



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA
ESCOLA POLITÉCNICA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL URBANA –
MEAU

FRANCE DIELE DE FREITAS FONSECA

RISCOS DE DESASTRES AMBIENTAIS URBANOS: ESTUDO
DE DIFERENTES ÁREAS DE CONHECIMENTO UMA PERSPECTIVA
TEÓRICA PARA A GEOTECNIA

Salvador
2010

FRANCE DIELE DE FREITAS FONSECA

**RISCOS DE DESASTRES AMBIENTAIS URBANOS: ESTUDO
DE DIFERENTES ÁREAS DE CONHECIMENTO UMA PERSPECTIVA
TEÓRICA PARA A GEOTECNIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental Urbana, Escola Politécnica de Engenharia, Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Ambiental Urbana.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Bastos Guimarães

Salvador
2010

F676 Fonseca, France Dielle de Freitas

Riscos de desastres ambientais urbanos: estudo de diferentes áreas de conhecimento uma perspectiva teórica para a geotecnia / France Dielle de Freitas Fonseca. – Salvador, 2010.

100 f. : il. color.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Bastos Guimarães.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica, 2010.

1. Riscos ambientais. 2. Mecânica dos solos – Aspectos ambientais. 3. Solo urbano - Uso. I. Guimarães, Roberto Bastos. II. Universidade Federal da Bahia. III. Título.

CDD: 363.7

FRANCE DIELE DE FREITAS FONSECA

RISCOS DE DESASTRES AMBIENTAIS E URBANOS: ESTUDO DE
DIFERENTES ÁREAS DE CONHECIMENTO UMA PERSPECTIVA
TEÓRICA PARA A GEOTECNICA

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Ambiental Urbana.

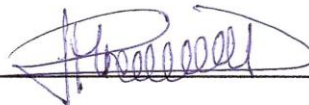
Salvador, 29 de janeiro de 2010

Banca Examinadora:

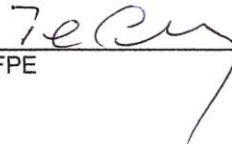
Prof. Dr. Roberto Bastos Guimarães
Universidade Federal da Bahia – UFBA



Prof. Dr. Juan Pedro Moreno Delgado
Universidade do Estado da Bahia – UNEB



Prof. Dr. Roberto Quental Coutinho
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE



A minha mãe e ao meu irmão que vibraram comigo no início, mas não presenciaram o fim desta conquista. Ao meu pai e minha irmã por me acompanharem nesta trajetória e por me terem dado a oportunidade de continuarmos uma família.

AGRADECIMENTOS

A minha mãe por sempre acreditar em mim, ao meu pai por sempre incentivar os meus estudos, ao meu irmão pelos momentos de alegrias e a minha irmã por estar constantemente presente em minha vida.

A tia Ray e tio Pádua quando me acolheram em suas vidas. E a minha grande família pelo incentivo, paciência, pela ajuda e apoio.

A Ivone Valente por me ter incentivado voltar para a universidade, uma das responsáveis pela existência desta dissertação. Aos meus colegas da CODESAL pelos momentos alegres e tristes que compartilhamos e pela experiência de vida que ficaram guardados em mim.

Aos colegas e amigos da SEHAB por me ajudarem a ultrapassar e estarem ao meu lado nos momentos mais difíceis da minha vida e aos da DGH/SEDHAM pelo incentivo constante, pelo auxílio em todo o processo, por me agüentarem e por dividirem comigo de graça este momento.

A Professora Dr^a Ângela Gordilho pelo apoio e carta de recomendação para a inscrição no mestrado.

À Edson Pitta Lima e Carolina Rabelo da SEDHAM por entenderem e possibilitarem a continuidade dos estudos na fase final desta dissertação.

Aos meus colegas e amigos do MEAU pelo convívio, aprendizado, carinho e acolhimento. Em especial a Fabiana, Joaz, Carlos Eduardo, Dôra, Milai, Juarez, Cesar e Maíra pela presença e amizade.

Ao Prof. Paulo Lins por ter me ensinado e assistido, nos primeiros passos deste projeto, com seu incentivo, atenção e carinho, me auxiliando na entrada do mestrado. E depois juntamente com Prof. Juan Pedro Moreno pelo apoio e confiança no desenvolvimento e envio do artigo para o congresso, mais um aprendizado alcançado.

Ao meu orientador Prof. Dr. Roberto Bastos Guimarães por não ter me deixado desistir, por acreditar em mim, quando nem eu mesmo acreditava, pela paciência,

pela força, pelo estímulo, pela ajuda nos momentos difíceis, por me escutar e achar que era possível, além de sempre ter um sorriso amigo.

Aos professores Arthur Caldas Brandão e Juan Pedro Moreno pelo incentivo de escrever o artigo em sua disciplina, ao prof. Luisão pela alegria, companheirismo, carinho e atenção dispensados na sua disciplina e na minha vida profissional. Às professoras Viviana, Ilce e Iara pelos conhecimentos transmitidos em suas disciplinas. Ao professor Ricardo Carvalho por ter me escutado e auxiliado em quanto coordenador.

Aos professores Sandro Lemos e Roberto Portela pela presença e auxílio na banca de meu projeto de dissertação. Ao professor Marcus Vinicius do Instituto de Psicologia pela delicadeza e compreensão na argumentação do meu seminário. E aos professores Juan e Ilce por me auxiliarem novamente desta vez, na banca do seminário com seus conhecimentos.

A Rosário pelo impulso e me mostrar que tinha que terminar essa etapa já iniciada e por me ajudar ultrapassá-la num momento difícil. A M^a Teresa D. Ribeiro que mesmo sem nos conhecermos pessoalmente se propôs a me ajudar.

A Ticiano, Bruno, Mateus, Juliana, Raquel, Daniella Lima, Claudinha e Renné por terem me auxiliado na execução de algumas tarefas, durante o mestrado. A Mayra por ter agüentado as pontas para mim no trabalho durante minha licença e férias.

A Taciana e Daniel Athanazio, a quem agradeço pelo apoio, pela força e auxílio indispensável para a finalização desta dissertação.

Ao Prof. Roberto Coutinho por ter aceitado o convite para participar da banca da defesa, pelas contribuições valiosas e pela atenção.

E por fim, aos meus amigos e família que merecem agradecimentos especiais por seus estímulos na produção desta dissertação. Porém seria impossível listar todos e poderia incluir no erro de omitir algum, de modo que agradeço a todos que me aturaram, escutaram, discutiram e rezaram, para a finalização de mais esta etapa na minha vida.

A todos meus sinceros agradecimentos.

*Procurando o bem para os nossos semelhantes
encontramos o nosso.*

Platão

FONSECA, France Dielle de Freitas. *Riscos de Desastres Ambientais Urbanos: estudo de diferentes áreas de conhecimento uma perspectiva teórica para a Geotecnia*. 100 f. il. color. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

RESUMO

O espaço urbano constitui-se um vasto cenário para os riscos de desastres, principalmente nos assentamentos precários dos grandes centros urbanos, que ocupam áreas de riscos geotécnicos, em más condições de habitabilidade. Os riscos precisam ser reduzidos, minimizando os desastres ambientais urbanos, que causam perdas e danos a sociedade. De que forma a Geotecnia pode auxiliar na redução de riscos de desastres ambientais urbanos, incluindo conceitos de diferentes áreas do conhecimento do risco foi o objeto de estudo desta pesquisa. Realizou-se uma revisão histórica de como o risco foi incorporado na Geotecnia e como é tratado nos dias atuais, e a identificação e revisão teórica de parte de diferentes áreas de conhecimento, que incluíram o risco nos seus estudos e teorias, como: a sociologia, a engenharia química, a epidemiologia, o urbanismo e a defesa civil. Desta forma, os conhecimentos de outras áreas serviram para fertilizar o campo da Geotecnia no sentido de aproximá-la ainda mais das comunidades e seus problemas a cerca da ameaça, da vulnerabilidade e da percepção de risco. Finalmente, para a redução dos riscos de desastres ambientais urbanos é imprescindível o auxílio da Geotecnia trabalhando ainda mais: sobre as ameaças, incorporando mais profundamente os estudos para redução das vulnerabilidades físicas e sociais, e, despertar para a questão da percepção do risco.

Palavras-Chave: Risco; Desastres ambientais urbanos; Risco na Geotecnia; Risco em diferentes áreas do conhecimento.

FONSECA, France Dielle de Freitas. *Risk of urban environmental disasters: a study of different areas of knowledge a theoretical approach to geotechnical engineering*. 100 pp. ill. color. 2010. Dissertation (Master in Urban Environmental Engineering) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

ABSTRACT

The urban area constitutes a vast stage for disaster risks, especially in the slums of large cities, which occupy areas of geotechnical hazards, in poor housing conditions. The risks must be reduced, minimizing urban environmental disasters that cause damage to society. How the geotechnical can help reduce the risk of urban environmental disasters, including concepts from different fields of knowledge of risk was the object of this research. We performed a historical review of how risk is incorporated in the geotechnical and how it is treated today, identification and theoretical review of part in different fields, which included risk in its studies and theories, such as: sociology, chemical engineering, epidemiology, urban planning and civil defense. Thus, knowledge of other fields served to fertilize the geotechnical engineering fields in order to bring it closer to the communities more with their problems about threat, vulnerability and risk perception. Finally, to reduce the risks of urban environmental disasters it is an indispensable the help of geotechnical engineering to work more: about the threats, incorporating deeper studies to reduce the physical and social vulnerabilities, and awakening to the issue of risk perception.

Keywords: Risk; Environmental urban disasters, Risk in geotechnical engineering; Risk in different areas of knowledge.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Classificação dos riscos, com destaque para os riscos de natureza geológica.....	22
Quadro 1 – Critérios para a determinação dos graus de risco	24
Gráfico 1 – Situações de risco morador	34
Gráfico 2 – Situações de risco observadas	34
Foto 1 - Deslizamento de terra no bairro de São Marcos - Salvador-Ba	48
Figura 2 - Ruptura em eventos naturais	52
Figura 3 – Riscos em projetos de engenharia civil	52
Figura 4 – Distribuição de Frequência de FS	53
Figura 5 - Valores usuais de probabilidade e consequência de ruptura em projetos de engenharia civil	54
Figura 6 – Árvore de decisão	55
Quadro 2 – Conceito de termos acidente, evento e risco.....	56
Figura 7 – Ciência do deslizamento como uma nova disciplina integrada	59
Figura 8 – Curvas do Risco Individual e Risco Social	72
Figura 9 – Critério de Aceitabilidade dos Riscos Sociais	73
Figura 10 – Pirâmide de eventos.....	74
Figura 11 – Matriz de Aceitabilidade	75
Gráfico 3 – Percepção do risco morador X pesquisador	80

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABGE	Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental
AGS	Australian Geomechanics Society
CENAD	Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres
CEPED/UFSC	Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CODAR	Classificação Geral dos Desastres e na Codificação de Desastres, Ameaças e Risco
CODESAL	Coordenadoria de Defesa Civil de Salvador
CONDEC	Conselho Nacional de Defesa Civil
DGH/SEDHAM	Diretoria Geral de Habitação da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Meio Ambiente
DIRDN	Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales
DIVISA	Divisão de Vigilância Sanitária
EIRD	Estratégia Internacional para Redução de Desastres
FAO	Organização para a Alimentação e Agricultura das Nações Unidas
FAPEX	Fundação de Apoio à Pesquisa e à Extensão
FS	Fator de Segurança
GRAU	Grupo de Riscos Ambientais Urbanos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICL	International Consortium on Landslides
IPL	Programa Internacional de Deslizamentos
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
LA RED	Estudios Sociales em Prevención de Desastres em América Latina
MEAU	Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MS	Ministério da Saúde
OMM	Organização Meteorológica Mundial
OMS	Organização Mundial de Saúde

ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
PMRR	Plano Municipal para Redução do Risco
PMS	Prefeitura Municipal de Salvador
PPDC	Planos Preventivos de Defesa Civil
RMS	Região Metropolitana de Salvador
SEHAB	Secretaria Municipal de Habitação da Prefeitura de Salvador
SESAB	Secretaria da Saúde do Governo do Estado da Bahia
SIBRADEN	Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais e Tecnológicos
SINDEC	Sistema Nacional de Defesa Civil
SNPU	Secretaria Nacional de Programas Urbanos
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UNDRO	Agência de Coordenação das Nações Unidas para Socorro em Desastres
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 CONCEITOS DE BASE	20
2.1 RISCO, AMEAÇA, VULNERABILIDADE E PERCEPÇÃO	20
2.1.1 Risco	20
2.1.2 Ameaça	26
2.1.3 Vulnerabilidade.....	26
2.1.4 Percepção	31
2.2 DESASTRES AMBIENTAIS URBANOS	34
2.3 CENÁRIO DESTES DESASTRES	39
3 METODOLOGIA	44
4 FORMAÇÃO DO CONCEITO DE RISCO NA GEOTECNIA	48
4.1 RESGATE HISTÓRICO	48
4.2 NOVOS ENFOQUES	57
5 RISCO NAS DIFERENTES ÁREAS DE CONHECIMENTO.....	62
6 RESULTADO E ANÁLISE DA PESQUISA	76
6.1 AMEAÇA	76
6.2 VULNERABILIDADE	77
6.3 PERCEPÇÃO.....	79
6.4 CURVA FN.....	81
6.5 MAPAS TEMÁTICOS.....	83

6.6 MULTIDISCIPLINARIDADE	83
6.7 DEFESA CIVIL	83
6.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
7 CONCLUSÕES E SUGESTÕES	86
REFERÊNCIAS.....	90
ANEXO A – Ficha de vistoria técnica aberta em campo - imóveis.....	96
ANEXO B – Cadastro Socioeconômico	98

1 INTRODUÇÃO

O espaço urbano constitui-se um vasto cenário para o desenvolvimento do conhecimento científico, um deles é como os riscos de desastres estão incorporados na nossa sociedade, principalmente nos assentamentos precários dos grandes centros urbanos.

