso de informações de inteligência competitiva para defender interesses escusos, demonstrando para a sociedade apenas, o que chama de "aquário de peixinhos dourados", ou seja, uma imagem maquiada do projeto. (Elkington, 1999)

Infelizmente ainda são poucos os órgãos governamentais e empresas que, em sua essência, tenham incorporado os princípios do tripé da sustentabilidade em sua gestão, tornando o desafio da sustentabilidade nas cidades ainda maior.

Sustentabilidade nas cidades e os desafios ecológicos

A maioria dos centros urbanos, por todo o planeta, enfrentam sérios problemas de sustentabilidade, sobretudo, de forma mais acentuada nas grandes cidades dos países considerados emergentes, como é o caso do Brasil. Para estas cidades, o processo de urbanização pode ser considerado irreversível. O que pode ser feito é um controle ambiental e manutenção de ecossistemas infringentes, de maneira que seja respeitado o desenvolvimento econômico e social local.

Para Sirkis (2008), as cidades não devem ser consideradas entes separados da natureza, mas sim espaços de natureza transformada, não sendo totalmente naturais, tampouco, totalmente construídas. A desnaturalização do ambiente selvagem que ocorrem nas cidades, não podem automaticamente torna-las classificáveis como "desnaturais", mas sim, natureza adaptada para servir as necessidades humanas. Elas exercem e sofrem influência do ambiente natural, e por si só, já constituem seu próprio ecossistema.

O que se vê na realidade é o avanço exponencial das cidades nas zonas naturais devido ao crescimento econômico e demográfico, causando diversos tipos de perturbações, como desmatamento, caça e pesca predatória, poluição de rios e mananciais, entre outros problemas causados pela falta de respeito do humano para a natureza.

Como consequência ao avanço nas encostas, e a impermeabilização do solo nas cidades, temos as enchentes, formação de ilhas de calor e, consequentemente, aumento da temperatura, entre outros problemas pela intervenção humana e formação da natureza adaptada.

Sendo assim, a cidade exerce e sofre influência do meio natural, mas a mentalidade da população dos centros urbanos se distancia cada vez mais dos residentes do campo, e o elo e respeito com a natureza fica cada vez mais fraco. "A natureza na cidade tem que ser cultivada, como um jardim, e não ignorada ou subjugada." (Spirn, 1995, p.21).

Uma mudança na mentalidade de todos aqueles que usufruem da cidade de alguma forma, faz-se necessária. Porém, falta interesse político na educação ambiental da sociedade, para que as cidades e a natureza coexistam de forma harmoniosa, respeitando assim seu ponto de equilíbrio. Todavia, o grande desafio governamental que aflige os países de terceiro mundo é o de solucionar diversos outros problemas mais latentes, como o combate à violência, à fome, saúde e a educação. Só assim, ações de conscientização ambiental surtirão efeito na grande massa da sociedade, para que se possa começar a pensar em cidades sustentáveis.

Na visão de Leff (2008), a cidade sustentável só existe quando há congruência entre a eficiência energética, equilíbrio entre sua população base ecológica-territorial, responsabilidade ecológica, uso de tecnologias brandas, alteração dos padrões de consumo, além da recuperação de áreas degradadas e manutenção da biodiversidade existente. Segundo sua visão, é impossível resolver os problemas ambientais, suas causas e reverter consequências, visto sua tamanha complexidade, sem que haja uma mudança radical no sistema de conhecimento atual, seus valores comportamentos que se refletem na racionalidade existente, baseada no progresso a todo custo e no lucro econômico para que haja o desenvolvimento em forma sustentável.

O que está em jogo não é apenas a proteção do "verde", ou da Natureza meramente biológica, e sim "a busca da compreensão da atividade humana e do processo econômico como expressão do relacionamento entre o homem e o meio ambiente biofísico" (Cavalcanti, 2012, p.16). A sociedade em geral, sobretudo a gestão pública, tem que compreender os impactos da atividade humana ao meio ambiente e suas relações com o crescimento e desenvolvimento das cidades, cuidando para que os recursos renováveis se mantenham resilientes, e os não-renováveis, protegidos.

Jacobi (2005, p.238) discorre que "num sentido abrangente, a noção de desenvolvimento sustentável remete à necessária redefinição das relações entre sociedade humana e natureza, e, portanto, a uma mudança substancial do próprio processo civilizatório", desta forma, repensar o estilo de vida e, consequentemente, planejar as cidades em congruência com as necessidades ambientais, como parte fundamental do processo econômico, social e cultural do desenvolvimento.

Desta forma, o desenvolvimento sustentável mostra-se como forma de combater o contexto histórico, que evidência a crescente exploração dos recursos naturais para a manutenção da sociedade, apontando um declínio da resiliência dos ecossistemas a medida que aumenta a necessidade humana de bens de consumo, causada pela necessidade de espaço para estabelecimento de moradias, cultivo de alimentos e criação de animais para corte.

Quando não há um planejamento urbano sustentável para este crescimento, é inevitável a deterioração do meio ambiente, que é subjugado para atender ao progresso e outras necessidades sociais. Achar um equilíbrio entre progresso, desenvolvimento econômico e social com o

respeito ao meio ambiente e à natureza é um dos maiores desafios da sociedade moderna, para isso, faz-se necessário um processo de resgate das relações do homem com o meio natural, tão esquecida nos grandes centros urbanos, para que a população seja sensibilizada a cuidar do meio ambiente.

O Resgate da Relação Homem x Natureza

Nos primórdios do processo civilizatório, o ser humano, tinha uma forte relação com a natureza, coexistindo como parte integrante de um ecossistema natural. Porém, durante o seu desenvolvimento ao longo da história este elo essencial foi se perdendo, com as pessoas se distanciando cada vez mais dos sistemas naturais e se acostumando com os sistemas antrópicos.

