

Sistemas peritos e atores sociais na análise de risco ambiental

RESUMO

Este artigo surgiu da necessidade de construção de um modelo operacional que dê sustentação científica, tecnológica e qualitativa à avaliação de riscos ambientais. Tratou-se inicialmente da definição de risco e como operacionalizar empiricamente este conceito. A maneira como as pessoas encaram e se comportam diante de situações de risco é uma das questões mais importantes na operacionalização de risco ambiental. Discutiu-se ainda, modelos que buscam operacionalizar o conceito risco ambiental, confrontando-os com a teoria sobre risco na modernidade. Este estudo de caso demonstra o quanto avaliação e percepção de risco das pessoas de senso comum é diferente da realizada pelos sistemas peritos.

PALAVRAS-CHAVE: Risco ambiental. Operacionalização. Risco na modernidade.

ABSTRACT

This article arose from the need to build an operation model that provides scientific support to technological and qualitative evaluation of environmental risks. The definition of risk and how to empirically operationalize this concept was initially outlined. The way that people think and behave in risk situations is one of the most important things in environmental risk operationalization. The models that operationalize the environmental risk concept was discussed and compared with the theory of modernity risk. This case study shows how risk perception and evaluation is different between the scientific community and the public.

KEYWORDS: Environmental risk. Operation. Modernity risk.

Simone Gonçalves Sales Assunção

Arquiteta e Urbanista, Especialista em Educação: Docência Universitária, Mestre em Planejamento e Gestão Ambiental, Doutoranda em Ciências Ambientais (UFG), Professora da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, Professora do Departamento de Engenharia da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás). Endereço: Rua SB-31, Qd. 51, Lt. 16, Residencial Portal do Sol II, Goiânia, GO. CEP.: 74.884-641. Cel:(55 62)92639437. E-mail: si.sales@pucgoias.edu.br

Fausto Miziara

Sociólogo, Mestre em Sociologia, Doutor em Sociologia. Professor titular da Universidade Federal de Goiás.

INTRODUÇÃO

A análise de riscos ambientais tem sido utilizada como instrumento de gestão em empreendimentos e em planejamento urbano e ambiental, seja no desenvolvimento do contexto histórico, baseado em fatos e acidentes já ocorridos, seja para prevenir ou mitigar danos. É também utilizada no incremento de instrumentos, fundamentos teóricos e demandas que dão sustentação aos estudos científicos para sua aplicação, que é o caso deste artigo.

As formas de intervenção no espaço urbano podem propiciar acidentes, alterar a qualidade do meio natural e também podem provocar danos. Muitos dos atuais planos de análise de risco ambientais fornecem orientação básica do processo de condução dos empreendimentos, etapa por etapa, discorrendo sobre a situação dos agentes sociais envolvidos, dos procedimentos e das ferramentas utilizadas, propondo alternativas para cada um desses elementos.

Entre as dificuldades de um estudo sobre qualidade no meio ambiente, destaca-se a definição do que é risco e como operacionalizar empiricamente este conceito. A maneira como as pessoas encaram e se comportam diante de situações de risco é uma das questões mais importantes na operacionalização deste tipo de trabalho. Têm-se, portanto, a necessidade da construção de um modelo operacional que dê sustentação científica e tecnológica à avaliação de riscos ambientais.

O desenvolvimento das instituições sociais modernas e sua difusão em escala mundial criaram maiores oportunidades para o homem gozar de uma existência segura e gratificante, porém promovem também o surgimento de novas situações de risco. Resultados inesperados podem ser a consequência de atividades ou decisões realizadas pelo próprio homem. Assim, os instrumentos de análise de risco apresentam-se como instrumentos capazes de prever acidentes ou danos e proporcionar segurança.

A sociologia ambiental surgiu, enquanto produção científica e acadêmica,

impulsionada pelos movimentos de contestação social frente à constatação da situação emergencial de degradação dos recursos naturais e do desenvolvimento do industrialismo, no início dos anos 60, século XX (FERREIRA, 2006 p. 15). Já nas décadas de oitenta e noventa são os conceitos de risco e incerteza e a construção social do meio ambiente que chamaram a atenção da sociologia ambiental (LEMKOW, p. 130). Ulrich Beck e Anthony Giddens apresentam contribuição decisiva ao tema ao descreverem as características e implicações que apresentam os novos riscos e os perigos gerados pelos processos de modernização e industrialização. Dessa forma analisam os efeitos sociais desses riscos: a insegurança, a incerteza, a individualização na vida familiar e o trabalho, a crise de identidade pessoal. Em nossa sociedade atual os riscos ambientais - tecnológicos e sociais - tornaram-se democratizados em termos de exposição e distribuição. Os riscos, na maioria das vezes, não são observáveis a olho nu e para a sua detecção e medição é preciso a intervenção de sofisticadas técnicas analíticas. Processos de danos, por vezes, irreversíveis, muitas vezes, permanecem invisíveis.

Beck (2006, p. 47) chama a atenção aos pensamentos sociais e científicos em relação às situações de risco ambiental afirmando que os danos ao meio ambiente e a destruição da natureza causada pela indústria, com seus diversos efeitos sobre a saúde e convivência dos seres humanos (que surgem somente em sociedades muito desenvolvidas) se caracterizam por uma perda do pensamento social; e esta perda não chama a atenção de ninguém, nem mesmo dos sociólogos. Como exemplo, o autor relata que nas freqüentes divulgações de casos de contaminações, as pessoas parecem perceber que os danos somente atingirão outrem e outras regiões e, ao mesmo tempo não se dão conta que as mesmas substâncias nocivas podem ter reações completamente diferentes de acordo com a idade, sexo, educação, profissão, hábitos alimentares, moradia, etc, de cada ser humano. A vivência dos riscos pressupõe um horizonte normativo de segurança perdida, quebrada.

A compreensão do conceito de risco apenas é possível quando se remete ao binômio risco X confiança. Para Ferreira (1988, p. 591) o conceito de segurança se define como a condição daquele ou daquilo que se pode confiar; certeza, firmeza, convicção. Giddens (1991, p. 43) define segurança como uma situação na qual um conjunto específico de perigos está neutralizado ou minimizado. A experiência de segurança baseia-se geralmente num equilíbrio de confiança e risco aceitável. A minimização do perigo para o autor seria o risco aceitável. Assim confiança como sinônimo de segurança estaria na condição de risco aceitável.