A população carente está, muitas vezes, em áreas inadequadas para moradia, que foram e são ocupadas com esta finalidade. Estas ocupações, em áreas de riscos geotécnicos, podem ter seus riscos reduzidos através da utilização e inclusão de conceitos de outras áreas de conhecimento nas análises geotécnicas.

Esta dissertação teve como questionamento básico a evolução nos estudos de riscos dentro da Geotecnia comparada com a de outras áreas de conhecimento, no intuito de fomentar novos conceitos na Geotecnia para redução dos riscos de desastres ambientais urbanos, tendo em vista a população dos assentamentos precários.

Propõe-se assim em dar continuidade aos estudos sobre o risco e risco de desastres ambientais urbanos, assunto de tanta relevância à população, ao meio acadêmico, ao poder público e ao ambiente urbano. Não serão abrangidas neste estudo as áreas de riscos econômicos, de ações, gerenciamento de emprego e segurança, já que o estudo se tornaria muito abrangente, assim foram escolhidos os riscos de desastres mais ligados ao solo.

Esta pesquisa faz um levantamento teórico de como o risco de desastres ambientais urbanos se apresentam na nossa sociedade de uma forma multidisciplinar, assim como o risco foi e é tratado na Geotecnia e em diferentes áreas de conhecimento. Além de incluir alguns conceitos desses diferentes estudos na Geotecnia, para que se possa fomentar mudança, com maior conhecimento e sob outro ponto de vista na análise sobre os riscos.

Assim a questão fundamental que norteará este estudo será como acrescentar indicações, conceitos e análises de outras áreas de conhecimento, nos trabalhos de Geotecnia a fim de reduzir os riscos de desastres ambientais urbanos nas grandes cidades.

A pesquisa é importante por possuir o intuito de instigar a Geotecnia a enxergar as situações de risco de desastres ambientais urbanos, por outro ângulo e até de um lado mais humano, levando em consideração as questões sociais e do Risco Social (*Societal Risk*), sem deixar de lado os estudos sobre as ameaças, que são os agentes causadores dos eventos no cenário urbano das cidades.

Desta forma, a Geotecnia terá um olhar mais amplo, social e humano dos riscos. Os termos e a maneira como este caminho se desenrola ainda não estão claros, já que nem mesmo se conhecem os pontos de concordâncias e divergências existentes, para assim poder tentar administrar e melhorar a interdisciplinaridade na abordagem dos desastres ambientais urbanos.

Além do explanado acima, a pesquisa é importante também na medida em que aumenta os estudos sobre os riscos de desastres, e auxilia no cumprimento de metas nacionais e internacionais de redução de desastres, no que tange às vulnerabilidades.

Sobre o tema proposto, a relevância desta pesquisa se apresenta de diferentes formas. Em primeiro lugar pelo interesse de ordem pessoal, para responder a questionamentos de cunho profissional e biográfico do pesquisador. Segundo pela ordem prática na medida em que a pesquisa tenta demonstrar a necessidade de mudança do foco existente na Geotecnia para o tratamento do risco, levando a atender a uma demanda social de indivíduos com baixo poder aquisitivo, que com isso, acabam morando e vivendo em áreas de risco geotécnico em más condições de habitabilidade. E por último de ordem acadêmica em ampliar o conhecimento sobre o tema de risco de desastre servindo de base para novos estudos do Grupo de Riscos Ambientais Urbanos (GRAU) do Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana (MEAU) da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

A realidade é sempre mais complexa do que conseguimos analisar em uma pesquisa. Esta possui sempre imprecisões, o estudo teórico não consegue colocar todas as diversidades existentes do mundo real. Por este motivo é que a pesquisa está limitada ao apanhado teórico, da escolha do universo e da amostra que o autor achou mais relevante do objeto, o que não reconstitui na sua essência a realidade,

mas tenta apresentar o ponto de vista apreendido até o presente momento sobre o assunto em questão.

O objetivo geral deste estudo é analisar como a Geotecnia e quais as diferentes áreas do conhecimento incluíram o risco em seus estudos e suas análises, no que diz respeito aos riscos de desastres ambientais urbanos e como esses conceitos podem ser assimilados ou incorporados para ampliar a visão do risco de desastre ambiental urbano na engenharia geotécnica, para uma visão mais técnica e social.

E composto pelos seguintes objetivos específicos:

- a) Investigar como o risco foi incorporado na trajetória da Geotecnia;
- b) Identificar e descrever como algumas das outras áreas do conhecimento científico incluíram o risco em seus estudos e nas suas análises;
- c) Analisar a incorporação de alguns conceitos, oriundos de outras áreas do conhecimento, nos estudos de risco de desastres ambientais urbanos ligados a Geotecnia.

A metodologia se estabeleceu através da revisão de literatura sobre o risco e risco de desastre ambiental urbano do ponto de vista da Geotecnia e de outras áreas do conhecimento. A pesquisa bibliográfica se norteou na pesquisa da literatura já publicada, em obras de referência nacional e internacional e nas suas indicações de referências, além de meios eletrônicos como as bibliotecas virtuais e as ferramentas de busca, entre outros, procurando delinear uma evolução histórica.

Para o desenvolvimento do texto deste estudo, sua estrutura foi dividida em sete capítulos, iniciado por este capítulo 1 de Introdução.

O capítulo 2, Conceitos de Base representa a revisão bibliográfica deste trabalho discorrendo sobre os conceitos de risco, ameaça, vulnerabilidade e percepção. Conceituam-se também os desastres ambientais urbanos e discorre sobre o cenário destes desastres específicos mostrando as condições do sitio geográfico e o local onde ocorrem os mesmos.

O Capítulo 3, Metodologia, discorre sobre como foram executados as etapas deste trabalho, seus desdobramentos e limitações, viabilizando a conexão das questões estabelecidas nos objetivos da pesquisa. Além de permitir que o mesmo possa ser reproduzido em outros estudos por pesquisadores interessados.

O capítulo 4, Formação do Conceito de Risco na Geotecnia foi dedicado ao resgate histórico da introdução do risco na Geotecnia, através de diferentes estudiosos da área e os novos enfoques, de outros estudiosos, utilizados nos últimos anos para o tratamento do risco de desastres.

No Capítulo 5, Risco nas Diferentes Áreas de Conhecimento foi realizado um breve apanhado sobre o risco na sociologia, engenharia química, epidemiologia, urbanismo e defesa civil, a fim de pesquisar e analisar alguns conceitos no tratamento do risco.

No Capítulo 6, Resultado e Análise da Pesquisa estão colocados os pontos das análises do estudo que geraram conhecimentos possíveis de se chegar às conclusões que cumprissem os objetivos da pesquisa.

No Capítulo 7, Conclusões e Sugestões são descritas, como o próprio nome diz, as conclusões referentes à análise crítica realizada sobre a pesquisa desenvolvida e em seguida as sugestões para continuidade dos estudos sobre o tema.

É preciso acreditar que ainda se pode fazer algo para mudar a situação em que se encontra a nossa sociedade. E o primeiro passo pode ser lutar, para que haja mudanças nos paradigmas existentes, criando uma sociedade mais justa e nos melhorando como pessoa.

2 CONCEITOS DE BASE

Este capítulo norteará o desenvolvimento do referencial teórico do objeto desta pesquisa, dando mais embasamento para o aumento do conhecimento sobre o tema aqui proposto. Para a determinação destes conceitos de base foram pesquisados categorias de análises referentes ao risco, mas que possuíam discussões respaldadas por diversos autores e suas teorias. Deste modo, os conceitos são apresentados pelas seguintes categorias: risco, ameaça, vulnerabilidade e percepção. Além destas categorias, são também abordados os conceitos de desastres ambientais urbanos e os cenários onde estes acontecem, direcionando estes conceitos principalmente para os deslizamentos de terra e alagamentos, desastres de maiores freqüência nas grandes cidades do Brasil.

2.1 RISCO, AMEAÇA, VULNERABILIDADE E PERCEPÇÃO

Para entender o risco e o risco de desastres necessário é descrever sobre conceitos importantes como o próprio risco, a ameaça, a vulnerabilidade e a percepção, de modo que essas categorias relacionadas ao risco tragam uma síntese básica para um melhor conhecimento sobre o tema.

2.1.1 Risco

A maneira com que o risco foi incorporado por diferentes áreas do conhecimento divergiu em tempo, forma e abordagem, o que torna interessante o tratamento do assunto para melhor descrever os processos que serão analisados, no que diz respeito aos estudos sobre os riscos.

Para tanto este item aborda o significado do risco discorrendo como o mesmo surgiu na nossa sociedade e se apresenta até os dias atuais.

O termo “risco” origina-se do latim *rescum*, “o que corta”, derivado do verbo *resicare*, “ato de dividir, cortar separando”. Designava o estilete empregado pelos romanos para marcar as tabuletas de cera que eram usadas para escrever antes da adoção do papiro. Mais tarde, na época medieval, em linguagem náutica, *riscum* veio a significar “penhasco”, “perigo no mar”, “perigo oculto”, o que poderá explicar o conceito estabelecido na teoria epidemiológica. (ALMEIDA-FILHO, 2008, p.5).

[...] a palavra risco emerge na pré-modernidade, ou seja, na transição entre a sociedade feudal e as novas formas de territorialidade que

dariam origem aos Estados-nação. [...] Basta ressaltar o consenso de que a palavra emerge para falar da possibilidade de ocorrência de eventos vindouros, em um momento histórico onde o futuro passava a ser pensado como passível de controle. [...] Após emergir como vocábulo na pré-modernidade, risco haveria de tornar-se um conceito fundamental na modernidade clássica. [...] No caso do conceito de risco, esse longo processo envolveu, de um lado, o lento desenvolvimento da teoria da probabilidade, cuja história, que tem início no século XVII, é pontuada de heróis da matemática, incluindo aí Pascal, Fermat, Leibniz e De Moivre. [...] Mas seria necessário o avanço do cálculo das probabilidades para que a mera coleção de dados se tornasse um instrumento fundamental de governo. É nesse contexto, então, que encontramos o primeiro deslocamento no enredo arquetípico do discurso sobre risco. Passamos da metáfora à metonímia e entramos na primeira fase da gestão dos riscos, que tem sua idade de ouro no século XIX, na ciência sanitária que será o berço do Estado do Bem-Estar Social. (SPINK, 2001, p. 1279-1280).

Segundo o *Dicionário Larousse da Língua Portuguesa* (1999, p.1671), risco é “possibilidade de perigo, acontecimento eventual, incerto, cuja ocorrência não depende da vontade dos interessados.”

Já de acordo com o *Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa* risco é “perigo ou possibilidade de perigo. Possibilidade de perda ou de responsabilidade pelo dano.” (FERREIRA, 1988, p.1512).

Em 1999, a Defesa Civil nacional discorre sobre conceitos dentre os quais estão o de risco, ameaça, vulnerabilidade, entre outros.

O risco foi conceituado como sendo “medida de danos e prejuízos potenciais, em termos de probabilidade estatística de ocorrência e intensidade ou grandeza das conseqüências possíveis.” (CASTRO, 1999a, p.12).

O risco aceitável conceituado como “Quantidade de risco que uma sociedade determinou como tolerável e razoável, após considerar todas as conseqüências associadas a outros níveis alternativos.” (CASTRO, 1999a, p.13).

Em 2006, o Ministério das Cidades adotou o conceito de risco como “Relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno e a magnitude de danos ou conseqüências sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade.” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006, p.3).

O conceito Epidemiológico de Risco é considerado como:

[...] probabilidade de ocorrência de uma doença, agravo, óbito ou condição relacionada à saúde (mesmo cura ou melhora), em uma população ou grupo, durante um período de tempo determinado. (ALMEIDA-FILHO, 2008, p.6).

Em 1998, foi estipulada uma classificação dos riscos ambientais, considerados de maior risco, com destaque para o risco geológico, um dos mais ocorrentes que pode ser observado no ambiente urbano, como mostra a Figura 1.

Há inúmeras formas de classificar os riscos. Uma delas, tendo por base situações potenciais de perdas e danos ao homem, considera os riscos ambientais como a classe maior dos riscos, subdividindo-os em classes e subclasses [...]. Já os riscos geológicos são classificados em riscos endógenos (associados aos processos da geodinâmica interna) e riscos exógenos (geodinâmica externa). (CERRI ; AMARAL, 1998, p.301-303).

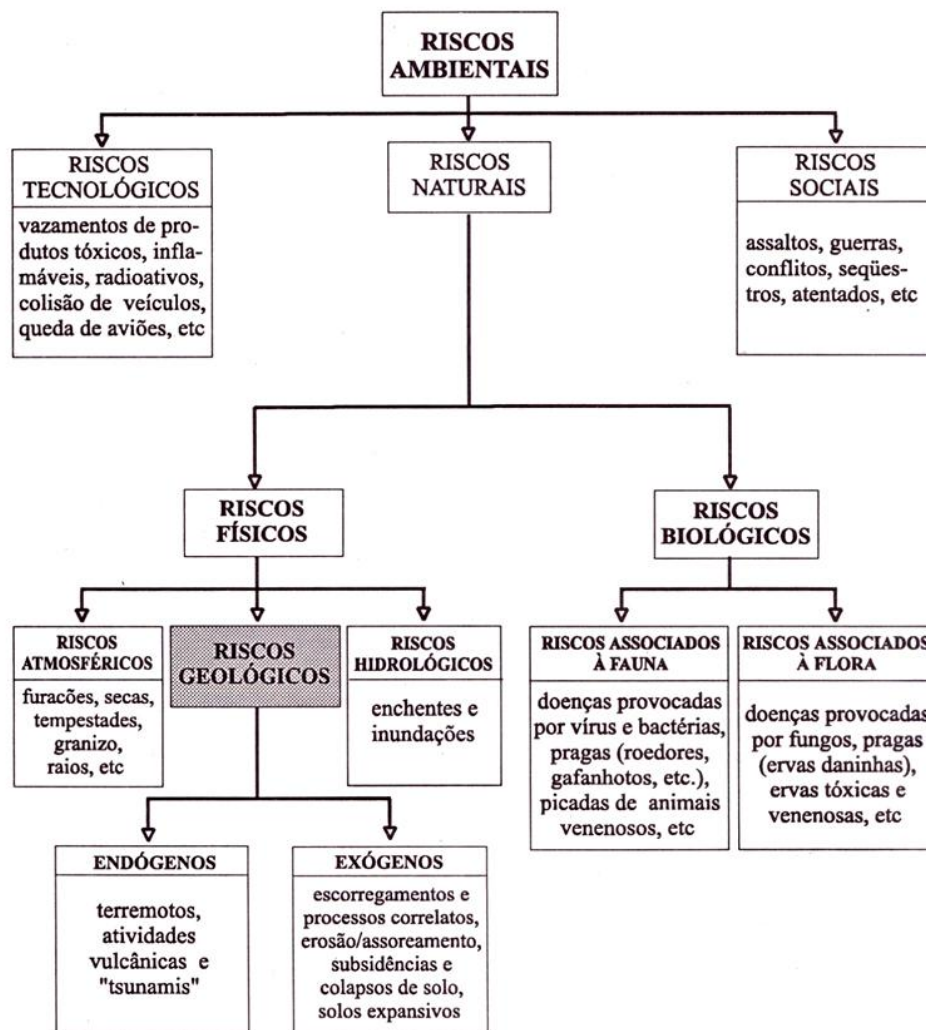


Figura 1 – Classificação dos riscos, com destaque para os riscos de natureza geológica

Fonte: Cerri e Amaral, 1998.