A cerca de 12 mil anos, a espécie humana era constituída basicamente de cacadores e coletores, que peregrinavam de local a local conforme a necessidade de encontrar alimentos necessários para a sua sobrevivência. Desde então, três grandes mudanças culturais ocorreram, moldando o estilo de vida humano: a revolução agrícola, a cerca de 10 a 12 mil anos; a revolução industrial-médica, há 283 anos e, por fim, a revolução da informação, a cerca de 55 anos. Estes marcos históricos refletiram em uma mudança comportamental abrupta, aumentando consideravelmente o impacto antrópico na natureza, passou-se a dispor-se de cada vez mais, tecnologias e energia para alterar e controlar o meio, visando atender as necessidades básicas e os crescentes desejos da sociedade. (Miller Jr., 2007)

A partir da revolução agrícola, o ser humano, antes essencialmente nômade, sem necessitar deslocar-se longas distâncias para adquirir alimentos, passou a fixar-se em locais para estabelecer moradias, ignição para o desenvolvimento do comércio para troca de bens de consumo excedentes entre os habitantes do mesmo local. Talvez este tenha sido o momento em que o ser humano começou a se distanciar da Natureza. A partir daí a revolução industrial e a necessidade crescente pelo consumo, sobrepôs os interesses da sociedade, que passou a subjugar a natureza em benefício próprio. Para Moraes (2005), os recursos naturais passaram a ser transformadas em objetos de consumo e formas construídas, estabelecendo-se no transformando as paisagens em que foram erguidas. Leff (2006), afirma que a natureza passou a ser "desnaturalizada", transformada assim, em recurso econômico.

A influência antrópica no meio natural transformou vastas áreas ao redor do planeta, com

formações das cidades, que passaram a ser o "lugar" do ser humano, com o cotidiano urbano. promovendo assim um distanciamento ainda maior das pessoas com a natureza. Gerações inteiras foram criadas em um meio onde o meio ambiente é um mero coadjuvante no dia-a-dia. Para Agnew e Duncan (1989), dentro de uma definição estritamente geográfica, este lugar pode ser definido como "uma porção do espaço na qual as pessoas habitam conjuntamente". Entretanto, "não deve ser compreendido apenas como o espaço onde se realizam as práticas diárias; mas também como aquele no qual se situam as transformações e a reprodução das relações sociais de longo prazo, bem como a construção física e material da vida em sociedade. " (Albagli, 1998, p.183).

Dentro deste conceito, a cidade deve perpassar a ideia de um lugar onde, apenas, encontram-se pessoas em busca de trabalho, serviços e habitação, englobando também suas interações e transformações em meio a espaços naturais, para que se valorize cada vez mais e desperte o sentimento de ligação com a "mãe natureza", presente dentro de todos.

últimas décadas. Nas com fortalecimento do conceito de desenvolvimento sustentável e aumento da preocupação social com o meio ambiente, aos poucos, a ideia de progresso a todo custo, baseado no desenvolvimento econômico, vem enfraquecendo, tendo imaginário popular uma preocupação crescente com seu futuro e qualidade de vida interligado à necessidade da preservação da natureza e seus recursos. Esta assertiva apoia-se em uma verdade inegável, a de que "o homem quer queira quer não, depende da existência de uma natureza rica, complexa e equilibrada em torno de si. Ainda que ele se mantenha isolado em prédios apartamentos, os ecossistemas naturais continuam constituindo o seu meio ambiente. A morte desses ecossistemas representará a morte do planeta. " (Branco, 1997, p.22)

Independente do estilo de vida que leve, o homem dependente da natureza para a sua sobrevivência, portanto, há importância de preservá-la. Valorizá-la não apenas é um dever, como uma necessidade.

Felizmente, mesmo que aos poucos, já se vê uma mudança de mentalidade na sociedade para com a importância de preservar a natureza. Para Alphandéry, Bitoun e Dupont (2000, p. 73) "[...] a era otimista do crescimento em um desenvolvimento linear do progresso parece hoje encerrada desde que uma grande parte dos habitantes das sociedades modernas tomou

consciência de sua dependência em relação aos equilíbrios fundamentais da natureza [...]". Com isso, esforços para preservar o meio ambiente se tornam cada vez mais presentes na sociedade, que está vivenciando a redescoberta do seu papel e lugar no mundo, revelando a totalidade sistêmica entre a sociedade humana e a natureza, buscando estratégias e meios sustentáveis de atender às suas próprias necessidades, ou do capital, que também depende da natureza para continuar existindo.

Para Diegues (2000, p. 120) "[...] a força mais profunda que movimenta o homem e faz com que invente novas formas de sociedade é sua capacidade de mudar suas relações com a natureza, ao transformá-la [...]", sendo necessária uma intervenção para resgatar a relação homem x natureza.

Através da criação de áreas verdes de convivência nos centros urbanos, o contato mais próximo com a natureza pode gerar o crescimento do bem-estar, admiração e respeito pela mesma, sendo imprescindível para sua proteção, a compreensão de sua importância através de ações socioeducativas. Todavia, todo ambiente natural a sofrer interação antrópica deve ser estudado para que não se ultrapassem seus limites ecossistêmicos e sua capacidade de regenerar-se, a chamada resiliência ambiental.

Resiliência Ambiental

A preocupação crescente com o meio ambiente traz à tona a necessidade de um bom planejamento ambiental em qualquer intervenção humana em um meio natural. A fim de evitar a degradação de recursos importantes para a natureza e para o homem, do qual ecossistemas dependem, é importante atentar para os mecanismos de resposta que a natureza dá, ou seja, a capacidade de resiliência ambiental do local.

O termo resiliência é uma expressão originalmente da física, cujo significado é: "Propriedade pela qual a energia armazenada em um corpo deformado é devolvida quando cessa a tensão causadora duma deformação elástica" (Ferreira, 1999). No ponto de vista ecológico, a expressão resiliência vem ganhando destaque e refere-se à capacidade de um ecossistema reestabelecer seu ponto de equilíbrio, regenerando-se perante algum distúrbio. Assim como uma palmeira inclina-se em uma ventania e volta a ficar ereta na bonança, determinado ecossistema tem a capacidade de voltar ao seu estado original, porém isso vai depender do impacto. Se ao invés de uma ventania, for um furação, provavelmente a palmeira tombará.

Berkers e Folke (1998), Arrowmith e Inbakan (2002) e Scheffer et. al. (2015) compartilham da mesma visão, definindo resiliência como sendo a capacidade de um ambiente sofrer distúrbios, ou perturbações, e poder reverter estado de desequilíbrio para o de equilíbrio, onde o fator importante para a quebra da resiliência é a magnitude ou escala do distúrbio que pode ser absorvida pelo ambiente, antes que cause mudanças significativas em sua estrutura, pela mudança das variáveis e processos que controlam o comportamento do ecossistema.