A crítica e intranquilidade públicas vivem numa dialética entre especialistas e não especialistas. Beck (2006, p. 47) conclui a situação da modernidade de risco afirmando que sem racionalidade social a racionalidade científica fica vazia; sem racionalidade científica a racionalidade social é cega, pois os efeitos causais das cadeias e ciclos de danos são interdependentes. Os efeitos nocivos provenientes do complexo sistema de produção industrial, ou os riscos da modernização não podem ser vistos e responsabilizados de maneira isolada; há uma interdependência sistêmica dos atores da modernização em economia, em agricultura, no direito e na política. A força social do argumento de risco reside na projeção das ameaças para o futuro. Na sociedade de risco o passado perde a força de determinação para o tempo presente; em seu lugar aparecem as atitudes do planejamento: evitar, prevenir, mitigar os problemas e as crises do futuro. Essas prognoses se relacionam diretamente com atitudes educativas preparatórias para o futuro embasadas em variáveis projetadas, envolvendo a atuação presente.

Para conhecer melhor os pensamentos sociais e científicos em relação às interferências humanas no meio ambiente, torna-se necessário o embasamento científico da conceituação de risco ambiental. A primeira etapa é justamente a conceituação de meio ambiente. A Constituição Federal de 1988 descreve que o meio ambiente é um bem de uso comum do povo e essencial à sadia

qualidade de vida da população e impõe ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988). A Lei Federal nº 6.938 de 31/08 81 (BRASIL, 1981) que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, em seu art. 3º, inciso I conceitua meio ambiente como o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química ou biológica que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas. A NBR ISO 14001 (ABNT,1996) conceitua meio ambiente como circunvizinhança em que uma organização opera, incluindo ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações. Assim, circunvizinhança estende-se do interior das instalações para o sistema global. Custódio (1993, p. 117) acrescenta que, para os fins protecionais, meio ambiente é o conjunto das condições naturais, sociais e culturais em que vive a pessoa humana e que são suscetíveis de influenciar sua existência. O conceito de ambiente traz, em sua etimologia, a noção de envoltório que serve à sustentação dos seres vivos (ART, 1998). Prandini e Nakasawa (1994, p. 42) utilizam a expressão ambiente natural a algo criado pelo Universo; a um espaço físico, ao mesmo tempo habitat e envoltório de seres vivos.

De acordo com Hammer (1993), o risco pode ser definido de diversas maneiras, porém, com uma consideração comum a todas elas: a probabilidade de ocorrência de um evento adverso, que está diretamente relacionada com estudos sobre um bem que se quer proteger, podendo ser esse bem o homem, uma espécie vegetal ou animal, ou ainda propriedades e equipamentos (CETESB, 2008). Faria (2000) considera risco de danos como mudanças qualitativas e/ou quantitativas aos recursos naturais, expressos pela insuficiência de conhecimento em ecologia e pela deficiência de dados para o planejamento.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 1 de 23/01/1986 (BRASIL, 1986), impacto ambiental se conceitua como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente,

afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais. De acordo com a NR 9 (BRASIL, 1995) consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador. Para a NBR ISO 14001 (ABNT,1996) impacto ambiental se refere a qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização.

A Política Nacional do Meio Ambiente, Lei 6938 de 1981, considera degradação ambiental como degradação da qualidade ambiental, que é definida como alteração adversa das características do meio ambiente (BRASIL, 1981).

Garcia (1994) estabelece a sistemática de análise de risco considerando três elementos: riscos (causas geradoras), sujeitos (sobre quem pode incidir os riscos) e os efeitos (dos riscos sobre os sujeitos). O gerenciamento de riscos se efetiva, por meio da inter-relação destes elementos com os diversos planos de observação: humano, social, político, legal, econômico, empresarial e técnico. Para Cardoso et al (2004) a análise de riscos é uma atividade voltada para o desenvolvimento de uma estimativa qualitativa ou quantitativa, do risco, baseada em técnicas estruturadas para promover a combinação das probabilidades de ocorrência e das conseqüências de um acidente ambiental. O mesmo autor conceitua avaliação de riscos como um processo que utiliza os resultados da análise de riscos para a tomada de decisão quanto ao gerenciamento dos riscos, por meio de critérios comparativos de riscos previamente estabelecidos. Análise de riscos conforme a Norma Técnica P.4261 é um estudo quantitativo de riscos presentes numa instalação industrial, baseado em técnicas de identificação de perigos, estimativa de freqüências e conseqüências, análise de vulnerabilidade e na estimativa do risco. Avaliação de riscos ambientais

para a mesma Norma é o processo pelo qual os resultados da análise de riscos são utilizados para a tomada de decisão, utilizando-se de critérios comparativos de riscos, para definição da estratégia de gerenciamento dos riscos e aprovação do licenciamento ambiental de um empreendimento (CETESB, 2003).

A aplicação de métodos e técnicas de análise e avaliação de riscos vem, cada vez mais, ocupando seu espaço no cenário mundial, com o objetivo de embasar tomada de decisões, de forma a mitigar ou prevenir riscos de mercado, financeiros, de produção, políticos e acima de tudo, se adequar aos conceitos dos programas de segurança, quanto às questões relacionadas à segurança e meio ambiente (AWAZU, 2004). Os estudos de análise e avaliação de riscos destinados a diferentes aplicações devem ser encarados como importantes instrumentos de gerenciamento e planejamento, sem os quais se pode estar exposto à ocorrência de acidentes e grandes prejuízos financeiros, ambientais e humanos.

No Brasil, em 1996 a CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2009) - elaborou a "Metodologia para classificação das instalações industriais quanto à periculosidade". O "manual de orientação para a elaboração de estudos de análise de riscos" de janeiro de 2000, ou Norma Técnica P.4261, incluiu também um critério quantitativo de aceitabilidade considerando valores do risco expressos na forma de risco social e risco individual (CETESB, 2003).