O risco também é demonstrado através de fórmula matemática em que suas variáveis são a ameaça e vulnerabilidade e estão diretamente ligadas ao mesmo. Assim, para se reduzir o risco, já que, se presume não existe a possibilidade de eliminá-lo e sim de reduzir suas variáveis, diversos estudos são feitos com a finalidade de conhecer, avaliar, analisar e estabelecer procedimentos para a redução dos impactos das ameaças e da vulnerabilidade. A vulnerabilidade é estudada no aspecto da percepção do risco e das condições sociais e culturais das comunidades envolvidas ou cenários.

$$R = \int A \times V \dots\dots\dots(1)$$

sendo:

R = risco;

A = ameaça;

V = vulnerabilidade.

Alguns autores estudaram e sugeriram, praticamente na mesma época, a classificação do risco em disciplinas, apenas com algumas ponderações diferentes nas suas divisões, mas mantendo seus aspectos entre análise subjetiva e objetiva.

Porto (1991 apud GUILAM, 1996, p.1) explica que o risco foi estudado por diversas disciplinas e as divide em quatro grandes grupos como: as ciências econômicas, a epidemiologia, a engenharia e as ciências sociais.

Jasanoff (1993 apud GUILAM, 1996, p.1) coloca que estes quatro grupos podem ser divididos em dois as ciências quantitativas (as ciências *hard*), onde estão incluídas a matemática, bioestatística, toxicologia e engenharia, e as não quantitativas (as ciências *soft*) como o direito, psicologia, sociologia, economia e outras.

O Ministério das Cidades, assim como a Prefeitura de São Paulo, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e a Universidade Estadual Paulista (UNESP), estabeleceram critérios para a determinação dos graus de risco em encostas como se pode observar no Quadro 1.

GRAU DE RISCO	DESCRIÇÃO
<p>R1</p> <p>Baixo a inexistente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos; • Não se observa(m) sinal/feição/evidência(s) de instabilidade. Não há indícios de desenvolvimento de processos destrutivos em encostas e em margens de drenagens; • É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período de um ciclo chuvoso.
<p>R2</p> <p>Médio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos; • Observa-se a presença de algum(s) sinal/feição/evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Processo de instabilização em estágio inicial de desenvolvimento; • Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de um ciclo chuvoso.
<p>R3</p> <p>Alto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos; • Observa-se a presença de significativa(s) sinal/feição/evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em pleno desenvolvimento, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo; • Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de um ciclo chuvoso.
<p>R4</p> <p>Muito Alto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos;

	<ul style="list-style-type: none"> • Os sinal/feição/evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação ao córrego, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número e/ou magnitude; Processo de instabilização em avançado estágio de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento; • Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de um ciclo chuvoso.
--	--

Quadro 1 – Critérios para a determinação dos graus de risco

Nota: Adaptado de Cerri, 2006 e Ministério das Cidades, 2008.

A Australian Geomechanics Society (AGS, 2007d) coloca sobre risco tolerável, como se vê a seguir:

Riscos toleráveis são riscos que a sociedade pode viver, dentro de um intervalo, de modo a garantir certos benefícios. É uma faixa de risco considerado não negligente e que precisa ser mantido sob revisão e ainda reduzido, se possível. (AGS, 2007d, p.133, tradução nossa)

E sobre o risco aceitável, definindo-o como:

Riscos aceitáveis são os riscos que todos os afetados estão dispostos a aceitar. Ação para reduzir ainda mais esse risco geralmente não é necessária, a menos que, estejam disponíveis medidas possíveis a baixo custo em termos de dinheiro, tempo e esforço. (AGS, 2007d, p.133, tradução nossa)

Rangel (2007) ressalta sobre a questão do risco e sua multidisciplinaridade reconhecendo como seus conceitos causaram mudanças significativas na atual sociedade, como no trecho a seguir.

O risco tem sido objeto de estudos diversos, desde a década de 60, nas abordagens quantitativas, e desde 80, nas qualitativas, nos mais variados campos de conhecimento. Estudos recentes em torno do risco reconhecem as significativas contribuições de Beck e Giddens, como principais autores/leitores do risco na sociedade contemporânea a partir da década de 80. (RANGEL, 2007, p. 1376-1377).

Percebe-se que o risco hoje está presente na sociedade. Tratá-lo passa a ser de suma importância para a redução do número de perdas e prejuízos. Essa visão foi

modificada ao longo do tempo nas sociedades, principalmente após a revolução industrial, quando se passou a considerar a percepção do risco, hoje já abordada por quase todas as áreas de estudo.

Observa-se que existem várias mudanças na forma de encarar o risco, talvez até mesmo defasada, se analisarmos que os mesmos irão ser implantados nas sociedades com a globalização e a evolução tecnológica.

2.1.2 Ameaça

O termo 'ameaça' foi proposto pelo sinistólogo colombiano Camilo Cardenas, que a definiu para a Doutrina Brasileira de Defesa Civil como: "Estimativa de ocorrência e de magnitude de um evento adverso ou acidente determinado, expressa em termos de: _probabilidade estatística de concretização do evento; _provável magnitude de sua manifestação." (CASTRO, 1999a, p.9).

Segundo o *Dicionário Larousse da língua portuguesa* (1999, p.50), ameaça é o "que constitui perigo ou risco grave".

Segundo o *Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa* ameaça é "Palavra ou gesto intimidativo. Promessa de castigo ou malefício. Prenúncio ou indício de coisa desagradável ou temível, de desgraça, de doença." (FERREIRA, 1988, p.37).

A suscetibilidade que é tratada como a ameaça, "Indica a potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos em uma dada área, expressando-se segundo classes de probabilidade de ocorrência" (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006, p.2).

2.1.3 Vulnerabilidade

Segundo o *Dicionário Larousse da língua portuguesa* (1999, p.1167) vulnerabilidade é "qualidade ou caráter de vulnerável. Que é suscetível de ser ferido, ofendido ou tocado."

Segundo o *Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa* vulnerabilidade é "substantivo de vulnerável que pode ser vulnerado. Diz-se do lado fraco de um

assunto ou de uma questão, ou do ponto pelo qual alguém pode ser atacado ou ferido.” (FERREIRA, 1988, p.679).

O mesmo termo (vulnerabilidade) é conceituado como sendo o “Grau de perda para um dado elemento, grupo ou comunidade dentro de uma determinada área passível de ser afetada por um fenômeno ou processo.” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006, p.2)

Para Castro (1999a, p.9), a vulnerabilidade significa “Relação existente entre a intensidade do dano (ID) e a magnitude da ameaça (MA), caso ela se concretize como evento adverso.”

Blaikie, et al. (1996), mostra os primeiros modelos de conceitos de vulnerabilidade dividindo-os em: 1) famílias; 2) comunidades; 3) sociedades envolvidas.

Refira-se que a vulnerabilidade em si é um sistema dinâmico, isto é, que surge da interação de uma série de fatores e características (internos e externos) que convergem em uma determinada comunidade. O resultado dessa interação é a incapacidade do "bloqueio" da comunidade ou de responder adequadamente à presença de certo risco, com a conseqüente "bagunça". A esta interação de fatores e características estão dando o nome de vulnerabilidade global. (WILCHES-CHAUX, 1993, p.22-23, tradução nossa)

As vulnerabilidades não poderiam se apresentar desassociadas uma das outras, já que a uma vulnerabilidade física ocorre porque existem vulnerabilidades econômicas, políticas, e esta última gera vulnerabilidade social, cultural e econômica. As vulnerabilidades se entrelaçam através de seus tipos.

Observar-se então os seguintes tipos de vulnerabilidade segundo Wilches-Chaux, (1993, p. 22-39, tradução nossa):

Vulnerabilidade Natural - Cada coisa viva tem uma vulnerabilidade inerente a determinados limites do ambiente, e as demandas internas do seu próprio corpo.

Vulnerabilidade Física - Refere-se especificamente para a localização dos assentamentos humanos em áreas de risco e falhas nas suas estruturas físicas para "absorver" os efeitos desses riscos.

Vulnerabilidade Econômica - Talvez o mais importante eixo da vulnerabilidade global. Cuny (1983), Davis (1980) e Wijkman e Timberlake (1985), são exemplos que demonstram como

comunidades economicamente mais deprimidas são, por isso mesmo, mais vulneráveis aos perigos naturais.

Vulnerabilidade Social - "O nível de trauma social resultante de uma catástrofe é inversamente proporcional ao nível de organização da comunidade afetada. As empresas que têm uma complexa teia de organizações sociais, formais e não formais, que podem absorver mais facilmente as conseqüências de um desastre e reagir mais rapidamente do que aqueles que não".

Vulnerabilidade Política - É o inverso do nível de autonomia que tem uma comunidade para tomar decisões que os afetam. Ou seja, quanto maior a autonomia, menor a vulnerabilidade política da comunidade.

Vulnerabilidade Técnica - A ausência de design e estruturas anti-sísmicas em áreas propensas a terremotos, é uma forma de vulnerabilidade física ligada à técnica e econômica.

Vulnerabilidade Ideológica - "O homem é uma decisão. Nossos valores são inseridos no final da ação através da qual nós fazemos a nós mesmos, a partir do momento em que vivemos o nosso tempo." Gaston Bachelard. Se a ideologia dominante impõe concepções fatalistas a qual "natural" são manifestações da vontade de Deus, contra a qual todos os seres humanos podem fazer, ou se você acha que "está escrito", que deve acontecer. As únicas respostas possíveis são: dor, esperando e passiva resignação. Ao se reconhecer a capacidade de transformar o mundo, às vezes bom, às vezes ruim, a humanidade tem feito ao longo de sua existência, e se identificar as causas naturais e sociais que levam ao desastre, a reação da comunidade pode ser mais ativa, mais construtiva, mais de "rebelião" contra o que parece inevitável.

Vulnerabilidade Cultural - A cultura "é tudo o que dá a humanidade" e tem contribuído "para a configuração do mundo, arbitrariamente, vamos usar esse conceito de uma forma limitada para referir apenas dois aspectos específicos: em primeiro lugar, as características específicas da "personalidade". A qual, por sua vez, ajuda a nutrir e fortalecer a "personalidade", o segundo, a influência dos meios de comunicação na forma como nos relacionamos entre nós e o meio ambiente natural e social no qual estamos imersos, e o papel destes na formação da nossa identidade cultural, tais como ela é. Ambos os temas são amplos o suficiente para fingir que aprofundamos em qualquer um aqui, e suas implicações sobre a forma como os desastres afetam as comunidades, isto é uma tarefa que espera assumir no futuro.

Vulnerabilidade Educativa - Defendo que, com oito anos de idade, cinco ou seis dos quais foram comunicar em espanhol com seus pais, seus irmãos, seus amigos, com todas as pessoas que você conhece você deve ser plenamente capaz de responder ao teste sem sequer se preocupar em abrir o livro.

Vulnerabilidade Ecológica - Nosso modelo de desenvolvimento, não baseado na coexistência, mas a dominação pela destruição dos

recursos ambientais, foi obrigado a levar a algumas parte do ecossistema altamente vulnerável, incapaz de auto-regulação interna para compensar a ação direta ou indireta humanos e outros, altamente arriscado para as comunidades que exploram ou ao vivo.

Vulnerabilidade Institucional - É a obsolescência e a rigidez das nossas instituições, especialmente legal. A ação do Estado continua a ser quase completamente algemado por trâmites e manias burocráticas. Os mecanismos de recrutamento, gestão orçamental, gestão de funcionários públicos e, em geral, todos os procedimentos, parecem destinados a impedir a resposta do governo em curto prazo e atentada às rápidas mudanças de ordem econômica, política e social. E o meio ambiente ecológico. (WILCHES-CHAUX, 1993, p.22-39, tradução nossa)

Para a prevenção dos desastres a Defesa Civil incorporou a promoção da Educação Pública sobre Defesa Civil com o objetivo de fomentar mudança cultural e comportamental. Essas mudanças são de vital importância, como por exemplo: quando Castro (1999b, p.373) coloca que foi abordada na dissertação de mestrado de uma socióloga americana, falando sobre a “Síndrome do Anjinho” no nordeste brasileiro, demonstrando que um problema de saúde pública era vista pela comunidade local como “o retorno de um anjinho para o criador”, aceitando e não questionando o poder público sobre a morte de crianças recém nascidas por desnutrição provavelmente causada pela seca, ausência de assistência médica adequada e coronelismo.

Em numerosas sociedades, **arcãos mentais e culturais**, relacionados com o fatalismo, o conformismo, a imprevidência e com o paternalismo político, são os principais responsáveis pelo **imobilismo** e pela **estagnação** econômica, social, cultural e política. (CASTRO, 1999b, p.373).