Desta forma, caso a resiliência seja rompida, proveniente ou não de causa antrópica, vão haver sequelas como a deterioração do local, trazendo consequências ecológicas como: assoreamento do solo, poluição do ar, poluição sonora, despejo de dejetos de resíduos sólidos, desmatamento, entre outros. Assim como, consequências econômicas, devido a diminuição da qualidade atrativa do local e redução do número de visitantes. Contanto, é imperativo encontrar um ponto de equilíbrio através de estudos da capacidade de carga do local a ser estudado, para que seu uso seja feito de forma sustentável pela atividade antrópica no local.

De acordo com Arrow et al. (1995), se as atividades humanas devem ser sustentáveis, deve ser assegurado que os sistemas ecológicos dos quais as atividades economias dependem, sejam resilientes. O desafio encontrado na elaboração de políticas ambientais é assegurar que esta resiliência seja mantida, mesmo que os limites sobre a natureza e o dimensionamento das atividades econômicas necessárias sejam incertos.

O nível de estresse que o ambiente é submetido a alguma perturbação é o que irá definir a sua capacidade de resiliência, respondendo de forma positiva o impacto ou perecendo a ele.

Arrowsmith e Inbakan (2002) explicam que a resiliência pode ser considerada o nível que algum ambiente, sujeito irá responder a alguma força, podendo voltar a sua forma original. Sendo esta, uma combinação de forças físicas, compreendendo a interferência humana e processos exógenos ou gradativos da terra.

Vale salientar, entretanto, que resiliência é diferente de resistência. Resistência é o limite de capacidade que um sistema é capaz de resistir a influências externas enquanto a resiliência "é a capacidade de um sistema retornar a algum estado de referência após uma perturbação" (Ricklefs, 2010, p. 339). Não devendo assim o indivíduo exercer atividades que venham a degradar o ambiente e ameaçar o seu ponto de equilíbrio.

Para que não se ultrapasse a resiliência ambiental de um determinado ecossistema, é necessário que sejam feitos estudos de impacto ambiental que abranjam todas as particularidades ecossistêmicas do objeto de estudo a ser estudado, assim como, toda a influência externa que ele recebe, seja por fatores naturais ou antrópicos. Para isso são utilizados alguns instrumentos de estudo de impacto ambiental, sendo possível, delimitar a área de exploração deste ambiente de forma sustentável, sua fiscalização e relatório de impactos ambientais sofridos.

Instrumentos de estudo de impactos ambientais

Previsto na Resolução Nº 001 de 23 de janeiro de 1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que em seu Art. 1º define impacto ambiental como sendo "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas" (CONAMA, 1986).

Em seu Art. 2º a Resolução Nº 001 da CONAMA afirma que "dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como: [...] XV - Projetos urbanísticos, acima de 100ha, ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental a critério da SEMA e dos órgãos estaduais ou municipais." (CONAMA, 1986, p. 637)

Neste contexto, faz-se necessário que projetos de grande porte de origem antrópica sigam determinadas etapas (Figura 2), sendo sujeitos aos Estudos de Impactos Ambientais (EIA), seguidos pelo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), conforme disposto na Constituição de 1988.

A partir do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), documento realizado a partir de um conjunto de estudos que compõem dados técnicos da região avaliada, feito por equipe de especialistas multidisciplinar, previsto no Art. 6º do CONAMA Nº001/86, é feito um diagnóstico ambiental da área estudada onde são considerados o meio físico, biológico e ecossistemas naturais, além do meio socioeconômico. Dentre estes meios se destacam, no tocante dos recursos hídricos, o meio físico: através do estudo das águas, do regime hidrológico, das correntes marinhas e dos corpos d'água. O meio biológico, nas espécies indicadoras de qualidade ambiental e áreas de preservação permanente, e socioeconômicas, no

uso das águas, relações de dependência entre a sociedade local, seus recursos ambientais e potencial de utilização futura destes recursos.

O EIA deve ser o primeiro passo para a realização de uma obra ou atividade em área natural que se enquadrada nos critérios da CONAMA, sobretudo, deve ser entendida a sua importância, e não apenas encarada como um mecanismo de travamento ou causador de atraso da execução de uma determinada atividade.

Para Mirra (2008, p.8) "o EIA deve ser entendido na sua exata dimensão, ou seja, como um valiosíssimo instrumento para a discussão séria do planejamento global, em todos os níveis, que permite às políticas públicas, ao mesmo tempo, realizarem plenamente os imperativos sociais e econômicos e cumprirem os anseios conservacionistas da coletividade. [...] O EIA surge, finalmente, como mecanismo de viabilização de sua realização segura e equilibrada em termos sócio-econômicos-ambientais, como o requerer a Política Nacional do Meio Ambiente."

O Estudo de Impacto Ambiental, serve então, como um condicionador para o licenciamento da obra ou atividade a ser realizada, com finalidade de evitar um possível impacto ambiental e suas consequências de gradativas.

Posteriormente é feito o RIMA, relatório que traz os resultados e conclusões do EIA, de forma objetiva e de fácil compreensão, com elementos visuais como gráfico e imagens para facilitar o entendimento do leitor. Mirra (2008) afirma que a justificativas do projeto, a relação e compatibilidade alinhadas às políticas setoriais e aos planos e programas governamentais; a como, descrição do projeto, assim alternativas tecnológicas locacionais, e especificadas para cada fase de construção e operação, área de influência, matérias primas e mão-de-obra; os empregos gerados direta e indiretamente; a descrição e classificação das fontes energéticas a serem utilizadas, os processos e técnicas operacionais; e os prováveis efluentes e poluentes gerados, como: emissões e resíduos. elementos imprescindíveis em Relatório de Impacto Ambiental.

Após a realização do EIA/RIMA é feita as adequações aos critérios avaliados, para que assim, seja liberada a obra ou atividade no local, desta forma garante-se a mitigação dos impactos ambientais.