A mesma conceituação dada pela CETESB é confirmada por Sánchez (2008) que define risco social como a quantidade anual de perda de vidas associada a determinada atividade, dada pelo produto do número de mortes por acidente, pelo número de acidentes por ano. Por risco individual o autor define ser a razão entre risco social e o número de habitantes da zona em estudo. Situações de perigo, perda ou dano às vidas humanas são considerados riscos geológicos, segundo Cerri e Amaral (1998, p. 301). Os processos geológicos fazem parte da dinâmica natural do planeta, independentemente das interferências antrópicas, porém com o excesso das

interferências do homem no meio, esses processos geológicos se modificaram, alterando em frequência e formas de ocorrência. Assim, o conceito de risco passou a incluir, além dos processos naturais, os processos induzidos pelo homem.

Nas análises de risco é comum a diferenciação conceitual entre perigo e risco. Para Sánchez (2008) perigo é uma característica intrínseca a uma substância (natural ou sintética), uma instalação ou um artefato; já risco conceitua-se como a contextualização de uma situação de perigo, seria a possibilidade de materialização do perigo ou da ocorrência de um evento indesejado.

A CETESB (2003) conceitua perigo como uma ou mais condições, físicas ou químicas, com potencial para causar danos às pessoas, à propriedade, ao meio ambiente ou à combinação desses. Já Ferreira (1988) considera perigo como uma circunstância que prenuncia um mal para alguém ou para alguma coisa; risco; estado ou situação que inspira cuidado.

Cabe ressaltar que para os indivíduos em situação de modernidade a percepção de riscos se dá moldada pela ação dos sistemas peritos (Giddens, 1991). A realidade da modernidade se caracteriza por um certo nível de incerteza e até de angústia. Ao mesmo tempo em que a razão humana obtém as informações provenientes dos sistemas peritos, não se possui o domínio pleno das informações no seu cotidiano. O sistema perito, constituído pelos especialistas, informa a comunidade nas questões relativas ao conhecimento. A comunidade, ou o indivíduo, de maneira reflexiva, adota ou não o conhecimento transmitido pela comunidade científica, aplicando-a ou não. Isso interfere sobremaneira no cotidiano das pessoas, no resultado dos seus atos e, diretamente no meio que os envolve. De acordo com a ação reflexiva e diante de determinadas situações da modernidade, ignora-se o risco, apesar de estar diante e confiante nos sistemas peritos.

Existem vários modelos que buscam operacionalizar o tema risco ambiental que utilizam diversos instrumentos de apoio à sua realização.

Dentre eles podem-se citar as técnicas para: ordenar, como por exemplo, checklists; para agregar, como matrizes e/ ou diagramas; para quantificar, como modelos de simulação ou análise multicritério; além das técnicas de representação gráfica, como overlays, matrizes, diagramas, fruto de informações geradas nos estudos. Essas técnicas são importantes para tornar transparentes as informações utilizadas e para facilitar a compreensão dos procedimentos utilizados nos diferentes estudos (BRASIL, 1995).

Segundo Baylei (1997), embora se verifiquem esforços para compreender a realidade urbana e a ambiental, poucos resultados são alcançados com relação a suas interinfluências. Métodos de descrição e avaliação de impacto e risco sobre o ambiente e modelos para abordar crescimento urbano têm sido desenvolvidos, mas são ainda primitivos na sua habilidade em representar mudanças e dinâmicas urbanas e naturais.

Um esforço empreendido pelos autores que se preocupam em analisar as questões relacionadas com o risco ambiental tem sido a tentativa de desenvolver modelos que busquem operacionalizar esta análise. De modo geral são selecionadas variáveis que procurem espelhar os aspectos da realidade mais significativos na perspectiva desses autores. Assim, a própria seleção das variáveis parte de pressupostos teóricos que refletem as opções realizadas por cada um de seus autores.

Dentre os diversos modelos desenvolvidos para estudar os riscos ambientais destaca-se o método Análise do Risco Ecológico apresentada por Faria (1984). Este método proporciona ao planejador a possibilidade de avaliar as inter-relações entre os usos existentes/ planejados e os fatores naturais que caracterizam um determinado espaço, a partir da análise das relações de troca (matéria e energia) entre dois sistemas: o sistema das atividades antrópicas, como causador de efeitos negativos nos fatores naturais; e o sistema dos fatores naturais, como receptor e difusor desses efeitos negativos. Assim, a dimensão do "risco" é dada pela combinação da sensibilidade dos

recursos naturais a danos (compreende o potencial de uso dos recursos naturais e a capacidade dos geofatores de difundir efeitos negativos) com a intensidade de danos potenciais causados pela atividade antrópica.

Utilizando-se de um modelo de indicadores, que são agregados por meio de combinações booleanas, a Análise do Risco Ecológico (FARIA, 1984) é concretizada nos seguintes passos metodológicos:

(a) informações sobre condicionantes básicos para o planejamento (inclusive o espaço natural a preservar) e sobre a estrutura atual do espaço;

(b) decomposição do sistema "Usos-Recursos Naturais" em subsistemas independentes, embora inter-relacionados. No centro desses subsistemas está, ou um fator natural ou uma qualidade natural básica;

(c) escolhida a área de conflito, procede-se a avaliação dos aspectos ambientais negativos, ou os usos antrópicos existentes no local estudado, que podem ser mapeados para utilização como indicadores de danos potenciais;

(d) avaliação de quanto os usos estão interferindo na capacidade de resistência e resiliência do fator natural em estudo;

(e) procede-se a combinação da Intensidade dos Danos Potenciais com a Sensibilidade a Danos, utilizando-se de uma matriz de agregação, obtendo Risco Ecológico. A agregação não pode se valer dos princípios matemáticos, mas sim das combinações lógicas dos indicadores do tipo E/OU. O processo de determinação da Matriz de Agregação se dá de forma a anexar os âmbitos dos indicadores, tanto de Sensibilidade, quanto de Intensidade de Danos, em um dos níveis da escala ordinal.