Esta mudança cultural fortalece a redução das vulnerabilidades sociais e jurídicas, para a sociedade que, com uma melhor percepção do risco, fortalece o papel do cidadão no questionamento de seus direitos civis, diminuindo conseqüentemente o risco.

Castro (2000, p. 8) explana sobre a evolução da doutrina de Defesa Civil e coloca o conceito de ‘Segurança Global da População’ como sendo “[...] direito natural à vida, à saúde, à segurança, à propriedade e à incolumidade das pessoas e do patrimônio, em todas as condições, especialmente em circunstâncias de desastre.”

Este conceito se caracteriza, inclusive internacionalmente, pela redução dos desastres abrangendo a prevenção, preparação, resposta e reconstrução. Castro (2000, p.7-8) afirma que ficou estabelecido inclusive em nível internacional, que existem relações interativas entre o desenvolvimento sustentado e responsável, a proteção ambiental, a redução de desastres e o bem-estar social confirmando a necessidade de considerar a redução de desastres constantemente no planejamento do desenvolvimento nacional.

É colocado ainda em '*Segurança Global da População*' Castro (2000, p.8) – que com a evolução doutrinária da Sinistrologia ficou caracterizado que a magnitude dos eventos depende mais do grau de vulnerabilidade dos cenários e das comunidades do que da intensidade da ameaça.

A urbanização ou reurbanização é essencial para diminuir a vulnerabilidade diminuindo assim o risco e melhorando as condições de habitabilidade. Qualquer medida de infra-estrutura urbana já reduz, por menor que ela seja a vulnerabilidade das comunidades que vivem nos grandes centros urbanos em assentamentos precários.

Muitos são os estudos das questões sobre a vulnerabilidade e a certeza que áreas menos preparadas estruturalmente sofrem maior número de perdas e danos quando ocorre um desastre. O risco aumenta de forma quantitativa, já que a vulnerabilidade é diretamente ligada a ele. Desta forma, pode-se observar a falta de descaso no cumprimento das políticas governamentais, no que diz respeito aos direitos principais estabelecidos na Constituição Federal de 1988.

Portanto, é necessário saber gerir os gastos de maneira mais eficiente e eficaz estabelecendo metas que respondam às expectativas dos órgãos internacionais, e principalmente às comunidades.

A Declaração Universal dos Direitos Humanos é um dos documentos básicos das Nações Unidas e foi assinada em 1948. Nela, são enumerados os direitos que todos os seres humanos possuem, onde está assegurado “[...] a todos os membros da família humana e de seus direitos iguais e inalienáveis é o fundamento da liberdade, da justiça e da paz no mundo, [...]” (ONU, 1948, preâmbulo) e “[...] que toda pessoa tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e à sua família saúde e

bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, moradia, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis.” (ONU, 1948, Artigo XXV)

Assembléia Geral proclama a presente Declaração Universal dos Direitos Humanos como o ideal comum a ser atingido por todos os povos e todas as nações, com o objetivo de que cada indivíduo e cada órgão da sociedade, tendo sempre em mente esta Declaração, se esforce, através do ensino e da educação, por promover o respeito a esses direitos e liberdades, e, pela adoção de medidas progressivas de caráter nacional e internacional, por assegurar o seu reconhecimento e a sua observância universal e efetiva, tanto entre os povos dos próprios Estados-Membros, quanto entre os povos dos territórios sob sua jurisdição. (ONU, 1948, preâmbulo)

Entre as formas de gestão para a melhoria das condições de vulnerabilidade dessas populações, destacam-se às relativas a infra-estrutura (um adequado sistema de escoamento pluvial no caso de enchentes), as organizativas (sistemas de alerta e de monitoramento) e as econômicas, quer dizer, instrumentos econômicos capazes de induzir mudanças de comportamento no setor produtivo e nos governos. Do ponto de vista da produção legislativa, pode-se avaliar que, na grande maioria dos casos, não é por falta de leis e outras normas, que acontecem os desastres.

Castro (2000), falando sobre Segurança Global da População constatou que para a redução da vulnerabilidade é preciso uma mudança cultural relacionada com a percepção do risco.

[...] sinistrólogos brasileiros contribuíram para a incorporação desses conceitos na doutrina internacional. [...] Dentre as vulnerabilidades culturais da sociedade brasileira, destacam-se o deficiente senso de percepção de risco, o fatalismo e o conformismo. (CASTRO, 2000, p.9-12).

A Defesa Civil adotou como prioridade ações de prevenção e preparação do risco, já que, falar em erradicação e eliminação dos riscos seria meta inatingível. Priorizou sobre esta meta, por saber sobre a relevância das desigualdades sociais e sua interação com os desastres, já que populações menos favorecidas apresentam maior vulnerabilidade cultural, econômica, tecnológica, institucional e política, diante dos eventos.

2.1.4 Percepção

Segundo o *Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*, percepção é “Ato, efeito ou faculdade de perceber. Adquirir conhecimento de, por meio dos sentidos. Formar idéia de; abranger com a inteligência; entender, compreender. Conhecer, distinguir; notar. Ouvir. Ver bem. Ver ao longe; divisar, enxergar.” (FERREIRA, 1988, p.496).

A percepção do risco foi também definida como “[...] repertório de conhecimentos que o indivíduo adquiriu durante seu desenvolvimento cultural; _ juízo político e moral da significação do nível de risco aceitável por um determinado grupo social.” (CASTRO, 1999a, p.9).

“A percepção de risco é diretamente proporcional ao grau de desenvolvimento social de um determinado grupo populacional, considerado em seus aspectos psicológicos, éticos, culturais, econômicos, tecnológicos e políticos.” (CASTRO, 1999a, p.9)

A percepção do risco passa tanto pela percepção das vulnerabilidades, quanto das ameaças e isso leva a seguinte pergunta: até onde a decisão do técnico aprendendo a reduzir o risco no seu local de trabalho faz com que a comunidade afetada estabeleça conexão, entre seu cotidiano e os riscos existentes? Ou seja, possui a percepção do risco em sua vida?

No trabalho os funcionários são ensinados quanto às normas de segurança como se eles fossem os responsáveis pela causa dos acidentes. No entanto, eles estão inseridos num ambiente onde sua percepção não está voltada para o todo, seu entorno e sua vida na sociedade. Exemplo: para que um empregado se preocupar tanto com sua postura com relação ao risco no trabalho, se no seu ambiente familiar ele não encontra meio propício para manter os ensinamentos aprendidos e passá-los para sua família?

Os funcionários normalmente permanecem 8 horas do dia no trabalho juntando com o horário de almoço em torno de 9 horas, aproximadamente mais umas 3 horas no percurso para o trabalho, onde o seu ambiente muda: do trabalho para o seu lar e do lar para o trabalho, sendo um período de transição deste ambiente. Restando ainda aproximadamente 12 horas restantes com sua família ou com amigos, onde dentro destas horas ainda se pensaria nas 8 horas de sono recomendadas. Esta é aproximadamente ou hipoteticamente a rotina diária de um trabalhador.

Existem alguns riscos que eles são expostos tanto no trabalho como em seu ambiente familiar. De repente eles se deparam com questões que são comuns em seu meio familiar e do trabalho que são considerados de grande risco no seu ambiente funcional. Como lidar com essa questão, já que a empresa se preocupa com o patrimônio, então o funcionário não pode correr risco e sofrer acidente dentro do trabalho.

Contudo, a realidade destes funcionários no âmbito familiar, podem não corresponder com as noções cobradas e ensinadas de segurança. Por exemplo: em sua casa pode não possuir as mesmas condições de higiene, salubridade, utensílios ergonomicamente corretos. Como ter a percepção real do risco, se fora do trabalho, eles e as pessoas que amam estão expostas a diferentes riscos, que em seu ambiente de trabalho são cobrados como imprescindíveis, tornando-se assim um choque para a sua realidade.

Ficam estabelecidos padrões de comportamento que não são completamente internalizados. Como se observou no primeiro curso Líderes no Brasil ministrado na UFBA em 2003, realizado pelo GRAU com apoio da Organização Mundial da Saúde (OMS) através do seu braço na América Latina, a Organização Pan-americana da Saúde (OPAS), seguido pelo apoio do Ministério da Saúde (MS) através da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), e também da Secretaria da Saúde do Governo do Estado da Bahia (SESAB) através da Divisão de Vigilância Sanitária (DIVISA), revelando que os bombeiros não ampliaram sua percepção de risco nos ambientes exógenos a sua área de trabalho (lar, moradia e outros).

Desta forma é preciso pensar em melhorar as condições de vulnerabilidade social dos próprios funcionários e entender a que riscos eles estão realmente expostos e como as vulnerabilidades acabam por colocá-los numa condição de risco constante.

Em 2008, no projeto “Proposição e Difusão de Técnicas Apropriadas para Construção Habitacional de Baixo Custo e de Tecnologias Alternativas para Ocupação de Encostas no Município de Salvador” desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Salvador (PMS) e a UFBA através de Convênio entre a extinta Secretaria Municipal de Habitação (SEHAB), a Fundação de Apoio à Pesquisa e à Extensão (FAPEX) e a Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia foi

realizado na etapa 2 - do relatório 2 pesquisa de campo com objetivo de observar as práticas locais de autoconstrução.

A pesquisa foi efetuada nas áreas de Praia Grande (Subúrbio Ferroviário), Nova Mata Escura (Mata Escura), Nova Constituinte (Subúrbio Ferroviário), Nova Perseverança (Pernambués), São Marcos e Tubarão (Paripe), na cidade de Salvador – BA e o critério de escolha das áreas foram preferencialmente em terrenos acidentados, com presença de encostas ou alagadiços; e onde existia a possibilidade de ação ou intervenção da SEHAB/PMS em áreas de ocupação desordenada.

Nesta pesquisa pode se observar, conforme mostra os Gráficos 1 e 2, a existência de divergência entre a percepção da situação de risco dos moradores e dos pesquisadores, respectivamente.

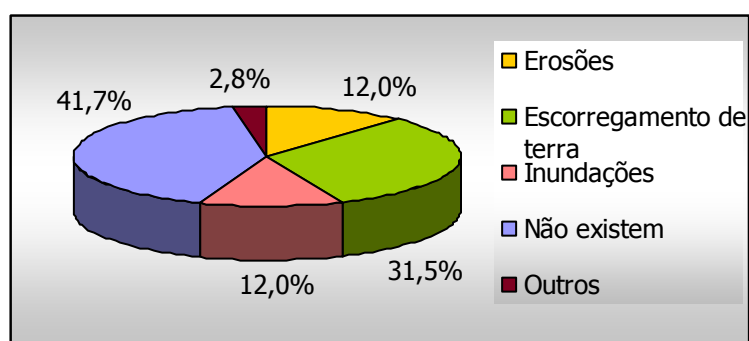


Gráfico 1 – Situações de risco morador

Fonte: Programa Habitar Brasil BID. Convênio: PMS/SEHAB/UFBA – SEHAB, 2008.

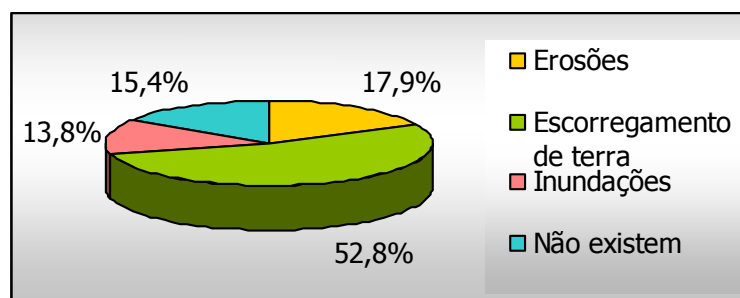


Gráfico 2 – Situações de risco observadas

Fonte: Programa Habitar Brasil BID. Convênio: PMS/SEHAB/UFBA – SEHAB, 2008.

2.2 DESASTRES AMBIENTAIS URBANOS

Acompanhando o processo de evolução e crescimento das sociedades pode se observar que ocorreu um aumento da exposição do homem aos diferentes riscos de

desastres sejam eles tecnológicos, biológicos ou naturais. O que se pode ver nos últimos anos foi o quanto a humanidade sofreu com as perdas materiais e vidas humanas advindas da ocorrência destes processos. Como por exemplo, o furacão Catarina ocorrido no litoral gaúcho e catarinense (2004); inundações bruscas e escorregamentos de terra em Santa Catarina (2008); as secas no Brasil (1933 à 1960) e na África; o vazamento de pesticidas em Bhopal na Índia (1984); os acidentes nucleares de Chernobyl, na Ucrânia (1986) e radiológico do Césio 137 em Goiânia (1987) e o furacão Katrina em New Orleans – Lousiana nos EUA (2005), dentre outros.

Estes processos, embora causem danos e perdas, são também capazes de modificar as estruturas de uma sociedade após evento, pois com os desastres o homem consegue reagir e se reestruturar de uma forma mais preparada, é o que se chama de resiliência. Com isso se fez necessário e urgente a preocupação de diferentes áreas de estudos e de setores governamentais para o foco nos riscos e desastres. Para tanto a Organização das Nações Unidas (ONU) criou a Campanha Internacional para "redução de desastres", na década de 90, declarando a mesma como, a Década Internacional de Redução dos Desastres Naturais, com a visão já voltada para as questões de estudo e gerenciamento dos desastres que causam perdas e danos.

Segundo o Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa:

- a) Desastre é “Acontecimento calamitoso, especialmente o que ocorre de súbito e ocasionando grande dano ou prejuízo. Acidente.” (FERREIRA, 1988, p.205).
- b) Ambiente é “Que cerca ou envolve os seres vivos ou as coisas, por todos os lados; envolvente. Aquilo que cerca ou envolve os seres vivos ou as coisas; meio ambiente.” (FERREIRA, 1988, p.36).
- c) Urbano é “Relativo ou pertencente à cidade.” (FERREIRA, 1988, p.659).