"Embora teoricamente esta questão seja considerada nos textos legais, na prática ela é negligenciada. A inexistência de programas de monitoramento e acompanhamento mais explícitos e melhor controlados representa,

portanto, um importante ponto de estrangulamento enfreado em diversos países, e de cuja solução depende em grande medida o sucesso das Políticas Ambientais." (Bursztyn, 1994, p. 163)

Infelizmente, em muitos casos, a área ou recurso natural é explorada antes do Estudo de Impacto Ambiental e do Relatório de Impacto Ambiental, este servindo nestes casos apenas como um mecanismo de medição dos impactos para dar subsídios à uma possível intervenção ou aplicação de multa. Este modelo muitas vezes é falho, pois em algumas ocasiões o impacto já foi feito antes de ser fiscalizado, resultando em perdas, muitas vezes irreversíveis, para o meio ambiente, desta forma, dever-se-á ser passível de aplicação das medidas punitivas previstas, em caso de degradação ambiental.

Degradação ambiental e Legislações Punitivas

Os mais diversos tipos de ecossistemas que sofrem intervenções humanas são alvos de degradação que ameaçam o seu equilíbrio natural.

Devido à forte preocupação causada pela fragilidade e alta exposição que sofrem os mananciais que cortam áreas urbanas, especialmente adensadas, especialistas de diferentes áreas científicas vêm estudando e avaliando os impactos negativos provenientes de ações antrópicas, tentando acautelar mudanças irreversíveis.

Nesse contexto, não são poucos os rios que vem sofrendo ações degradativas durante os anos em nível crescente, à medida que as cidades se expandem e sua população cresce. Reis et al. (1999) consideram como sendo áreas degradadas aquelas que perdem a capacidade de se restabelecer naturalmente, quando submetidas a impactos que diminuam ou impeçam a sua capacidade de resiliência. Ao se ultrapassar o ponto de equilíbrio de resiliência ambiental de um determinado ambiente, o risco de desastres naquela área se potencializa (Figura 3).

A resiliência ambiental é o denominador fracionário de diversas variáveis, provocadas por eventos físicos, fenômenos naturais ou atividade humana, servido como um termômetro para analisar risco de desastres ao dividir o perigo, exposição e vulnerabilidade de um determinado ambiente.

Prodigiosa, a natureza age como uma liga elástica que tende sempre a voltar ao seu estado inicial e, ainda que vagarosamente, ela persiste aos distúrbios humanos quando não demasiados ou de intensidade inabsorvível.

Quando o nível de resiliência ambiental é ultrapassado, há uma ruptura na capacidade dela

se recompor, havendo então, necessidade de intervenções antrópicas, através de medidas capazes de induzir, mesmo que de forma artificial, a capacidade de resiliência do local, para que haja recuperação das áreas degradadas.

Para tentar estancar o ritmo já acelerado de degradação ecológica no país, foram criadas leis ambientais punitivas, como o Art. 54 da Lei Federal Nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, que atribui penas de um a quatro anos, além de multa, caso haja poluição de qualquer natureza que possam resultar em danos à saúde humana, causem mortalidade de animais ou destruição substancial de fauna e flora, atribuindo crime passível de um a cinco anos caso o infrator se enquadre no seu §2°, se o crime "V – ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos" (BRASIL, 1998). Podendo também ser enquadrado no Art. 14 da Lei Federal Nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que afirma que o "não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correlação dos inconvenientes e danos causados pela degradação qualidade ambiental". suieitará transgressores à "I – Multa simples ou diária, nos valores correspondentes, no mínimo a 10 e no máximo 1.000 Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional – ORTNs, agravadas em caso de reincidência específica [...] aplicada pelo Estado, Distrito Federal, Territórios ou pelos Municípios. [...] IV – À suspensão de sua atividade." (BRASIL, 1981)

Outro mecanismo utilizado pelo poder público para desestimular práticas de degrade ambiental é a Lei Federal Nº 12.608 de 10 de abril de 2012, que procura autuar administrativamente pessoa física ou jurídica de forma proativa e preventiva, no caso de perturbações aos ambientes ecológicos que ameacem o seu equilíbrio.

"Essas leis estão fundadas nos princípios norteadores do Direito Ambiental Brasileiro, que, no artigo 225 da Constituição Federal (1988) prevê o direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, onde a imposição para defender e preservar são atribuições do Poder Público e da Coletividade." (Scherer e Neto, 2014, p.4)

A manutenção do direito ambiental coletivo reflete-se em um ecossistema equilibrado, que proporciona um ambiente sadio para a convivência e subsistência do ser humano, vegetal e animal, sustentando assim a manutenção da vida. É de responsabilidade de todos a

preservação deste meio, e a educação e as leis ambientais são apenas processos de conscientização social para que a natureza perdure.

Além das legislações punitivas, que tem papel importante e repreensor de práticas degradativas do meio ambiente, é necessária uma intervenção mais profunda, que só é possível por meio da educação, agente transformador da consciência coletiva, que não se deve limitar às escolas, mas a educação materno-paternal, e ações governamentais, privadas e do terceiro setor em congruência ao interesse coletivo.

Portanto, há uma real necessidade de uma maior conscientização da sociedade e da gestão pública para com a natureza, através da construção de uma racionalidade ambiental que vise a manutenção do equilíbrio ecológico.

Para Bôlla e Milioli (2011, p.11): "É urgente, portanto, a necessidade de um pensamento ecologizado e de novas alternativas em todas as esferas da sociedade. A maneira como o ser humano se relaciona com a natureza e, consequentemente, consigo mesmo, prescinde mudança, mas ela precisa acontecer, primeiramente, na subjetividade humana, ou seja, na forma como o ser humano se vê e percebe o mundo."

Só assim, a sociedade caminhará em direção ao desenvolvimento sustentável sem que ações coercivas e punitivas à atos degradativos sejam o principal fator para o estancamento dos danos ambientais, pois a nova forma de ver e perceber o mundo serão, senão suficientes, expressivas, para que se respeite o meio ambiente.

A gestão pública, através do planejamento ambiental, não deve ter apenas o papel de criar instrumentos visando o cumprimento das exigências legais ou dos modelos de gestão vigentes, e sim de promover mudanças mais profundas em toda cadeia produtiva, refletindo na construção de novos valores socioambientais, onde o meio ambiente seja fator relevante em qualquer atividade pública ou privada, sendo assim condescendente aos anseios da população.

De acordo com Eagles et al. (2001), as demandas cada vez mais crescente da população mundial estão superando a capacidade do planeta para nos apoiar. Por esta razão, é fundamental que as empresas, indústrias e governos tendam a adotar, de todo o coração, práticas de desenvolvimento sustentável para que se atinja a sustentabilidade. Mas, para isso, antes é necessária uma mudança de racionalidade.