Como resultado da aplicação desta metodologia, tem-se a definição dos níveis de risco, em que o mais alto grau se refere ao maior número na escala ordinal. Esses resultados devem ser levados em consideração para se fazer a revisão dos processos e dos tipos e formas de usos antrópicos ocorridos no ambiente, tanto urbano, quanto rural, para poder diminuir ou restringir as intervenções negativas

ocorridas.

Considera-se a metodologia citada de grande embasamento teórico e conceitual e de grandes e consistentes resultados em termos de análise de risco. Porém, há que se considerar a incorporação de novos estudos referentes às denominadas pela autora de áreas de conflito, que na realidade são fatores naturais - água superficial, água subterrânea, solo, clima/ar - desde a elaboração deste método.

OBJETIVOS

Neste trabalho discutem-se inicialmente os conceitos que embasam risco ambiental e os modelos que buscam operacionalizar o conceito de risco ambiental, confrontando-os com a teoria mais ampla sobre a ideia de risco na modernidade. Isso possibilitou realizar uma crítica às variáveis e indicadores selecionados por esses modelos, bem como à própria essência dos mesmos. Um estudo de caso aplicado no entorno do córrego Mingau, em Goiânia, Goiás permite proporcionar maior segurança no debate sobre as variáveis que devem ser incorporadas aos modelos que trabalham com o risco ambiental. Por fim, o objetivo final pretendido é fazer o confronto entre percepção dos atores sociais em situação de risco ambiental e os diagnósticos dos mesmos realizados pelos sistemas peritos.

METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa no entorno do córrego Mingau, localizado no Parque Amazônia em Goiânia, Goiás, região classificada como de risco ambiental por especialistas. A pesquisa utilizou da aplicação de questionário em 21 residências no entorno do referido córrego, onde em 2005 foi realizada uma análise de risco de danos ao solo devido a ocupação urbana (ASSUNÇÃO, 2005). O presente trabalho utilizou-se dos principais resultados obtidos no estudo de Assunção (2005), que foram os riscos à inundação e à erosão para a construção do questionário. Os resultados obtidos com a sua aplicação foram comparados com as opções teórico-metodológicas dos modelos de Análise de Risco apresentados por Faria (1984), por

Cerri e Amaral (1998) e Norma Técnica P.4261 (CETESB, 2003). Por fim sugerem-se ferramentas e indicadores para incorporação aos métodos de Análise de Risco Ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como subsídio à incorporação pelos modelos de análise de risco ambiental da dimensão social apresenta-se a seguir um estudo de caso que busca perceber como as pessoas em situação de risco avaliam as circunstâncias a que estão expostas.

O estudo realizado por Assunção (2005), em uma área de 284.437,68 Km no entorno de um curso d'água - córrego Mingau - utilizou a metodologia Análise do Risco Ecológico (FARIA, 1996). O presente trabalho baseou-se nos resultados obtidos no estudo de Assunção (2005, p. 13), quando se pôde observar a dimensão do desrespeito às áreas de proteção permanente, de tal forma que dificilmente se encontram matas ciliares em bom estado de preservação, pouco restando da paisagem natural. A construção indiscriminada de habitações, de clubes de lazer e vias públicas e a retirada das matas ciliares, levaram à compactação do solo, alteraram a drenagem natural de toda a área e contribuíram para o aprofundamento do perfil de base do córrego. Foram avaliadas as condições no entorno do solo em três pontos do córrego: o 1º nas nascentes principais; o 2º aproximadamente no ponto médio do córrego e o 3º na confluência do córrego Mingau com o Serrinha. No 1º ponto as nascentes principais estavam expostas e isentas da proteção da mata ciliar, o que demonstra o risco de as mesmas virem a ser extintas; no 2º ponto, observou-se o assentamento do perfil de base do córrego no 2º horizonte, ou sobre a camada mais permeável do solo, expondo-o a processos erosivos; e no 3º ponto verificou-se o assentamento do perfil de base do córrego sobre a rocha matriz (ASSUNÇÃO, 2005, p. 6 e 7).

A retirada da mata ciliar, o aprofundamento máximo do perfil de base do córrego verificado in loco, os processos frequentes de detritização, a configuração topográfica natural do terreno aliada à construção de obras civis inadequadas ou

mal dimensionadas ao fim que se destinam, causaram alargamento do seu leito e o deslizamento de encostas e a presença de enormes erosões que expõem a população ao risco de desabamento de suas habitações.

Nas edificações localizadas próximas ao 1º ponto, devido à declividade do terreno, à impermeabilização do solo pela pavimentação asfáltica das ruas e ao lançamento de lixo no sistema de drenagem das águas pluviais, as edificações sofrem ainda com as inundações, expondo a população a riscos financeiros e de morte. Já no 2º ponto as habitações encontram-se expostas a enchentes em ocasiões de grandes chuvas e no 3º ponto já não ocorrem inundações, pois a erosão se tornou uma grande cratera. Estas são constatações dadas pelos sistemas peritos.

O questionário aplicado teve como objetivo avaliar como as pessoas moradoras no entorno do córrego Mingau percebem sua situação de risco e a quais fatores elas atribuem este risco.

Como resultado da aplicação do questionário, o primeiro dado a destacar refere-se à percepção de risco da população entrevistada. Considerando-se um gradiente que vai de 1 (muito baixo) a 10 (muito alto) a população atribuiu uma nota 8,1 aos riscos associados à erosão e 2,05 de inundação (Tabela 1).

Tabela 1 - Risco em relação a erosões e inundações no entorno do córrego Mingau.

Avaliação do risco pessoal dos moradores.		
Morador	Erosões (notas)	Inundações (notas)
1	10	0
2	5	5
3	0	0
4	10	0
5	10	0
6	10	0
7	10	8
8	10	10
9	9	0
10	9	0
11	9	0
12	8	0
13	8	0
14	8	0
15	8	0
16	8	8
17	7	0
18	7	0
19	6	0
20	10	10
Média	8,1	2,05

Fonte: Pesquisa de campo realizada pelos autores

As erosões ocorrem em todo o percurso do córrego, sendo que na confluência do córrego Mingau com o córrego Serrinha presencia-se uma grande cratera, onde o perfil de base do córrego já apresenta aprofundamento máximo tendo se assentado sobre a rocha matriz. Neste local, de acordo com as interferências antrópicas que o córrego se expõe e por estar já com o aprofundamento máximo, o solo do entorno do córrego está totalmente erodido e transformado numa enorme

cratera.