De acordo com o GRAU algumas definições adotadas são:

- a) Desastre que é “[...] sinistro de uma magnitude que a comunidade onde ele ocorreu não consiga apresentar resposta.” (GRAU, 2009)

- b) Ambiente como “[...] além da natureza e edificações o próprio ser humano com suas crenças, valores, rendas, costumes, hábitos e cultura.” (GRAU, 2009)
- c) Urbano referindo-se “[...] aos locais densamente povoados cuja principal atividade dentro do seu perímetro (cidades) não é do setor primário (mineração, agricultura, carcionocultura e pecuária).” (GRAU, 2009)

Estas definições do GRAU é que serão adotadas nessa pesquisa como Desastres Ambientais Urbanos.

Desastre é o “Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre uma população vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais e conseqüentes prejuízos econômicos e sociais”. (BRASIL, 2002, p.7)

Em 1991, a Agência de Coordenação das Nações Unidas para Socorro em Desastres (UNDRO) elaborou um método para enfoque aos desastres naturais que se baseia em 2 atividades: prevenção e preparação.

Este programa de mitigação de Desastre da UNDRO inclui uma seqüência de ações: 1) Identificação dos riscos; 2) análise dos riscos; 3) medidas de prevenção; 4) planejamento para situações de emergência e 5) informações públicas e treinamento.

Quando se fala em mitigação de desastre, existem discordâncias entre o seu conceito, enquanto a LA RED a considera como redução e prevenção de desastres, a OPAS escritório regional para as Américas da OMS entende como reação pós-desastre, isto é, redução dos danos após a sua ocorrência. As divergências entre os termos se dão pelo diferente significado da palavra mitigação no espanhol e no português.

Para tratar sobre prevenção de desastres é que em 1992, segundo Blaikie, et al. (1996), se formou a LA RED, em *Limón* - Costa Rica, para reunir os estudiosos e instituições Latino americanas que atuam com um enfoque social nos desastres, com o suporte de outras disciplinas, surgindo a partir da política da ONU para a década Internacional de Desastres Naturais. Pode-se acompanhar a rede através de seu site www.desenredando.org.

Blaikie, et al. (1996) coloca ainda que em 1983, com o livro “*Interpretations of Calamity*” de Hewitt é que foi apresentado de forma mais sistemática uma crítica radical e global a concepção fisicalista¹ dos desastres e sua gestão, e foi desta forma decisiva para a percepção da vulnerabilidade.

Segundo ainda Blaikie, et al. (1996) o *Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales* (DIRDN) foi dominado inicialmente pela concepção fisicalista, só em 1994 na *Conferência Mundial de Reducción de los Desastres Naturales* houve uma importante mudança para a questão social ligadas a vulnerabilidade.

Só em 1996, após vários anos, foi escrito por Blaikie, et al. (1996) um trabalho sobre vulnerabilidade onde a relação entre desastre e vulnerabilidade foi tratada de forma mais precisa e global, sendo um marco qualitativo na teorização dos desastres e sua gestão.

Na década de 90, Castro (1996) discorreu sobre os desastres, sua classificação e publicou pela Defesa Civil – MPO, o Manual de Desastres Naturais – Volume I para que servisse de referencial técnico para estudo e o gerenciamento dos desastres, no território nacional. Este manual foi baseado na Classificação Geral dos Desastres e na Codificação de Desastres, Ameaças e Risco (CODAR), aprovada pela Resolução n.º 2, do Conselho Nacional de Defesa Civil (CONDEC).

Já neste trabalho, tratado como versão preliminar, pode-se perceber a inclusão de estudos sobre monitorização, alerta, alarme e de medidas preventivas dos diferentes desastres naturais relacionados com o espaço sideral, a atmosfera, a hidrosfera, a litosfera e da biocenose.

Os desastres podem ser classificados a partir de três aspectos, conforme Castro (1999a, p.14-20):

- a) Intensidade: divididos em quatro níveis (pequeno, médio, grande e muito significativo), a partir dos prejuízos avaliados;

¹ Concepção fisicalista está colocado em “Vulnerabilidad: el entorno social, político y económico de los desastres” por Blaikie e tem como significado concepções referentes as ameaças, ou seja, só é levado em consideração os fenômenos naturais, físicos, químicos e biológicos dos desastres.

- b) Evolução: refere-se à velocidade do evento, classificada em súbitos (inundações, vendavais e tornados), graduais (inundações lentas e secas) e somação dos efeitos parciais;
- c) Origem: classificados em naturais (fenômenos naturais extremos, que independem da ação humana), antrópicos (causados pela ação ou omissão humana) e mistos (associados às ações ou omissões humanas, que contribuem para intensificar os desastres).

O fato de que os países da América Latina fazem parte do 3º mundo e classificados como países subdesenvolvidos, fica implícita a condição de que sua população possui maior vulnerabilidade social e econômica do que os países do 1º e 2º mundo (BLAIKIE, et al. 1996).

Desta forma, é mister se fazer necessário para uma gestão da redução de risco de desastres ambientais urbanos, que haja políticas de melhoria em programas de organismos nacionais e internacionais responsáveis pela gestão de desastres, visando a redução dos mesmos.

Pela atenção voltada pelo poder público percebe-se que os desastres, que mais causam danos as populações carentes, no Brasil, são os deslizamentos de terra e alagamentos. “Enchentes e instabilizações em encostas, sem uma hierarquização explícita, são consideradas, no meio técnico nacional, como os principais riscos físicos presentes no Brasil.” (FARAH, 2003, p.38). Confirmando assim a prevalência destes fenômenos, além da seca, não focado pelo meio técnico, ou seja, com pouca percepção para este risco, talvez por não ocorrer nos grandes centros urbanos, onde se encontra maior parte da população.

Os desastres causam prejuízos altos para toda a sociedade, é preciso os investimentos contínuos de organismos nacionais e internacionais, já existente, no sentido de dar continuidade as atividades de redução de riscos.

Após os escorregamentos e inundações ocorridos em Santa Catarina em 2008 ainda encontramos “Uma triste realidade: 135 vítimas fatais e 2 desaparecidos; 80.000 desabrigados e desalojados (12.000 ainda em junho/09); danos econômicos

vultosos (afetando o Produto Interno Bruto (PIB) de SC); custos elevados para a reconstrução.” (ABGE, 2009, p.10).

Pode-se, como medida de redução de risco ao desastre, pensar em formas de diminuir o impacto de cada ameaça. Mas o mais importante é entender que as comunidades expostas às vulnerabilidades aumentam sua variável de risco. Seria muita pretensão dizer que a vulnerabilidade é mais importante que a ameaça, mas observar-se que estas são questões onde o poder público como gestor responsável pelas metas de redução dos riscos de desastres deveria estar atento, pois uma população com menor vulnerabilidade possui melhores condições de prevenção e resposta aos desastres.

A autoconstrução de habitações em áreas instáveis ou em regiões de inundações, é o que resta a uma população, que excluídas dos processos de crescimento econômico, e em situação de pobreza nas grandes cidades, se tornam mais vulneráveis aos desastres ambientais urbanos e isto não está sendo percebido pelas autoridades e sociedade a ponto de mudar sua forma de gestão.

2.3 CENÁRIO DESTES DESASTRES

“A *cidade*, como centro, por excelência, da vida humana e de seu inter-relacionamento constitui a unidade comunitária e o foco das atenções em termos desse planejamento de fundo ético.” (BRANCO, 1989, p.127).

“Saúde, alimentação, transporte, trabalho, moradia, atividade intelectual, artística e recreacional, educação e vida comunitária constituem alguns dos mais importantes indicadores do nível de segurança e bem-estar de uma comunidade humana.” (BRANCO, 1989, p.132)

Aplicada ao espaço urbano, a noção de sustentabilidade tem acionado diversas representações para a gestão das cidades, desde a administração de riscos e incertezas ao incremento da “resiliência” – a capacidade adaptativa – das estruturas urbanas. (ACSELRAD, 1999, p.1)

No presente trabalho faremos um mapeamento das principais matrizes discursivas da sustentabilidade urbana procurando identificar as inflexões que os atores sociais que recorrem a esta noção apontam para as práticas sociais de construção do espaço das cidades. Pois o futuro das cidades dependerá em grande parte dos conceitos constituintes do projeto de futuro construído pelos

agentes relevantes na produção do espaço urbano. (ACSELRAD, 1999, p.4)

A [...] noção de sustentabilidade ao debate sobre desenvolvimento das cidades tem origem nas rearticulações políticas pelas quais um certo número de atores envolvidos na produção do espaço urbano [...] em acordo com os princípios da Agenda 21, resultante da Conferência da ONU sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente. (ACSELRAD, 1999, p.4)

“A sustentabilidade decorreria, neste caso, da redistribuição espacial da pressão técnica de populações e atividades sobre a base de recursos ambientais urbanos.”
(ACSELRAD, 1999, p.5)

Estratégias argumentativas de ordem global serão, com freqüência, acionadas para promover inovações na matriz técnica das cidades, seja com a introdução de tecnologias urbanas poupadoras de recursos, seja com a redistribuição espacial de populações e atividades: o que é bom para o planeta é considerado bom para a cidade. A convergência entre sustentabilidade urbana local e sustentabilidade global é vista geralmente como um simplificador político, posto, que no plano local os responsáveis pela poluição e as autoridades políticas são claramente identificáveis. [...] Em ambos estes casos, no entanto, com convergência ou divergência entre sustentabilidade urbana e global [...]. (ACSELRAD, 1999, p.6)

Os impactos que a comunidade sofre com a carência de moradia digna e de seus direitos constitucionais levam ao aumento gritante do risco nas áreas carentes. O fato é que, como uma avalanche, a ausência de cada pequena ação propicia o aumento desproporcional da vulnerabilidade. Como por exemplo, a falta de acesso com escadarias e caminho em condições confortáveis e de acessibilidade aumentam a dificuldade da solicitação de socorro em uma emergência, seja ela qual for, por desastres naturais, por acidente doméstico, por problema de saúde ou ainda por segurança.

Quando neste trabalho se fala que a importância do urbanismo para a redução de risco de desastre de deslizamento, está diretamente ligado ao fato que essa ausência de planejamento urbano é responsável pelo aumento direto das vulnerabilidades sociais e físicas relacionadas a populações carentes.

No Brasil, os desastres ambientais urbanos que mais atingem as populações são os deslizamentos de terra e alagamentos. A carência de programas habitacionais propiciou a ocupação desordenada, na época da revolução industrial, pela população de baixa renda criando um cenário crítico.

Atualmente o ambiente urbano é o hábitat de mais de 50% da população mundial. E esse percentual deve aumentar consideravelmente nos próximos anos. As projeções da ONU estimam que em torno de 2025 a população urbana mundial, que hoje é de aproximadamente 2,5 bilhões, pode chegar aos 5 bilhões de pessoas. (ROZESTRATEN, 2003).

Estas populações estão cercadas pelos riscos de deslizamento de terra, desabamento, transmissões de doenças, acessibilidade, segurança, mobilidade, fome, habitação, alagamentos, praticamente todos os serviços básicos garantidos pela constituição.

A instalação de indústrias, sem respeitar a legislação ambiental, próximas a comunidades dos grandes centros urbanos ou a aproximação da população carente desses polos são responsáveis por aumentar os riscos de desastres ambientais urbanos trazendo um grande risco potencial para as comunidades em seu entorno, bem como para toda a população da cidade a depender da ameaça.

Quanto a essa questão, o município de Salvador, não possui grandes indústrias próximas aos seus assentamentos precários, contudo pode sofrer grande influência se algo acontecer no Pólo Petroquímico de Camaçari, instalado em 1978, que faz parte da Região Metropolitana de Salvador (RMS), além de ter o tráfego de alguns produtos perigosos em suas vias urbanas.

A urbanização e industrialização no Brasil se deram no âmbito da política econômica, uma industrialização sem reforma agrária e uma ocupação desordenada de áreas desprivilegiadas. Acumula-se a isso o êxodo rural ocorrido entre os anos 40 a 80 que foi responsável pelo crescimento da população urbana. De acordo e como coloca abaixo Maricato:

Um gigantesco movimento migratório foi o principal responsável por ampliar a população urbana em 125 milhões de pessoas em apenas 60 anos. Em 1940, cerca de 18,8% da população brasileira era urbana. Em 2000 essa proporção é de 82%, aproximadamente, o que permite classificar o Brasil com um dos países mais urbanizados do planeta, sendo que perto de 30% dessa população vive em apenas nove metrópoles. (MARICATO, 2002, p.2)

Ainda de acordo com Maricato (2002) os dados dos indicadores sociais e urbanísticos fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

mostram contraditoriamente uma melhora da evolução da sociedade Brasileira no século passado.

A pobreza urbana é maior do que a média da pobreza brasileira e está concentrada nas Regiões Metropolitanas. Dos pobres brasileiros, 33% estão nas "ricas" metrópoles do sudeste. Concentram-se também nas regiões metropolitanas 80% da população moradora das favelas, conforme estudos de Suzana Pasternak. Em nove metrópoles brasileiras moram cerca de 55 milhões de pessoas. (MARICATO, 2002, p.3)

Observa-se que a maioria dos desastres que ocorrem, anualmente em Salvador, está ligada às questões da vulnerabilidade, já que a ameaça é conhecida e pode ser reduzida de diferentes formas, a fim de minimizar os impactos causados pelos acidentes. É mister que a falta de infra-estrutura urbana, planejamento urbano e reurbanização, e melhorias habitacionais é o fator que mais aumenta a magnitude do risco, já que nas áreas de boa infra-estrutura urbana, mesmo com grandes ameaças não se observa a mesma quantidade de acidentes.

Desde década de 70, Salvador, a terceira cidade mais populosa do país, e sua região Metropolitana vêm passando por acelerado processo de ocupação desordenada, aumentando o déficit habitacional qualitativo e quantitativo, a carência de infra-estrutura e mobilidade urbana, além das desigualdades e exclusões sociais da população de baixa renda.