Processos para o surgimento da racionalidade ambiental e formação do sujeito ecológico

As transformações na mudança de pensamento da sociedade, mesmo que de forma lenta se mantém constante e consolidada, no que pode-se traduzir na formação da racionalidade ambiental do indivíduo.

Leff (2008) sinaliza que a situação de exploração excessiva dos ecossistemas processo produtivo age como força destrutiva do meio ambiente, fator desestabilizador sustentabilidade do planeta ameacando economia. Segundo ele, a situação política mundial transita para uma nova configuração homogenia e unidimensional, onde a sociedade necessita construir uma nova racionalidade ambiental voltada ao desenvolvimento sustentável, racionalidade esta, amplamente discutida e colocada à prova pela comunidade científica devido aos impactos do homem no meio ambiente. Ele ainda afirma que "a racionalidade ambiental passou a ocupar o vazio deixado pelo progresso da racionalidade científica" (Leff, 2008, p.17), que durante muito tempo foi regido pela visão mecanicista baseada na lógica cartesiana, mantendo o progresso a todo custo, visando apenas lucro, excluindo a natureza do processo. Ele ainda discorre da necessidade de uma maior racionalidade ambiental, para que as economias locais e regionais sejam fortalecidas a partir do manejo produtivo de seus recursos contemplação da oferta ambiental de forma democrática e sustentável.

A partir do momento que se adquire esta racionalidade, modifica-se assim a forma de pensar e agir do indivíduo, despertando dentro de si o seu, sujeito ecológico, modificando o seu cotidiano e contaminando as pessoas ao seu redor através dos seus novos hábitos e atos. Essa mudança reflete-se então nas pessoas ao redor deste indivíduo, que influenciadas, reveem seus hábitos e passam a ter suas ações pautadas em novos princípios intrínsecos ao seu novo ser, que irão refletir em várias esferas, seja em nível familiar, comunitário, empresarial, industrial ou até mesmo mundial. Sendo assim, os sujeitos ecológicos, tem uma função essencial na sociedade, sendo propagadores dos princípios da sustentabilidade e agentes da transformação ética do indivíduo, que passa a ter conceitos ambientais inerentes ao seu ser. Carvalho (2004) explica que o sujeito ecológico é aquele capaz de compreender o mundo ao redor e agir de forma crítica, tendo a capacidade de ler e interpreta-lo, mesmo diante de toda a sua complexidade.

Para potencializar o surgimento do sujeito ecológico, é de fundamental importância a introdução da educação ambiental nas escolas e no cotidiano da sociedade. Para isso, a lei Nº 9.797/99 que cria a Política Nacional de Educação Ambiental, definindo em seu Art, 1º: "Entende-se por educação ambiental, os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade". (BRASIL, 1999)

Esta lei baseia-se no Artigo 225 da Constituição Federal do Brasil, que atribui ao Governo Federal a responsabilidade de promover a educação ambiental como forma de conscientização pública para a preservação meio ambiente, adquirindo a racionalidade ambiental em prol da sustentabilidade.

Para que se atinja um bom nível de Racionalidade Ambiental e, consequentemente, surgimento do sujeito ecológico no Brasil, é necessária uma educação ambiental crítica voltada para os princípios da sustentabilidade de caráter socioambiental transformadora, trazendo uma reflexão sobre a vida e a natureza, contribuindo ao modo de pensar e refletir de como existimos no mundo (Loureiro, 2003).

Capacidade de Carga

O termo capacidade de carga se origina do termo em inglês *carrying capacity*, que se traduz em português para capacidade de carga, mas também pode ser considerado capacidade de suporte.

Este termo foi primeiramente utilizado pelo inglês Thomas Malthus, em 1798, com sua predição sobre o limite da capacidade de carga do Planeta Terra em suportar um crescimento populacional acelerado após a era industrial.

Filet (1955 apud Câmara, 2013, p.5) utilizou o termo capacidade de carga, explicando-a como sendo a "capacidade ou habilidade dos ambientes em acomodar, assimilar e incorporar um conjunto de atividades antrópicas sem que suas funções naturais sejam fundamentalmente alteradas". Ou seja, a capacidade do ambiente em absorver atividades humanas, sem que seja comprometido seu estado inicial.

Pires (2005, p. 7) solidifica este pensamento ao definir capacidade de carga como a "capacidade que um determinado meio ou ambiente possui para suportar o afluxo de visitantes e turistas sem perder as características de sua originalidade ou ter ameaçada a sua

integridade". Na esfera ambiental, podemos adicionar a ameaça a sua capacidade de resiliência, ou regeneração, em um determinado período de tempo.

Sob o paradigma do desenvolvimento sustentável, amplamente discutido e consagrado na Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992 (Rio 92), "constata-se uma ampliação das preocupações envolvendo a concepção de capacidade de carga: agora incluindo também a questão sociocultural e econômica relativa às populações residentes nas destinações turísticas. " (Pires, 2005, p.9). Esta preocupação explicitada, ganha ainda mais força quando analisada a afirmação: "A capacidade de carga está representada pelo número máximo de turístico-recreativo, associado infraestrutura, que uma área pode acomodar. Se esse nível é ultrapassado pode ocorrer a deterioração dos recursos, a diminuição da satisfação do visitante e impactos adversos sobre a sociedade, cultura e economia locais." (Ceballos-Lascurain, 1996).

O equilíbrio do número de visitantes e os limiares da capacidade de carga, não apenas devem ser respeitados quanto a preocupação com o meio ambiente, mas também como questão econômica, uma vez que o nível de satisfação do visitante é inversamente proporcional à gravidade dos impactos causados pelo desequilíbrio desta capacidade.

O conceito de capacidade de carga apoiase, em sua essência, no princípio de que toda área possui um limite de visitação e acomodação de pessoas. Portanto, ao se ultrapassar este limite é esperada a deterioração da qualidade do meio ambiente, diminuindo, por consequência, a capacidade de acomodação da população neste local. (Wearing; Neil, 2001).