Observa-se, como resultado da pesquisa que a média apresentada para risco à erosão é considerada alta e, em relação às inundações é baixa. Isto se deve ao fato de a erosão ser muito forte e mostrar-se mitigadora da inundação, pois as águas captadas são escoadas em direção a esta cratera. Sendo assim as enchentes somente são vivenciadas na região da nascente principal, nos locais onde a pesquisa de Assunção (2005, p. 6 e 7) denomina como 1º

ponto e também no 2º ponto, pois as erosões ocorrem nesses locais de maneira não tão grave.

Outros temas avaliados foram os fatores que causam as erosões e as inundações, no entender dos entrevistados. Os fatores apresentados nos questionários, tanto para erosões como para inundações, foram evidenciados como indicadores de risco na pesquisa realizada por Assunção (2005, p. 13).

Tabela 2 - Fatores que provocam o risco à erosão e inundação no entorno do córrego Mingau.

<i>Fatores que provocam risco</i>				
	Erosão		Inundação	
	Número de moradores	%	Número de moradores	%
Inclinação do terreno	8	44,44	3	60
inexistência de vegetação nativa	11	61,11	3	60
acúmulo de lixo	11	61,11	2	40
impermeabilização (construção de casas, asfaltamento de ruas)	11	61,11	3	60
sistema de drenagem urbana	14	77,77	2	40
sistema de captação de esgoto	6	33,33	1	20
lançamento de esgoto no córrego	11	61,11	2	40

Fonte: Pesquisa de campo realizada pelos autores

Observa-se, pelos resultados obtidos (Tabela 2) que as pessoas não conseguem relacionar a impermeabilização do solo por meio da construção de casas ao longo do córrego, bem como o asfaltamento das vias que o circundam como fatores que causam a inundação, mas relacionam esses indicadores como causas das erosões. Isso se deve ao fato de considerarem as erosões como maiores fatores de risco e ainda, o asfaltamento das vias, no entender dos entrevistados, não é considerado um fator de impermeabilização e sim um benefício. Para quem já vivenciou morar num lugar onde não se tem as ruas asfaltadas presencia-se, na época da seca, muita poeira e, em decorrência disto, muitas doenças respiratórias; na época das chuvas, evidencia-se lama e barro. Desta forma, eles preferem submeter ao risco da inundação e

erosão a ter que morar em locais não asfaltados.

O mesmo acontece para os fatores de drenagem urbana: para o risco de erosão os moradores consideram altos e para os de inundação consideram baixos. Já para a inclinação do terreno eles consideram risco médio para erosão e, alto para inundação. Analisando o acúmulo de lixo, percebe-se um risco médio-alto para erosão e, alto para inundação.

Comparando as respostas obtidas para inundação e erosão, percebe-se uma discrepância entre respostas, ou seja, o que provoca erosão nem sempre provoca a inundação. Para os sistemas peritos os fatores que provocam o risco de inundação e de erosão estão articulados, porém para os moradores isto não acontece. A tendência das respostas, de maneira geral reforça o

risco da erosão. Observa-se, utilizando-se dos resultados, uma percepção bastante imediatista dos fatos, como exemplo cita-se que a falta da drenagem urbana para eles provoca a erosão, mas não conseguem perceber como essa ausência pode provocar a inundação.

Outro ponto abordado refere-se aos fatores que no entender dos moradores atenuariam o risco relacionado às erosões e às inundações, apresentados na Tabela 3. O acúmulo de lixo foi apontado como fator importante, tanto no risco de inundação como no risco de erosão. Porém, na pergunta relacionada aos fatores que atenuariam o risco a erosões, a sistematização da coleta do lixo não foi apontada como fator importante na solução deste problema.

Tabela 3 - Fatores que atenuariam o risco no entorno do córrego Mingau.

<i>Fatores que atenuariam o risco</i>				
	Erosão		Inundação	
	Número de moradores	%	Número de moradores	%
dimensionamento correto galerias captação água pluvial	14	73,68	5	100
reflorestamento da área	14	73,68	2	40
recuperação das erosões	15	78,94	2	40
sistematização da coleta de lixo pela Prefeitura	6	31,57	1	20
canalização do córrego	16	84,21	2	40

Fonte: Pesquisa de campo realizada pelos autores

Analisando os motivos que os impulsionaram a escolher a canalização do córrego como alternativa mais indicada para a solução dos riscos à erosão, observa-se que os fatores reflorestamento e recuperação das erosões foram considerados importantes para a solução dos riscos relacionados à erosão, mas não em relação à inundação. Isso reafirma a visão imediatista dos questionados observadas nas questões anteriores, ou seja, a vegetação pode impedir que os processos erosivos avancem, mas não tem resultado tão imediato quanto a canalização do córrego e a revegetação demora muitos anos. Assim, os moradores demonstram não conseguir fazer a relação de como o

reflorestamento, num horizonte temporal mais distante, pode mitigar os riscos à erosão e à inundação.

Ao tratarmos do tema canalização percebe-se uma visão controversa dos questionados em relação aos sistemas peritos: enquanto os primeiros são a favor da canalização, os últimos vislumbram essa prática de maneira mais criteriosa, questionando os reais benefícios, viabilidade e adequação socioambiental advindos da canalização e, acima de tudo, se houver viabilidade, quais os materiais de construção mais adequados para a execução da obra, evitando a impermeabilização do solo.

Quanto ao item dimensionamento

correto das galerias de captação de água pluvial para solução dos riscos relacionados à erosão e inundação, os resultados obtidos convergem com o apontado como fator que provoca os riscos. Assim, com exceção a este fator, de acordo com o entender dos questionados, percebe-se não haver coerência efetiva entre os fatores que causam o risco e os que atenuariam o risco.

Outro ponto abordado é a atribuição de culpa pelas erosões e inundações. Devido ao fato dos moradores perceberem as erosões como os maiores riscos a que estão expostos, atribuem que a culpa pela existência destes riscos seja da Prefeitura (Tabela 4).