A esta população, resta a ocupação de áreas impróprias para moradia, de baixo custo imobiliário, sem planejamento urbano, construindo na informalidade, da maneira que podem e com recursos próprios, inclusive de mão de obra, onde se observa a ausência de orientação técnica para as construções e implantações das áreas, trazendo graves conseqüências, como insalubridade, ausência de mobilidade, problemas estruturais, patologias, além de não estarem preparados para a execução de medidas estruturais para a proteção dos imóveis em áreas de instabilidade e não respeitarem a área de inundação de rios, riachos e canais urbanos.

A multi/interdisciplinaridade dos desastres obriga que diferentes concepções sejam expostas e apareçam nos cenários trazendo de cada uma delas seus questionamentos e suas respostas, fazendo com que o desenvolvimento destes conceitos interajam pelas necessidades momentâneas. Estas oportunidades trazem

para cada área de conhecimento amadurecimento, porque faz no mínimo, cada uma se questionar, afirmar ou discordar nas suas avaliações. Demonstrando como elas podem interagir e se comunicar com mais clareza através de pontos semelhantes e contraditórios, sempre no intuito de melhorar a condição de vida e reduzir o risco da população.

O processo de ocupação desordenada, ocorrido pelo aumento populacional dentro dos centros urbanos, gerou conseqüentemente déficit de moradias. Por conseguinte foram geradas graves situações de risco devido à associação do risco geológico e das ações antrópicas.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo será discorrido como foram executados as etapas deste trabalho, seus desdobramentos e limitações, viabilizando a conexão das questões estabelecidas nos objetivos da pesquisa. Servindo também “[...] de trilha para os outros estudantes na busca de suas próprias investigações [...]”. (PESSOA, 2005, p.88)

O assunto risco é tratado por diferentes áreas do conhecimento, distintos autores, sobre pontos de vistas diversos. Para tratar do assunto risco foi adotada a metodologia qualitativa. A adoção deste tipo de metodologia é respaldado, na explicação a seguir:

Nesse particular método, o pesquisador é chamado a usar um quadro eclético de referenciais teóricos para redação de seu projeto e para a discussão dos resultados, sempre no espírito da interdisciplinaridade. (TURATO, 2005, p.510)

Para possibilitar o alcance dos objetivos propostos, foi realizado estudo teórico de diversos autores estudiosos que desenvolveram trabalhos sobre o assunto de risco e risco de desastres ambientais urbanos. As etapas realizadas nesta pesquisa foram:

- a) Revisão da literatura sobre o risco e risco de desastres ambientais urbanos e o cenário onde estes ocorrem;
- b) Seleção histórica de autores da Geotecnia que incluíram em seus estudos o risco de desastres ambientais urbanos;
- c) Seleção de autores de diferentes áreas do conhecimento, que já possuíam correntes de abordagem sobre a gestão do risco de desastres e relevância histórica;
- d) Estudo dos diferentes pontos de vista e análises sobre o risco na Geotecnia e nas diferentes áreas de conhecimento;
- e) Análise crítica de como o assunto é tratado na Geotecnia e quais estudos de diferentes áreas do conhecimento pode fertilizar o campo da Geotecnia.

O referencial teórico ou revisão de literatura foi a base dos conceitos sobre o assunto abordado neste trabalho. Nele foram abordadas algumas categorias de análise do risco como os conceitos de risco, ameaça, vulnerabilidade e percepção, que servem de embasamento para a análise da pesquisa em diferentes campos. Além de tratar também dos conceitos de desastres ambientais urbanos e do cenário onde ocorrem estes desastres.

As categorias de análise foram estabelecidas depois de estudo de alguns autores sobre o tema, onde se pode perceber a inclusão destas categorias como fatores importantes para o estudo. Ficando assim estabelecidas como o risco, a ameaça, a vulnerabilidade e a percepção.

A pesquisa bibliográfica se orientou para a busca sobre risco e risco de desastres ambientais urbanos, foram pesquisados textos em todos os períodos para traçar uma evolução histórica sobre estes riscos. Foi feita uma pesquisa para a determinação dos autores relevantes de cada disciplina para a fundamentação dos conceitos e abordagem que implicaram nas mudanças e evolução do tema.

A metodologia da revisão de literatura se constituiu na pesquisa sobre o risco e risco de desastre ambiental urbano do ponto de vista da Geotecnia e de outras áreas do conhecimento. Foi realizada uma seleção das amostras valorativas sobre o tema, onde foram pesquisados textos, em diversos períodos para traçar uma evolução histórica sobre estes riscos tentando garantir representatividade para a análise.

A pesquisa bibliográfica se orientou na investigação da literatura já publicada, em primeiro lugar em obras de referência nacional e internacional e nas suas indicações de referências, depois em ferramentas de busca da internet, às bibliotecas virtuais e os catálogos on-line de bibliotecas disponibilizados na rede, em livros, revistas, publicações avulsas e de anais, teses e dissertações.

Após o estudo dos conceitos de base, se fez necessário identificar o caminho percorrido pela Geotecnia na incorporação do risco em seus estudos, selecionando o escrito por diversos autores, analisar como o conhecimento sobre o risco foi se desenvolvendo ao longo do tempo e como está sendo empregado em suas análises atualmente. Para tanto foi realizada uma seleção histórica de estudiosos sobre

riscos na Geotecnia, definindo a amostra, que o autor achou mais relevante do objeto, dentro do universo estabelecido para a pesquisa.

Esta seleção histórica referida, evidentemente não cobre todas as publicações sobre o estudo científico do tema, já que uma pesquisa não abarca toda a realidade, este apanhado “[...] tem aspecto de amostragem valorativa; isto é: reuni trabalho cujo valor sobressai aos olhos dos historiadores. Reúne, portanto, um critério de seleção quantitativa a outro qualitativo. Isso garante a sua representatividade.” (VARGAS, 1994, p.283).

Realizou-se também a identificação dos trabalhos relevantes relacionados ao histórico e conceitos de risco de desastres em diferentes áreas de estudo, nacionais e internacionais, que serve como amostra para a pesquisa, fazendo uma revisão crítica da literatura existente baseado em critérios metodológicos que consiste no levantamento, seleção, e estudo de informações relacionadas à pesquisa e descrição das análises principais deste processo baseado em alguns autores como Guilam (1996), Almeida-Filho (2008), Whitman (1984), Spink (2001), a Defesa Civil e publicações da *Estudios Sociales em Prevención de Desastres em América Latina* (LA RED).

Os textos e autores também foram selecionados oriundos de diferentes áreas do conhecimento e de relevância sobre o tema no meio científico. Outro ponto foi a seleção de textos que abordassem sobre a problemática do deslizamento de terra como linha de pensamento. Isto porque muitos dos riscos citados nos trabalhos de Geotecnia são devido a estabelecimento de fatores de segurança e na maioria das vezes não geram desastres.

Guilam (1996) que é um dos autores selecionados para a pesquisa dos estudos a seguir, considera as engenharias como um campo unificado, pelo menos aparentemente, na abordagem do risco. Pretende-se assim complementar esse trabalho atualizando-o parcialmente até 2009, incorporando os conceitos de outras áreas de conhecimento, já mencionadas.

Um dos questionamentos analisados dentro do estudo deste trabalho é como incorporar concepções do risco social na visão atual da Geotecnia. A mesma, devido à incerteza de seu estudo, vem tentando incorporar algumas avaliações

qualitativas. Contudo estas ainda não possuem um cunho real do risco social, onde este, de acordo com Guilam (1996), é estudado tendo em vista as percepções do indivíduo ou sociedade levando em consideração os fatores éticos, morais e culturais. A Geotecnia, do ponto qualitativo, considera as escolhas através das percepções dos técnicos, que podem estar compreendidos em padrões formais da própria academia e meio que vivem, com conhecimento no assunto para eleger os valores subjetivos do risco. A inclusão do ponto de vista social poderá trazer contribuições para a construção de um novo modelo para se tratar o risco na Geotecnia.

Nesta análise foi levado em consideração o que poderia ser utilizado nos estudos existentes das diferentes áreas de conhecimento para contribuir com inclusão de outra visão na Geotecnia no que diz respeito aos riscos de desastres.

De posse da seleção de alguns conceitos efetuou-se uma revisão bibliográfica sobre a análise de risco geotécnico voltados especificamente para deslizamento de terra e outros similares de encostas, levando em conta o conceito fisicalista². E dentro desses conceitos se analisou a continuidade histórica de alguns deles, como a criação dos sistemas de alarme e as análises de gerenciamento de risco.

Para análise utilizou o conhecimento da escritora em trabalhos de campo em engenharia pela PMS interagindo com a população e observando: sua maneira de construir, a falta de cuidados na disposição dos materiais enquanto constrói, na ausência de conhecimentos específicos e nas inexatidões acerca das contenções, das espécies vegetais plantadas nos terrenos, despejo de entulho e lixo nas encostas e descarte de águas residuais, além da ausência e falta de manutenção da drenagem pluvial, e de outras necessidades mais prementes para o cidadão do que a segurança contra deslizamento de terra.

Não obstante para este estudo, serão relatados os pontos das obras originais dos autores, mas sem, contudo deixar de lado a avaliação pessoal da escritora e a interpretação dada sobre o assunto, aos aspectos analisados. Portanto, esta pesquisa não deve ser levada em conta como sem análise dos textos originais.

² Vide nota na página 37.

4 FORMAÇÃO DO CONCEITO DE RISCO NA GEOTECNIA

4.1 RESGATE HISTÓRICO

A engenharia incorporou o risco nos estudos da engenharia geotécnica que analisa a estabilidade de taludes, barragens e grandes obras de movimento de terra e aborda e projeta os tipos das intervenções estruturais e não-estruturais para que não ocorram acidentes ou desastres, que causam transtornos a população, prejuízos materiais e perdas de vida.

A Geotecnia foi incorporando o risco devido à necessidade de dar respostas às incertezas de projeto, criando com o passar do tempo mecanismos para assegurar, ou justificar as escolhas do poder público e na forma da aceitabilidade do risco na sociedade. Veremos como o tratamento do risco foi evoluindo na Geotecnia que cuida dos estudos de um dos graves problemas referentes aos desastres ambientais urbanos no Brasil.

Como exemplo, a Foto 1 mostra um deslizamento de terra ocorrido em Salvador – Ba em 03 de maio de 2005.



Foto 1 - Deslizamento de terra no bairro de São Marcos - Salvador-BA
Fonte: France Dielle de F. Fonseca (arquivo pessoal), 2005.

Existem vários métodos para a análise de problemas de engenharia geotécnica, relativo à estabilidade de taludes como: o método de equilíbrio limite, o de

Rosenblueth, o de Monte Carlo, a probabilidade de ruína, a teoria das decisões, entre outros. Estes métodos procuram avaliar as condições de segurança reduzindo, mesmo com as incertezas referentes às condições geológicas e aos parâmetros geotécnicos, as chances de uma tomada de decisão errônea.

A Geotecnia adota métodos de escolhas quantitativas e de decisões tentando admitir assim algum aspecto qualitativo, no sentido de como se prevenir das incertezas, tomando decisões mais acertadas, já que não pode quantificar o valor de uma vida, embora alguns pesquisadores ainda tentassem.

Na década de 50, iniciaram-se no Brasil as primeiras pesquisas e trabalhos sobre o tema riscos geológicos-geotécnicos, auxiliando na construção de barragens, implantação de indústrias, estradas e obras de infra-estrutura.

Em 1956 o Prof. Ruy Leme introduziu, em nível laboratorial a Estatística-probabilidade na Geotecnia internacional e em 1967 Prof. Allin Cornell utilizou-a em obras no *Massachusetts Institute of Technology* (M.I.T.), segundo o também Prof. Victor de Mello, como se observa:

Pode-se afirmar por envolvimento próprios que na Geotecnia internacional a introdução do assunto se deu (1) em nível laboratorial na Escola de Engenharia de São Carlos, por introdução do Prof. Ruy Leme, 1956 e (2) em nível de obras no M.I.T., pelo Prof. Dr. Allin Cornell em inícios de 1967 por solicitação com relação à revisão do projeto da Barragem de Alibey, Istambul, e presunção de se procurar avaliar o azar da incidência de sismicidade decorrente da falha do Bosforo, relativamente próxima. (MELLO, 2005, p.35)

Em 1961, Saito e Uesawa, segundo Guimarães (2000) apresentaram no congresso de Paris o primeiro método para antecipação dos escorregamentos, onde após uma série de medições de deslocamentos da encosta ao longo do tempo e de mais de 80 ensaios de fluência de solos em laboratório, chegaram a uma equação empírica que determinaria através do deslocamento o tempo de colapso para o início da ruptura de uma encosta. O estudo chegou a taxa de velocidade de deslocamento mínima considerando ser o início da ruptura, através de medições ao longo do tempo, demonstrando graficamente, o tempo que restaria do início da ruptura ao colapso.

Casagrande (1964 apud WHITMAN, 1984) expôs sobre como calcular o risco, que estava inserido nos projetos, levando-se em conta o custo-benefício e defendeu seu

ponto de vista sobre o *'calculated risk'* (risco calculado) dizendo que “o risco calculado é um risco que não se sabe calcular” passando a utilizar frases como *'grave risk'* (risco grave) e *'great uncertainties'* (grande incertezas) e desde então, quando escreveu “*Role of the 'Calculated Risk' in Earthwork and Foudation Engineering*” para o *'Journal of the Soil Mechanics Division'*, passou a ser de grande interesse o estudo sobre a teoria das probabilidades e a análise de risco.

Em 1965, de acordo com Guimarães (2000), Saito apresentou no Congresso do Canadá explicações mais aprofundadas sobre a forma de conversão dos deslocamentos para as deformações, contudo não foi explícito em sua abordagem. Em 1969, num outro congresso, agora no México, apresentou o segundo método, constando verificações através de estudos de campo, dando continuidade aos estudos de colapso de ruptura em encostas.

Peck (1969 apud LINS, 2005) diz que segundo Terzaghi existem apenas duas abordagens a serem utilizadas para as incertezas que eram: 1) adotar um fator de segurança excessivamente alto; ou 2) adotar simplificações baseadas na *'experiência'*, o que demonstrava o início das preocupações referentes a incertezas e indiretamente ao risco, indicando então 8 pontos de sugestões para projetos conhecido como método observacional.