Tipologias de Capacidade de Carga

Silva (2002) descreve a existência de algumas tipologias integradoras da capacidade de carga. São elas:

- Capacidade de Carga Física: Refere-se ao quantitativo unitário de pessoas, automóveis, barcos, entre outras variáveis pertinentes ao objeto de estudo, que uma determinada área pode suportar de forma satisfatória.
- Capacidade de Carga Ecológica: É o número máximo do uso recreativo de uma determinada área em pessoas ou atividades que o ecossistema estudado pode suportar sem que ocorram danos irreversíveis, afetando sua capacidade de resiliência.

- Capacidade de Carga Econômica: Diz respeito ao nível de utilização de um determinado recurso e as possíveis necessidades de compensação econômicas ou lucro provenientes desta utilização. É inversamente proporcional aos outros tipos de capacidade, uma vez que, ao invés do valor máximo suportado, infere o valor mínimo para que se possa existir uma viabilidade econômica.
- Capacidade de Carga Social: Implica no nível de percepção dos usuários de um determinado espaço ou atrativo turístico quanto ao nível de degradação ambiental causado pela saturação da capacidade de carga do local, ocasionando uma perda de qualidade, ao ponto de vista do utilizador.

Todas as tipologias são interdependentes, sendo desejável o respeito de cada uma delas para que haia um equilíbrio entre o número de visitantes e a capacidade do ambiente em absorver suas atividades. Devido à sua complexidade, é de suma importância que a capacidade de carga de ambiente seja determinado estudada, acompanhada e gerida por uma equipe multidisciplinar, sem sobrepor ou subjugar a importância de cada uma delas.

Para se encontrar a capacidade de carga de determinado ambiente é necessário estudar diversas variáveis, sabendo disso, diversos pesquisadores preocupados com o impacto da ação antrópica em ambientes naturais, desenvolveram frameworks com processos e métodos específicos para se calcular a capacidade de carga de uma área específica, a fim de se combater os distúrbios excessivos e a degradação do meio ambiente.

Frameworks

Existem diversos frameworks criados e adaptados durante os anos para os mais variados tipos de áreas e ecossistemas, entre eles alguns aludidos posteriormente:

O método ROS (Recreation Opportunity Spectrum) criados por Clark e Stankey (1979) monitora os impactos de visitação ao local de estudo para determinar as condições de uso para cada zona, classe de oportunidade, para se determinar a capacidade de carga. George H. Stankey, seis anos após, também participou de outro relatório técnico geral, encomendado pelo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. Stankey et al. (1985) criaram na ocasião o método LAC (Limits of Acceptable Change), que dividecomponentes quatro majoritários objetivando identificar as condições desejáveis para a área de estudo, sendo elas: (1) especificação dos limites aceitáveis e atingíveis, que são definidos através de uma série de parâmetros mensuráveis; (2) uma análise da relação entre as condições existentes e aquelas consideradas aceitáveis; (3) a identificação e gestão de ações necessárias para atingir estas condições; (4) um programa de acompanhamento e avaliação da eficácia desta gestão.

método VIM \mathbf{O} (Visitor **Impact** Management), é baseado no método LAC e feito por Graefe et al. (1990). Consiste na identificação das causas e possíveis soluções para solucionar ou minimizar os impactos dos visitantes. Este método divide-se em oito passos para a realização de oito etapas, os primeiros passos são: (a) a revisão da legislação e política; (b) identificação problema crítico (tanto social como natural); (c) análise e julgamento profissional do problema; (d) revisão da legislação; (e) revisão da política; (f) revisão do banco de dados de situações prováveis; (g) identificação da causa dos problemas; (h) desenvolvimento apropriado e gestão efetiva das respostas necessárias para sanar os problemas. As etapas constituem em: (1) avaliação do banco de dados das condições do local ou atrativo; (2) avaliação dos objetivos de gestão; (3) seleção dos indicadores-chave de impacto; (4) seleção de padrões para os principais indicadores de impacto; (5) comparação de normas e condições existentes; (6) identificação das causas prováveis para os impactos; (7) identificação de estratégias de gestão; (8) implementação destas estratégias para combater os problemas.

Criada pelo pesquisador costa-riquenho Miguel Cifuentes, em 1992, o "Método Cifuentes" se divide em três níveis de capacidade para obter um número mais preciso do quantitativo de pessoas suportadas em um determinado local. São eles: (1) capacidade de carga física (CCF), que é o número limite da quantidade de visitantes que podem ocupar o ambiente em um determinado espaço de tempo; (2) a capacidade de carga real (CCR), utiliza a variável CCF corrigida pelos fatores ambientais limitantes à visitação, para a extração da capacidade de carga real do local; (3) capacidade de carga efetiva (CCE), que utiliza a variável CCE, corrigida pela capacidade de manejo da gestão do local estudado.

Takahashi (2001), discorre sobre o VERP (Visitor Experience and Resource Protection) como sendo um framework baseado no LAC e no VIM, onde o manejo permanente do uso do espaço pelo visitante é sua principal premissa. Seus processos dividem-se em nove etapas: (1) montagem de uma equipe multidisciplinar; (2) desenvolvimento dos objetivos, significância e

temas interpretativos essenciais para manejo do ambiente; (3) mapeamento e análise dos recursos disponíveis além da experiência do visitante no local; (4) estabelecimento dos limites recreativos e ecológicos desejados; (5) uso do zoneamento e identificação do plano e opções propostas; (6) especificação dos limites de cada zona e seleção dos indicadores de qualidade; (7) realização de comparativo entre as áreas desejadas e existentes; (8) identificação das prováveis causas das diferenças entre estas áreas; (9) desenvolvimento de estratégias de manejo para tratar e minimizar estas diferenças.

Ruschmann (2001), evidencia o método STI (*Spatial Tourist Itensity*), criado por Jean-Pierre Lozato-Giotart, em 1992, que baseia-se na utilização de um índice chamado – Índice Espacial de Frequência – para estudar a evolução do fluxo turístico no local de estudo, servindo como base para a elaboração de um prognóstico para cenários futuros.

A utilização de um dos frameworks supracitados é possível, porém é fundamental que, antes de aplicado, seja analisada a necessidade de adaptações para adequação à realidade do ambiente a ser estudado. Em alguns casos bastante específicos, faz-se necessária a criação de um novo método avaliativo, de acordo com a peculiaridade e complexidade do local a ser estudado.