Tabela 4 - Relações de causa e efeito das atividades que provocam o risco

<i>Relações de causa e efeito das atividades que provocam o risco</i>				
	Inundação		Erosão	
	Número de moradores	%	Número de moradores	%
culpa da Prefeitura	2	10	17	94,44
culpa da população local	4	20	9	50

Fonte: Pesquisa de campo realizada pelos autores

Os moradores não conseguem perceber que as atividades exercidas por eles mesmos, como o lançamento aleatório de lixo nas ruas e no córrego e a construção de casas à beira do mesmo são as reais causas da existência das erosões. Ou seja, a população local não reconhece as relações de causa e efeito das suas atividades e como elas ocasionam os riscos de erosão. De maneira geral, os resultados ressaltam uma maior preocupação com os riscos à erosão e apontam para a incapacidade de detecção

de que esses são os riscos mais imediatos.

Outro fator observado na análise de risco elaborada por Assunção (2005, p. 13) se refere à fragilidade do sistema de captação da água pluvial. As bocas de lobo existentes, que efetivamente são muito poucas relacionadas ao volume de água pluvial captado no local durante as intensas chuvas, direcionam toda essa água para o córrego. Os pontos de dissipação da água pluvial coletada não são dimensionados de acordo com o volume de água recebido,

sendo totalmente destruídos em todos os períodos chuvosos. Os problemas de drenagem no entorno do córrego são realmente caóticos. No intuito de verificar o que a população percebe em relação a este sistema de drenagem, foi perguntado a eles a nota de eficiência que eles dariam ao mesmo e a média obtida em 17 pessoas questionadas foi de 4,17, conforme se pode observar na Tabela 5.

Tabela 5 - Eficiência do sistema de drenagem de água pluvial no entorno do córrego Mingau

<i>Eficiência do sistema de drenagem de água pluvial no entorno do córrego Mingau</i>	
Morador	Nota de 1 a 10
1	5
2	0
3	4
4	1
5	1
6	5
7	8
8	5
9	5
10	4
11	6
12	5
13	2
14	5
15	6
16	8
17	1
Média	4,17

Fonte: Pesquisa de campo realizada pelos autores

Considera-se que diante do quadro apresentado para este fator a nota 4,17 é baixa, porém, se comparada com o sistema existente ela é alta, dada a deficiência do mesmo. Na pesquisa verificada por Assunção (2005, p. 12) os riscos provocados

pelo atual sistema de drenagem da água pluvial foram classificados como o maior nível: III; sendo tomado nível I como menor risco de danos e nível III como o maior. Este foi outro resultado em desacordo com os obtidos pelos sistemas peritos.

Questionados se a prefeitura deveria canalizar o córrego, 90% dos moradores responderam que sim e somente 10% responderam que não, conforme Tabela 6.

Tabela 6 - Canalização do córrego pela prefeitura.

<i>Canalização do córrego pela prefeitura</i>		
	Número de moradores	%
Sim	18	90
Não	2	10

Fonte: Pesquisa de campo realizada pelos autores

Estes resultados coincidem com os fatores que atenuariam o risco a erosões,

na percepção dos moradores e, foram reafirmados na identificação dos motivos

pelos quais a prefeitura deveria canalizar o córrego, conforme Tabela 7.

Tabela 7 - Motivo pelo qual a prefeitura deve canalizar o córrego.

<i>Motivo pelo qual a prefeitura deve canalizar o córrego</i>		
	Número de moradores	%
solução dos problemas relacionados à erosão	13	72,22
solução dos problemas relacionados às inundações	3	16,66
diminuição da água da cisterna	1	5,55
solução do desbarrancamento das margens do córrego	15	83,33
a chuva não vai levar as árvores	10	55,55
a água do córrego vai ficar mais limpa	8	44,44
não vai ter lixo no córrego	11	61,11

Fonte: Pesquisa de campo realizada pelos autores

Nota-se que os dois itens mais assinalados se referem aos problemas de erosão e desbarrancamento, 72,22 e 83,33% respectivamente. O terceiro item mais assinalado se refere à ausência de lixo no córrego, contradizendo mais uma vez os dados obtidos com os relatados pelos moradores nas perguntas 3 e 4, em que os moradores não consideraram a

sistematização da coleta do lixo como fator importante para atenuar a sua exposição ao risco. Este resultado coincide com o das perguntas 5 e 6 relacionadas aos fatores que atenuariam o risco a erosões e inundações, os moradores não consideraram a presença de lixo como fator importante.

erosões acontecem devido às inundações 100% dos entrevistados responderam que sim, evidenciando mais uma vez a contradição de acordo com as respostas anteriores que consideraram serem as erosões o mais alto risco por eles percebido (Tabela 8).

Quando questionados se as

Tabela 8 - As causas das erosões são as inundações.

<i>As causas das erosões são as inundações</i>		
	Número de moradores	%
sim	9	100
não	0	0

Fonte: Pesquisa de campo realizada pelos autores

A Tabela 9 reforça a percepção de problema, uma vez que ocorrem raramente, ou apenas com as chuvas mais fortes. que as inundações não são consideradas

Tabela 9 - Frequência de ocorrência das inundações.

<i>Frequência de ocorrência das inundações</i>		
	Número de moradores	%
todas as chuvas fortes	4	80
todas as chuvas	0	0
de vez em quando	2	40

Fonte: Pesquisa de campo realizada pelos autores

As Tabelas 10 e 11 expressam o lugar percebe-se uma pouca atuação do mecanismos principais de acesso às acesso dos moradores aos sistemas peritos poder público em termos de transmissão de informações. como fonte de informações para as situações de informações. Isso faz com que os meios de de risco por eles vivenciadas. Em primeiro comunicação de massa sejam os

Tabela 10 - Orientação aos moradores por agentes da prefeitura sobre inundações/erosões.