Em 1980, conforme Guimarães (2000), Saito apresenta o terceiro método que é a resolução da equação de deslocamento em tempo, empregando a locação dos pontos de leitura em campo em gráficos dilogaritmo. Com a leitura em campo, utilizando marcos superficial, criou o sistema de alerta, baseado numa série histórica de deslocamentos, acompanhando o processo de reativação ou ruptura. Definiu critério para o estado de alerta, determinando, quando a ferrovia deveria ser interditada, devido ao risco de deslizamento. Assim, ele praticava uma gestão de risco, em uma região geológica conhecida.

Em 1982 Varnes, como diz ainda Guimarães (2000), analisou as propostas de Saito confirmando que o seu primeiro método possui uma amplitude geral para análise de diversos materiais, como afirmado desde o início e criou equações genéricas das diferentes fases da fluência primária a partir de ensaios.

Gama (1982), discorre sobre a utilização de métodos probabilísticos para problemas de estabilidade de talude, caracterizando estes por probabilidade de colapso e introduzindo conceitos quantificáveis de riscos incorporados nos projetos. Ele considera que a avaliação determinística é incompleta sob o ponto de vista matemático, devido à variação ponto a ponto das tensões sobre a superfície e as resistências do terreno, justificando a análise probabilística.

Para taludes em solo e em rocha diversos métodos de análise probabilística da estabilidade encontram-se bem estabelecidos, e proporciona avaliações de segurança mais confiáveis do que os métodos determinísticos. [...] podem-se incluir os conceitos de incorporação de risco nos projetos e a pesquisa de soluções que atinjam satisfatoriamente um equilíbrio entre a segurança e a economia nos trabalhos de engenharia de taludes. [...] Empregando avaliações probabilísticas da estabilidade está-se simultaneamente incorporando o efeito da variabilidade dos parâmetros físicos e mecânicos dos taludes e o aspecto estocástico da confiabilidade que se pode atribuir à respectiva segurança. Além destas circunstâncias, podem-se desenvolver critérios de decisão onde o risco é incorporado nos projetos, dentro de um ponto de vista de minimização de custos generalizados. (GAMA, 1982, p.59-74).

Whitman (1984) escreveu para o *“Journal of Geotechnical Engineering”* um artigo intitulado *‘Evaluation Calculated Risk in Geotechnical Engineering’* onde explana sobre o recente crescimento das análises probabilísticas na engenharia de Geotecnia nestes últimos 18 anos, até então, e que esta evolução teve como mais importante o reconhecimento de que todos os riscos não podem ser eliminados e, sobretudo a vontade que esse problema seja enfrentado.

A compilação de riscos em eventos naturais foi demonstrada por Whitman (1984) e é apresentada em termos de frequência e fatalidades. Conforme Figura 2.

Esta compilação de riscos em eventos naturais talvez seja a primeira tentativa de determinação do gráfico $F \times N$ a ser divulgado internacionalmente, numa tentativa bastante ousada em definir áreas de riscos aceitáveis, baseado num histórico das práticas usuais de engenharia.

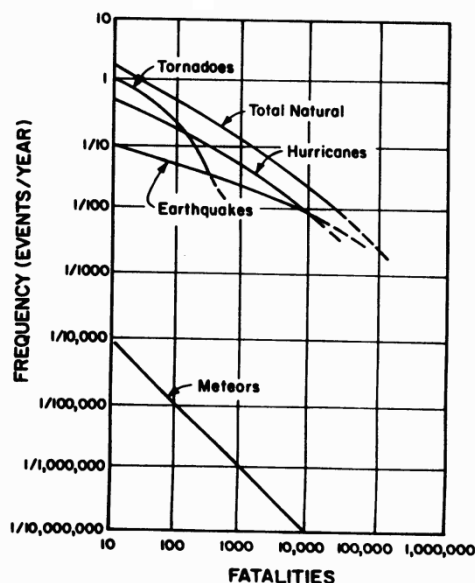


Figura 2 - Ruptura em eventos naturais

Fonte: Whitman, 1984.

Whitman (1984) também compilou os riscos em projetos de engenharia civil em termos de probabilidade de falha anual e conseqüências destas falhas (custo material e quantidades de vidas perdidas). Como mostra a Figura 3.

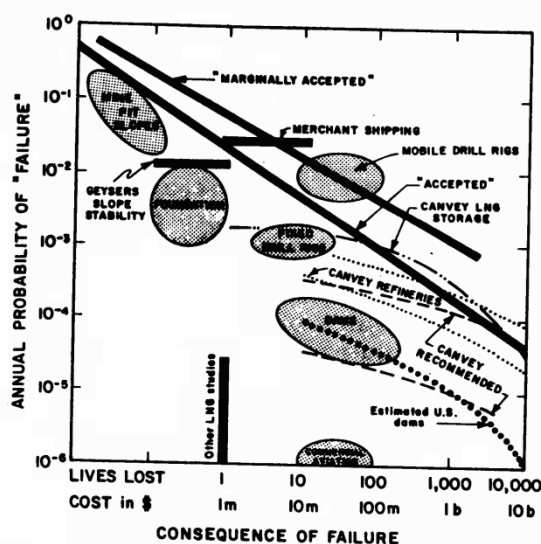


Figura 3 – Riscos em projetos de engenharia civil

Fonte: Baecher (comunicação privada) *apud* WHITMAN, 1984.

Varnes (1984) publicou um estudo sobre zoneamento dos deslizamentos como contribuição nos estudos de mitigação dos danos causados por desastres naturais e redução de risco dos deslizamentos e considerou para tanto em seu trabalho definições adotadas pela UNDRO e Organização das Nações Unidas para a

Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) de risco natural, risco específico, total risco e vulnerabilidade, que foram mais tarde, utilizados também por Cerri e Amaral (1998).

Em 1992 Sandroni e Sayão continuaram os estudos sobre a avaliação estatística do coeficiente de segurança de taludes enfocando o índice de confiabilidade do coeficiente de segurança. A probabilidade de ruptura é dada pela parcela de área sob a curva unitária de distribuição de frequência do Fator de Segurança (FS) correspondente a valores de FS inferiores a 1,0. Isto é observado na Figura 4 da distribuição de frequência de FS, onde a distribuição 'A' apesar de possuir um fator de segurança menor do que 'B' apresenta uma probabilidade de ruptura também menor.

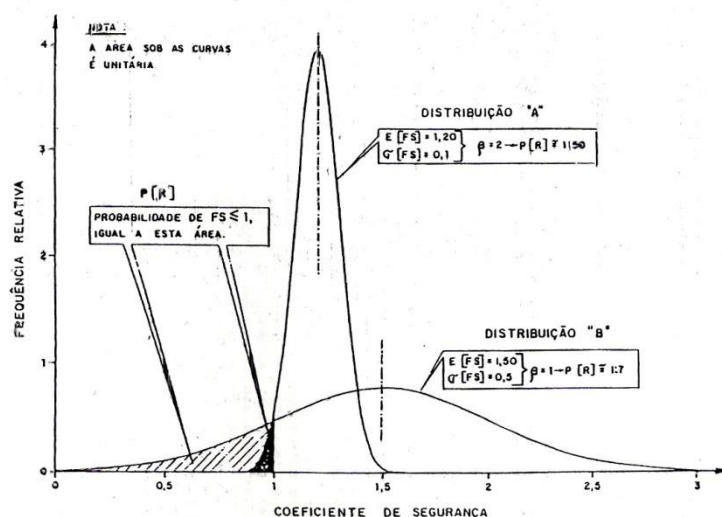


Figura 4 – Distribuição de Frequência de FS

Fonte: Sandroni e Sayão, 1992.

A inclusão das análises estatística do fator de segurança na Geotecnia, traz o viés do risco, para uma maior clareza na decisão do engenheiro, e de uma padronização do valor do índice de confiabilidade associado ao FS para tomadas de decisões parciais numa mesma obra. Como o nível de aceitação para o projeto depende do índice de confiabilidade, passando pela decisão e experiência do engenheiro, para melhor avaliação foram feitos estudos de reanálise de projetos existentes para a associação do índice com diferentes tipos de obras civis.

Para tanto Sandroni e Sayão (1992) reproduziu o gráfico de Whitman (1984), como mostra a Figura 5, "no qual são delimitadas regiões de probabilidade e

conseqüências de ruptura que corresponde a prática usual". (SANDRONI; SAYÃO, 1992, p.534)

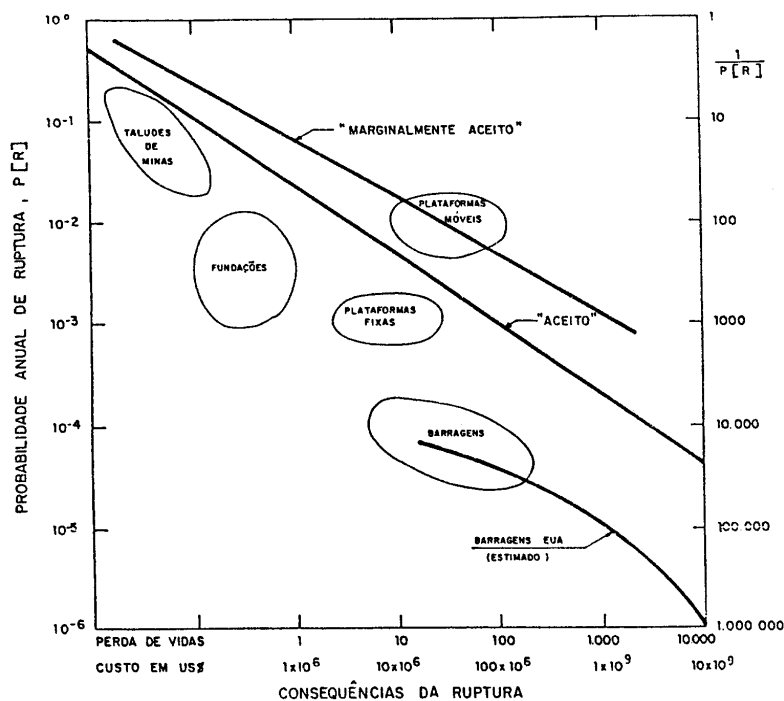


Figura 5 - Valores usuais de probabilidade e conseqüência de ruptura em projetos de engenharia civil

Fonte: Sandroni; Sayão, 1992 traduzido de WHITMAN, 1984.

Em 1997 Carvalho e Hachich propôs um método de análise para programas de gerenciamento de risco geotécnico em encostas urbanas utilizando a Análise de Decisão como ferramenta para priorização das intervenções nas áreas de risco. "A adoção da visão subjetiva da Teoria das Probabilidades possibilita incorporar o julgamento de especialistas à análise de eventos aleatórios." (CARVALHO; HACHICH, 1997 p.179), percebe-se aí a intenção de incluir um aspecto subjetivo, ou seja, qualitativo na avaliação de risco para a tomada de decisões.

Observa-se na Figura 6 o esboço da árvore de decisão onde as alternativas de intervenção analisadas foram: a manutenção da situação existente (I0), a implantação de uma obra de estabilização definitiva (I1), a implantação de uma obra emergencial evolutiva (I2) e a remoção das moradias do setor de risco (I3). (CARVALHO; HACHICH, 1997, p.180)

Além disso, as análises de custo benefício que pretendia a quantificação da vida humana, não foram aceitas por questões sociais, já que não se teria como quantificar o valor de uma vida. (CARVALHO; HACHICH, 1997, p.180)

No final de cada ramo da árvore de decisão se encontra a consequência, considerada a partir de moradias destruídas, para que se pudessem quantificar os prejuízos monetários. (CARVALHO; HACHICH, 1997, p.180)

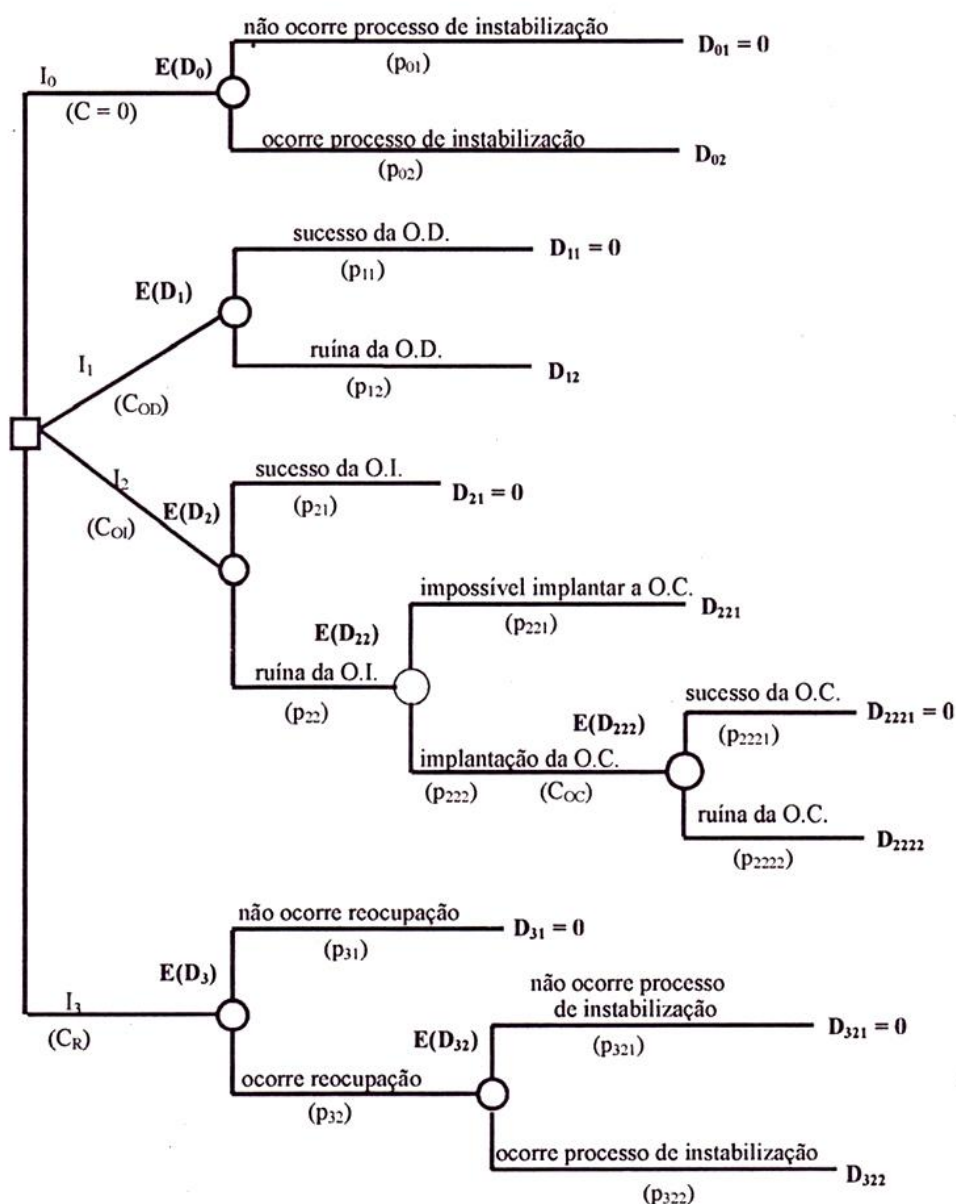


Figura 6 – Árvore de decisão

Fonte: Carvalho e Hachich, 1997, p.180.