Resultados e discussões

A discussão acerca do tema sustentabilidade vem intensificando-se, visto a importância crescente da preservação do meio ambiente para a manutenção da raça humana no planeta. "Apesar das críticas a que tem sido sujeita, a noção de sustentabilidade pode se tornar quase universalmente aceita porque reuniu sob si posições teóricas e políticas contraditórias e até mesmo opostas." (Nobre e Amazonas, 2002, p. 8).

Isto se justifica amparada nos avanços no que se diz respeito às políticas públicas voltadas à preservação dos recursos naturais, conquistadas pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente através de encontros e discussões em diversas partes do mundo, causando uma mudança de racionalidade, antes voltada apenas ao fator econômico.

O estudo da resiliência ambiental (ou resiliência ecológica) de um determinado espaço físico, vem servindo de aporte à tomada de decisões sobre a implantação ou não de determinada atividade em um ambiente natural, de

forma que respeite sua capacidade de carga, própria de cada local.

Censi e Burmann (2013) discorrem sobre o fato de todas as estatísticas mundiais indicarem os impactos antrópicos causados ao meio ambiente, pondo em risco as condições dos bens naturais, como água, solo, florestas, entre todos os outros bens naturais fundamentais à vida humana e do planeta, causando assim, impacto direto na qualidade de vida, que se degrada de forma inversamente proporcional ao aumento populacional.

Portanto, há uma real necessidade de uma maior conscientização da sociedade e da gestão pública para com a natureza, através da construção de uma racionalidade ambiental que vise a manutenção do equilíbrio ecológico, para que os bens essenciais à vida na terra perdurem.

Isso só será possível através de esforços da gestão pública para com a preservação da natureza, através da construção de uma racionalidade ambiental que vise a manutenção do equilíbrio ecológico.

Um dos esforços necessários é a aplicação de normas e fiscalizações de áreas de proteção ambiental, além do uso de metodologias de estudo da capacidade de carga que se adeque mais ao ambiente estudado para que se obtenha o melhor resultado, gerando o menor impacto.

Para tal, propõe-se discussão mais acentuada na academia sobre o tema abordado, além de estudos pontuais e específicos em regiões ameaçadas através da mensuração da capacidade de carga, investimento em políticas públicas de educação ambiental, sobretudo na educação escolar, que é um dos principais lapidadores de caráter e formação de cidadãos conscientes, contribuindo assim para o surgimento do sujeito ecológico, que não perturba, não agride e não aceita a degradação ambiental e o depreciamento da qualidade de vida como consequência de tais atos.

Considerações finais

A revisão bibliográfica contida nesta revisão de literatura ajudou a compreender os temas abordados, visto a importância crescente que o tema sustentabilidade vem ganhando, sendo discutida com intensidade nas últimas décadas, dando embasamento teórico ao estudo do meio ambiente.

O tema, desde então, é tratado como de suma importância na agenda de vários governantes mundo afora, devido as consequências que a humanidade já vem enfrentando por anos de descaso e exploração da natureza, sem levar em conta a finitude de seus recursos.

O combate ao aquecimento global e manejo mais responsável dos recursos naturais agora é centro de discussão e planejamento dos governos visto a ameaça de mudanças climáticas, saturação do sistema produtivo e eminencia de catástrofes que ameaçam a manutenção da vida humana na Terra.

É importante observar que não é exclusivo dos governantes a responsabilidade pela manutenção da qualidade ambiental, a sociedade é peça fundamental no quebra-cabeças que deve ser resolvido para enfrentar os problemas ambientais que ameaçam as condições de vida. Para isso, fazse necessário investir no processo de educação ambiental dos cidadãos, a fim de que uma nova racionalidade coletiva seja construída, voltada à preservação ambiental como forma essencial para manutenção da qualidade de vida.

Observa-se ainda, a necessidade da aplicação dos métodos de mensuração de capacidade de carga em ecossistemas ameaçados, sejam naturais, mistos ou urbanos. Tais métodos são capazes de estabelecer o número ideal de pessoas em um determinado local, assim como a frequência com que as visitações podem ser feitas sem que se ultrapasse sua capacidade de resiliência ambiental.

Desta forma, aplicar metodologias próprias, ou de frameworks de capacidade de carga já existentes, mostra-se um instrumento importante para a gestão pública, servindo de suporte para tomada de decisão que vise a contenção de carga antrópica excessiva, de forma que haja manutenção da sustentabilidade do local.

A partir da educação e respeito, pretendese que sejam minimizados os impactos ao meio ambiente, para que não se ultrapasse o limite tênue do ponto de equilíbrio de sua resiliência ambiental.

Só assim, será possível combater os fatores de distúrbio aos ecossistemas, respeitando o seu ponto de equilíbrio, respeitando as limitações dos recursos e o tempo necessário para a natureza se recompor.

Agradecimentos

O autor agradece o conhecimento adquirido ao longo do programa de pós-graduação no Mestrado Profissional em Gestão Ambiental (MPGA) do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia (IFPE), assim como o suporte dos professores envolvidos neste estudo.

Referências

- Abdollahyan, F., 2014. Estruturando equipes de projetos e complexidade. Mundo Project Management. ed. Mundo, Curitiba.
- Agnew, J. A., Duncan, J. S., 1989. The Power of Place: Bringing Together Geographical and Sociological Imaginations. Unwin Hyman.
- Albagli, S., 1998. Globalização e Espacialidade: O Novo Papel Local. IN: Globalização & Inovação Localizada. UFRH, Rio de Janeiro.
- Alphandéry, P., Bitoun, P., Dupont, Y., 2000. O Equívoco Ecológico: Riscos Políticos. ed. Brasiliense, São Paulo.
- Arrow et al., 1995. Economic Growth, Carrying Capacity, and the Environment. Science 268.
- Arrowsmith, C., Inkaban, R., 2002. Estimating environmental resiliency for the Grampians National Park, Victoria, Australia: a quantitative approach. Tourism Management 23. pp. 295–309.
- Berkers, F., Folke, C., 1998. Linking Social and Ecological Systems. Cambridge University Press, England.
- Berkovics, D., 2010. Observatoire du Management Alternatif: Fiche de Lecture. Mejeure Alternative Management, HEC Paris.
- Bôlla, K. D. S., Milioli, G., 2011. A educação ambiental como instrumento para a construção de uma sociedade ecológica. Revista Brasileira de Ciências Ambientais.
- Branco, S. M., 1997. O Meio Ambiente em Debate. ed. Moderna, São Paulo.
- BRASIL, 1981. Lei nº 6.938, de 31 de agosto.
- _____, 1998. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro. _____, 1999. Lei nº 9.795, de 27 de abril.
- Bursztyn, M. A., 1994. Gestão Ambiental:
- Instrumentos e Práticas. IBAMA, Brasília. Camara, J. B. D., 2013. Síntese de conceitos e diretrizes básicas aplicáveis à avaliação de

capacidade de suporte ambiental das regiões

- metropolitanas do Brasil. CONAMA, Brasília. Carvalho, I. C. de M., 2004. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. ed. Cortez,
- São Paulo.