<i>Orientação por agentes da prefeitura sobre inundações/erosões</i>		
	Número de moradores	%
sim	3	15
não	17	85

Fonte: Pesquisa de campo realizada pelos autores

Mesmo a escola não aparece como uma instância importante nesse aspecto, como pode-se observar na Tabela 11, que informações sobre as erosões e inundações. refere-se às fontes de obtenção de

Tabela 11 - Fontes de informação sobre erosões/inundações.

<i>Fontes de informação a respeito das erosões/inundações</i>		
	Número de moradores	%
agentes da prefeitura	3	15
agentes comunitários	2	10
televisão/rádio/jornal	12	60
escola	5	25
nunca me informei	5	25

Fonte: Pesquisa de campo realizada pelos autores

Por último e, no intuito de relacionar as respostas obtidas, analisando escolaridade e risco, obteve-se o resultado demonstrado na Tabela 12.

Tabela 12 - Relações entre escolaridade e risco.

<i>Relações entre escolaridade e risco</i>				
Morador	Escolaridade			
	Analfabeto	Ensino fundamental	Ensino médio	Ensino superior
1			X	
2				X
3			X	
4		X		
5			X	
6			X	
7		X		
8			X	
9		X		
10			X	
11			X	
12			X	
13		X		
14			X	
15		X		
16		X		
17			X	
18	X			
19			X	
20	X			
TOTAL	2	6	11	1

Fonte: Pesquisa de campo realizada pelos autores

Das 20 pessoas entrevistadas nota-se que a escolaridade predominante é o ensino médio - 11 pessoas, seguido do ensino fundamental - 6 pessoas, logo após verificam-se 2 pessoas analfabetas e somente 1 pessoa entrevistada apresenta ensino superior completo em Teologia. Nenhuma pessoa entrevistada possui pós-graduação lato sensu ou stricto sensu.

Segundo Assunção (2005, p. 12), os riscos relacionados à erosão e inundação no córrego Mingau foram classificados como nível III (muito alto). Analisando nesta Tabela 12 o maior nível de escolaridade, morador número 2 com a pergunta apresentada na Tabela 1, risco em relação a erosões e inundações no entorno do córrego Mingau, observa-se que as notas dadas 5 para erosão e 5 para inundações não condizem com os resultados dos sistemas peritos; mas na Tabela 5, quando o mesmo morador atribuiu nota a eficiência do sistema de drenagem de água pluvial, o resultado é nota 0, o que demonstra uma maior

adequação à teoria dos sistemas peritos.

Já o morador número 18, sem nenhuma instrução escolar, atribuiu nota 7 para erosão e 0 para inundação, em relação a pergunta demonstrada na Tabela 1. A nota 7 também estaria fora dos resultados obtidos pelos sistemas peritos e a 0 atribuiu-se ao fato de que nessa região onde esse morador habita não existe inundação. O morador número 20, também analfabeto, atribuiu nota 10 para inundação e 10 para erosão, traduzindo os mesmos resultados obtidos pelo sistema perito.

Analisando agora os questionados que apresentam ensino médio, moradores números 8, 9 e 10, verifica-se que as notas por eles atribuídas aos riscos oferecidos pela erosão e inundação (Tabela 1) se adequam aos resultados obtidos pelo sistema perito (ASSUNÇÃO, 2005, p. 12). O morador de número 8 atribuiu notas 10 (risco máximo) para inundação e erosão; os moradores 9 e 10 atribuíram nota 9, que também pode ser considerado risco máximo

para erosão e 0 para inundação, também porque no local onde eles habitam realmente não existe inundação.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa, inicialmente embasada em revisão bibliográfica, demonstrou os diversos instrumentos, as ferramentas mais utilizadas e a legislação pertinente relativa à avaliação de risco ambiental e procurou, de maneira empírica, problematizar algumas questões. A busca por dados relevantes e convenientes para serem utilizados como indicadores em avaliação de risco ambiental é que impulsionou a pesquisa empírica. Esta estudou uma população considerada em situação de risco pelos sistemas peritos: pesquisa sobre avaliação de risco do solo realizada no entorno do córrego Mingau e publicada em 2005, que determinava os níveis mais elevados de risco para erosão e inundação.

Por meio da pesquisa realizada foi possível perceber que a experiência de vida do indivíduo é que determina a sua percepção de risco. A população estudada não consegue relacionar o conhecimento dos sistemas peritos com os problemas por eles enfrentados cotidianamente. Esta conclusão é fruto da análise realizada que demonstra ser a escola um dos menores instrumentos de transmissão de conhecimento. As pessoas têm mais acesso ao conhecimento através dos meios de comunicação de massa, em especial da televisão. A pouca atuação do poder público em termos de transmissão de informações também foi verificada.

É interessante ressaltar o efeito contraditório entre os resultados obtidos em pesquisa dos sistemas peritos e as notas atribuídas pelos moradores aos fatores de risco ambiental. Os resultados da pesquisa demonstram que nos diversos níveis de escolaridade há grandes divergências de respostas; somente se obteve uma maior padronização destas nos questionários dos moradores que apresentam escolaridade no ensino médio. Assim, as pessoas tendem a não ter acesso ou ignorarem o conhecimento dos sistemas peritos, o que os faz apresentarem uma percepção bastante imediatista dos fatos. Os problemas mais próximos a eles são considerados maiores. Como exemplo, cita-se o fato de perceberem como maior risco a erosão em relação à inundação: no seu modo de pensar a erosão, que é o problema mais vivenciado, é provocada pela ausência dos sistemas de drenagem urbana; porém os entrevistados não percebem que a ausência deste sistema também pode provocar a inundação.

Não se pretende aqui analisar as opções teórico-metodológicas empreendidas pelos diversos autores que trabalham com avaliação de risco ambiental. Mas, se considera que a dimensão do risco também é expressa em termos sociais e não somente em termos ambientais. Na Política Nacional da Biodiversidade (BRASIL, 2002) está dito claramente que a conservação e a utilização sustentável da biodiversidade devem contribuir para o desenvolvimento socioeconômico, para a erradicação da pobreza e também que as ações de gestão

da biodiversidade devem ter caráter integrado, descentralizado e participativo. Assim as avaliações de risco devem integrar, não somente as variáveis ambientais, mas também as sociais.