 Cavalcanti, C., 2012. Uma Introdução à Economia
 Ecológica. In: Políticas Públicas e Meio
 Ambiente: da Economia Política às Ações
 Setoriais. Fundação Joaquim Nabuco, Recife.
- Ceballos-Lascurain, H., 1996. Tourism, ecotourism and protected areas: the state of nature based tourism around the world and guidelines for its development. Gland, Switzerland and Cambridge, England.
- CONAMA, 1986, Resolução nº 001, de 17 de fevereiro.

- Censi, D. R, Burmann, T. K., 2013. Direitos Humanos, Sustentabilidade Ambiental, Consumo e Cidadania. Revista Direitos Humanos e Democracia. Ed. Uniju, RS.
- Clark, R. N., Stankey, G. H., 1979. The Recreation Opportunity Spectrum: A Framework for Planning, Management, and Research. Forest Service. United States Department of Agriculture. General Technical Report PNW- 98.
- CMMAD., 1988. Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nosso futuro comum. Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro.
- Diegues, A. C., 2000. O Mito Moderno da Natureza Intocada. ed. Hucitec, São Paulo.
- Eagles, P. F. J., Bowman, M. E., Tao, C. T., 2001.Guidelines for Tourism in Parks and ProtectedAreas of East Asia. IUCN, The WorldConservation Union.
- Elkington, J., 1999. Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business. ed. Capstone, UK.
- Ferreira, A. B. de H., 1999. Novo Aurélio: o dicionário do Século XXI. ed. Nova Fronteira, São Paulo.
- Graefe, A. R. et al., 1990. Visitor Impact Management: The Planning Framework. National Parks and Conservation Association, Washington.
- Jacobi, P. R., 2005. Educação Ambiental: O Desafio da Construção de um Pensamento Científico. USP, São Paulo.
- Leff, E., 2006. Racionalidade Ambiental: A Reapropriação Social da Natureza. ed. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro.
- Loureiro, C. F. B., 2004. Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental. ed. Cortez, São Paulo.
- Meadows, D. et al., 1972. Limites do crescimento: um relatório para o projeto do Clube de Roma sobre os problemas da humanidade. ed. Perspectiva, São Paulo.
- Miller JR, G.T., 2007. Ciência Ambiental. Trad. Delitti, W.B.C. Ed. Thompson Learning, São Paulo.
- Mirra, A. L. V., 2008. Impacto Ambiental: Aspectos da Legislação Brasileira. ed. Juarez Oliveira, São Paulo.
- Moraes, A.C.R., 2005. Meio Ambiente e Ciências Sociais. ed. Anna Blume, São Paulo.

- Nobre, M., 2002. Amazonas, M. Desenvolvimento sustentável: a institucionalização do conceito. IBAMA, Brasília.
- Oliveira, M. M., 2007. Como fazer pesquisa qualitativa. ed. Vozes, Petrópolis.
- Pires, P. dos S., 2005. Capacidade de Carga como Paradigma de Gestão dos Impactos da Recreação e do Turismo em Áreas Naturais. ed. Turismo em Análise 16, pp. 5-28,
- Wearing, S., Neil J., 2001. Ecoturismo: impactos, potencialidades e possibilidades. ed. Manole, São Paulo.
- Reis, A.; Zambonin, R. M., Nakazono, E. M., 1999. Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal. Série Cadernos da Biosfera, 14. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, São Paulo.
- Ricklefs, R.E., 2010. Estrutura das Comunidades. In: RICKLEFS, R.E. A Economia da Natureza. ed. Huanabara Koogan, Rio de Janeiro, pp. 328-348.
- Ruschmann, D. V. M. et al., 2008. Capacidade de carga no planejamento turístico: estudo de caso da Praia Brava Itajaí frente à implantação do Complexo Turístico Habitacional Canto da Brava. Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo 2., 41-63.
- Santos, T. S. DOS., Silva, S. A. B. DA., 2012. Publicidade, Modernidade e Sustentabilidade: o Híbrido e o Homologado dos Anúncios Comerciais. Congresso Internacional Interdisciplinar em Sociais e Humanidades. ed. Aninter-SH/PPGSD-UFF, Niterói.
- Scherer, K. R., Neto, N. C., 2014. Vulnerabilidade e Resiliência: O desastre natural ocorrido no Vale do Itajaí em 2008 como irritação sistêmica para a criação da política nacional de proteção e defesa civil lei 12.608/2012. Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito, Santa Catarina.
- Scheffer, Marten, et. al., 2015. Generic Indicators of Ecological Resilience: Inferring the Chance of a Critical Transition. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 46, 145-167.
- Silva, P. C. DA., 2002. Gestão Litoral. Integração de Estudos de Percepção da Paisagem e Imagens Digitais na Definição da capacidade de carga de Praias. O Troço Litoral S. Torpes—Ilha do Pessegueiro. Tese (Doutorado). Lisboa, Universidade Nova de Lisboa.
- Sirkis, A., 2008. O desafio ecológico das cidades. In: Trigueiro, André (coord.). Meio Ambiente no Século 21. Ed. Armazém do Ipê, Campinas.

- Spirn, A. W., 1995. O jardim de granito: a natureza no desenho da cidade. Ed. Edusp, São Paulo.
- Stankey, G. H. et al., 1985. The Limits of Acceptable Change (LAC) system for wilderness planning. Forest Service. General Technical Report INT- 176, United States
- Department of Agriculture, pp. 1-37.
- Takahashi, L. Y., 1998. Caracterização dos visitantes, suas preferências e percepções e avaliação dos impactos da visitação pública em duas unidades de conservação do Estado do Paraná. Tese (Doutourado). UFPR, Curitiba.