Entende-se que não é por acaso que as áreas de risco e degradação ambiental em ambientes urbanos também são, na maioria das vezes, áreas de pobreza e privação social. As situações de pobreza e privação social apresentadas nas grandes metrópoles brasileiras estão diretamente ligadas à vulnerabilidade ambiental. Assim, a vulnerabilidade socioambiental para análise de risco pode refletir de maneira mais eficaz os indicadores de sobreposição espacial e interação entre os problemas sociais e ambientais.

Este estudo de caso demonstra claramente o quanto a avaliação de risco por parte dos agentes sociais é diferente da realizada pelos sistemas peritos; corrobora ainda a grande distância entre a percepção de risco da população local e a avaliação de risco ambiental elaborada pelos sistemas peritos. Essa constatação nos remete e reafirma o pensamento de Beck (2006) que trata da perda do pensamento social das comunidades provocada pelas situações de risco ambiental: as pessoas expostas aos riscos parecem perceber que os danos poderão atingir somente as outras pessoas ou em outros lugares e, simultaneamente, os mesmos danos podem ter percepções completamente diferentes de acordo com a idade, sexo, educação, profissão, hábitos alimentares, moradia, etc.

A revisão teórica exposta nesta pesquisa demonstrou sustentação a uma pesquisa empírica, reafirmando a necessidade que os modelos de avaliação de risco precisam incorporar, além das variáveis quantitativas e qualitativas, outras dimensões das atualmente adotadas. A percepção de risco pelos agentes sociais é uma dessas dimensões e precisa ser considerada e trabalhada com rigor e efetividade, como instrumento nos modelos de avaliação de risco ambiental. Reafirmando o pensamento de Beck, sem racionalidade social a racionalidade científica fica vazia. Afinal, a operacionalização desses modelos somente será efetiva se realmente servir como

melhoria da qualidade de vida da população.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos: aos estudantes do curso de Agronomia da Universidade Federal de Goiás Ricardo de Sousa Bezerra, Raphael de Arruda Camozzi e Marcos Paulo Alves Balbino; ao estudante do Curso de Direito da Pontifícia Universidade Católica de Goiás Guilherme Borges Sávio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ART, H. W. Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais. São Paulo: Melhoramentos, UNESP. 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR ISO 14001. Sistemas de Gestão Ambiental. 1996.

ASSUNÇÃO, S. G. S. Análise do Risco de Danos ao Solo no Entorno do córrego Mingau, no Bairro Parque Amazônia, em Goiânia-GO. Proceedings: In International Congress on Environmental Planning and Management, Brasília, DF, págs. 1 a 15, ISBN: 85-905036-2-3, meio magnético. 2005.

AWAZU, L. A. M. Análise, Avaliação e Gerenciamento de Riscos no Processo de Avaliação de Impactos Ambientais. São Paulo: CETESB, 2004.

BAYLEI, P. D. IEA: a new methodology for environmental policy? Environmental Impact Assessment Review, págs. 221 a 226. 1997.

BECK, U. La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad. Barcelona: Paidós, 2006.

BRASIL. Constituição Federal. Senado Federal: 1988. Disponível em: <http://www.al.ma.gov.br/arquivos/CON1988.pdf>. Acesso em 13/10/2009, às 17h 45 min.

Política Nacional do Meio Ambiente. Lei Federal nº 6.938 de 31/08/81.

Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 020 de 1986.

Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho. NR 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - Portaria N° 25, de 15.02.95.

Ministério do Meio Ambiente. Avaliação de Impacto Ambiental: Agentes sociais, procedimentos e ferramentas. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, 1995.

Ministério do Meio Ambiente. Política Nacional da Biodiversidade. Decreto n° 4.339, de 22 de agosto de 2002. Brasília. 2002.

CARDOSO, A. S. et al. Metodologia para classificação de aspectos e riscos ambientais conforme NBR ISO 14001. Florianópolis: XXIV Encontro Nac. de Engenharia de Produção, 2004. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep1002_0117.pdf. Acesso em: 13/10/2009, às 18h 15 min.

CERRI, L. E. S; AMARAL, C. P. Riscos Geológicos. In: Geologia de Engenharia. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Norma Técnica P 4.261 - Manual de orientação para a elaboração de estudos de análise de riscos, 2003. Diário Oficial, 21/08/03.

Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/>. Acesso em 08/07/2008.

Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/> Acesso em 26/08/2009, às 12h 02min.

CUSTÓDIO, H.B. A Questão Constitucional: Propriedade, Ordem Econômica e Dano Ambiental. Competência Legislativa Concorrente. In: Dano Ambiental - Prevenção, Reparação e Repressão. Org.: A.H.V. Benjamin, São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, págs. 115-143.1993.

FARIA, S. C. Bewertung der oekologischen Auswirkungen einer konkreten Planungsmassnahme auf einen regionalen Raum. Tese de doutorado na Universidade de Stuttgart, 1984.

Análise do risco ecológico. Brasília: UnB/CIORD, 1996. 13p.

Análise do risco ecológico: um método para o planejamento de bases ecológicas. Corumbá: IV Jornada de Planejamento do Cerrado, 2000.

FERREIRA, A. B. H. Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988. 687 p.

FERREIRA, L. C. Idéias para uma sociologia da questão ambiental no Brasil. São Paulo: Annablume, 2006.

GARCÍA, F. M. Los riesgos en la empresa moderna. Gerencia de Riesgos. Fundacion MAPFRE Studios, v.11, n.44, p. 25-36, 1994.

GIDDENS, A. As Consequências da Modernidade. Tradução de Raul Fiker. São Paulo: UNESP, 1991.

HAMMER, W. Product Safety Management and Engineering. Englewood Cliffs - NJ, USA: Prentice-Hall, 2.ed., 1993. 324 p.

LEMKOW, L. Sociologia Ambiental. Pensamiento Socioambiental Y Ecologia Social del Riesgo. Barcelona: Ed. Icaria-Antrazyt N° 177. 2002.

PRANDINI, F. L. & NAKASAWA, V. A. Desafios ambientais da civilização urbana: uma síntese. In: Primeira Oficina de Desenho Urbano de Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. Anais. p. 40-43. 1994.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.