Em 1998 são apresentados os conceitos de risco visto no Quadro 2 onde, “a ocorrência de um fenômeno geológico pode ou não gerar perdas e danos. No

primeiro caso ele é chamado de acidente e no segundo de evento.” (CERRI; AMARAL, 1998, p.301).

TERMO	CONCEITO
ACIDENTE	Fato já ocorrido, onde foram registradas conseqüências sociais e econômicas (perdas e danos)
EVENTO	Fato já ocorrido, onde não foram registradas conseqüências sociais e econômicas relacionadas diretamente a ele
RISCO	Possibilidade de ocorrência de um acidente

Quadro 2 – Conceito de termos acidente, evento e risco

Nota: Adaptado de Cerri e Amaral, 1998.

$$R = P \times C \dots\dots\dots(2)$$

sendo:

R = risco;

P = possibilidade de ocorrência de um evento;

C = conseqüências sociais e/ou econômicas potenciais.

Varnes (1984) adota a seguinte equação de risco:

$$R_t = E \times R_s \dots\dots\dots(3)$$

sendo:

R_t = risco total (expectativa de perda de vidas humanas, de pessoas afetadas, de danos a propriedades ou interrupção de atividades econômicas particularmente, em razão de um fenômeno natural);

E = elementos de risco (população, propriedades, atividades econômicas, incluindo serviços públicos etc. sob risco em determinada área);

R_s = risco específico: grau de expectativa de perdas em razão de um fenômeno natural em particular, expresso pela equação (4).

$$R_s = H \times V \dots\dots\dots(4)$$

sendo:

H = risco natural (probabilidade de ocorrência de um fenômeno potencialmente danoso, em um período de tempo específico, em uma determinada área);

V = vulnerabilidade (grau de perda de um dado elemento de risco, resultante da ocorrência de um fenômeno natural de uma determinada magnitude; expresso em escala de 0 (sem perdas) a 1 (perda total). (CERRI E AMARAL, 1998, p.301-302, adaptado).

Em janeiro de 2002, foi criado no Simpósio de Kyoto, o “*International Consortium on Landslides*” (ICL), uma organização internacional não-governamental e sem fins lucrativos, organização científica, apoiada pela UNESCO, a Organização Meteorológica Mundial (OMM), a Organização para a Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (FAO), das Nações Unidas para a Estratégia Internacional para Redução de Desastres (EIRD), e programas intergovernamentais, como o Programa Hidrológico Internacional da UNESCO, do Governo do Japão, e outros órgãos governamentais, registrada e localizada em Quioto no Japão.

Os objetivos do consórcio descritos por Sassa (2007, p.7, tradução nossa) são:

- a) promover a investigação de deslizamento, para o benefício da sociedade e do meio ambiente e desenvolvimento de capacidades, incluindo a educação, principalmente nos países em desenvolvimento;
- b) integrar geociências e tecnologias nos contextos culturais e sociais adequados, a fim de avaliar o risco de deslizamento de terra em áreas urbanas, rurais e de desenvolvimento, incluindo o patrimônio cultural e natural, bem como contribuir para a proteção do ambiente natural e os sítios de elevado valor social;
- c) integrar e coordenar especialização internacional em avaliação de risco de deslizamento de terra e estudos de redução, resultando em uma organização internacional eficaz que atuará como um parceiro em vários projetos nacionais e internacionais, e
- d) promover um programa global e multidisciplinar em deslizamentos de terra.

A atividade central do ICL é o Programa Internacional de Deslizamentos (IPL). Outras atividades previstas incluem a coordenação internacional, o intercâmbio de informações e a divulgação das atividades de pesquisa e capacitação através de várias reuniões, o envio de peritos, banco de dados de deslizamento, e a publicação de “*Landslides*” Jornal do Consórcio Internacional de deslizamentos de terra.

4.2 NOVOS ENFOQUES

Hauptmanns (2005) já inclui em seus estudos questões para atender a Diretiva de Seveso, para a redução de acidentes, firmado entre os Estados-Membros da Comunidade Européia, tomando precauções com a localização de indústrias nos aglomerados urbanos considerando os critérios de risco tolerado, em termos de risco individual, diminuindo a distancia das comunidades ao risco.

Neste mesmo ano de 2005, a Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (ABGE) promoveu o 1º SIBRADEN - Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais e Tecnológicos, em Florianópolis, reunindo profissionais de diversas áreas de atuação sobre os desastres que atingem o nosso País.

Assunção (2005) realizou um estudo sobre o descarte de águas residuárias em áreas carentes, com sua população residindo também em áreas de risco geotécnico e alagamentos, explanando que esses descartes quando ocorrem em uma área adensada pode até mesmos ultrapassar o volume de precipitação das chuvas. Este estudo marca o início das pesquisas e preocupações no tratamento das vulnerabilidades físicas e sociais de populações carentes que vivem diariamente enfrentando os riscos de desastres ambientais urbanos, e atendendo as expectativas dos órgãos internacionais para a redução de desastres. (ASSUNÇÃO, 2005)

Em 2005, além da criação, em 2002 do ICL, Sassa (2005) apresentou estudos sobre os deslizamentos, onde através de gráfico demonstra o volume de terra de um acidente e os impactos que eles causam no espaço e no cenário do evento. Corrobora-se assim para uma visão mais global dos desastres, onde está incluídos a análise de outros aspectos como, o volume do material rompido e o impacto ao longo da encosta, além do fator de segurança e probabilidade que são também analisados.

Em janeiro de 2006, o IPL se reuniu, na Universidade das Nações Unidas, Tóquio, encontro este que resultou no Plano de Ação de Tóquio 2006, e estabeleceu o fortalecimento da pesquisa e ensino em deslizamento de terra, e o “*First World Landslide Fórum*” para novembro de 2008 em Tóquio, como seqüência das discussões sobre o assunto. Ficou decidido também, que este fórum incluiria ações relativas ao Quadro de Hyogo para 2005-2015 (ONU/EIRD, 2005; UN/ISDR, 2005), adotadas em 2005 em Kobe, Hyogo - Japão, na Conferencia Mundial sobre Redução de Desastres. (SASSA, 2005)

Em 2007, a AGS explana sobre a inclusão da curva FN, quando sugere que alguns critérios com base em riscos toleráveis sejam praticados em áreas urbanas para a redução do risco, como se ver a seguir:

Após a devida reflexão destes fatores, e tendo em conta os critérios que foram incluídos na AGS (2000, 2002), a AGS sugere que para a maioria dos critérios atuais de desenvolvimento, em áreas urbanas, sejam aplicáveis, com base em níveis de riscos toleráveis, necessitando de avaliação entre os riscos, os benefícios do desenvolvimento e do custo de mitigação de risco. (AGS, 2007d, p.134, tradução nossa)

Em 2007, a ABGE promoveu o 2º SIBRADEN, na cidade de Santos já incorporando os riscos tecnológicos, auxiliando ao avanço do conhecimento sobre o risco de desastres. Dando continuidade ao desenvolvimento do assunto está previsto, para 2011, o 3º SIBRADEN em Salvador com discussões sobre situações complexas.

Em 2007, tendo como objetivo do consórcio integrar e coordenar estudos internacionais para a redução e avaliação de risco de deslizamento de terra e de promover programa global e multidisciplinar Sassa (2007) se determinou a estudar sobre os deslizamentos de terra, sugerindo e defendendo a criação de uma “disciplina” própria com discussões multidisciplinar, nomeada de ciência do deslizamento (*landslide science*), ligadas a diferentes áreas como a engenharia, geologia, hidrologia, sociologia, patrimônio cultural e meio ambiente e outras correlatas (ver Figura 7). Defendendo, assim, os estudos multidisciplinares de desastres de deslizamento de terra, um dos que mais ocorrem no Brasil no âmbito dos grandes centros urbanos.

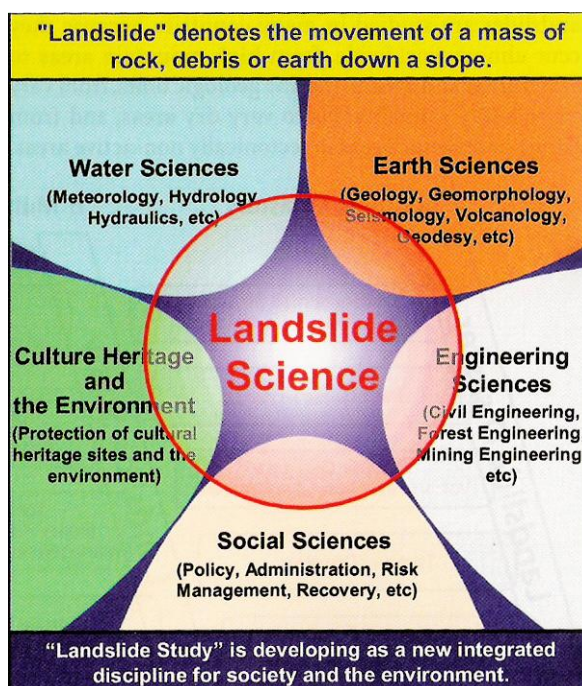


Figura 7 – Ciência do deslizamento como uma nova disciplina integrada
Fonte: Sassa, 2007.

Ainda em 2007, sobre a questão das cartas geotécnicas para análise e conseqüentemente ações de redução de risco, Fonseca (et al., 2007) obteve um mapa de susceptibilidade ao escorregamento, levando-se em consideração apenas o FS, ou seja, referindo-se somente a ameaça e comparou com o obtido no PDE (2004) em que foi utilizado para sua carta de risco geológico, duas componentes, a componente natural, relativa a dados geomorfológicos, geológicos, geotécnicos, hidrogeológicos e de pluviometria, e a componente de natureza antrópica, relativa a Carta de Uso e Ocupação do Solo e de critérios subjetivos fundamentados na experiência de campo.

Na análise apresentada observa-se que os pontos de risco para indícios de escorregamento coincidem com áreas de FS inferior a 1,5, e que apesar do PDE considerar outras componentes para gerar o modelo da carta, o peso final ficou por conta da ameaça. Que teve no comparativo grande proximidade das mesmas áreas de risco, concluindo-se que a Carta de Risco Geológico está diretamente ligada a declividade da área. Contribuindo assim para demonstrar que através de análises de mapas temáticos de ameaças e vulnerabilidades, que são mais simples, pode-se criar meios de gerenciamento do risco.

Agora em 2009, na revista da ABGE a sua capa tem como assunto principal “Especialistas opinam sobre tragédias”, assim percebe-se a preocupação e importância de tratar o problema mostrando que, no Brasil ainda existe uma ausência da incorporação da gestão de risco para a minimização de desastres ambientais urbanos nos empreendimentos de grande porte como barragens, estradas, e nos escorregamentos de terras e inundações, como se observa nos depoimentos dos especialistas.

Segundo o engenheiro civil e geotécnico Carlos Henrique Medeiros:

Precisamos refletir sobre as nossas limitações técnicas e/ou organizacionais, bem como sobre os fatores de natureza não técnica: contratação por menor preço, deficiência ou ausência de fiscalização, projetos com foco na economia e utilizando técnicos e/ou consultorias sem a devida qualificação, prazos inexecutáveis para os estudos, projetos e construção, planejamento e gerenciamento incompatíveis com a complexidade do projeto e técnicas executivas selecionadas, redução da equipe técnica, destruição da memória técnica de empresas tradicionais, assim como o sucateamento das universidades e instituições de pesquisa. Some-se a isso, a

modalidade contratual (preço global ou EPC), além da indefinição da cadeia de responsabilidade e de decisão em situações de alerta, emergência e de acidente iminente. (ABGE, 2009, p.11).

O geólogo Agostinho Tadaschi Ogura afirma que:

Caso uma chuva de 600 a 700 milímetros concentrada em poucos dias atinja, por exemplo, Cubatão, Santos e Guarujá, pode causar escorregamentos, paralisando o sistema Anchieta-Imigrantes, e impedindo por diversos dias as atividades de comércio exterior do Porto de Santos! Este cenário de risco é inaceitável sob o ponto de vista econômico e todas as ações de controle devem ser feitas para evitá-lo. [...] A questão de gestão de risco no Brasil é precária. (ABGE, 2009, p.10).

Este exemplo de Ogura mostra que a vulnerabilidade institucional (vide item 2.1.3) ainda é grande para o tratamos do risco, seja no planejamento, projeto ou execução de obras, ou até mesmo na inserção de obras no meio urbano. Faz-se necessário entender, que apesar das tentativas dos últimos anos, a adoção de medidas que diminuam os riscos destes cenários é imprescindível e a Geotecnia tem um papel extremamente importante neste aspecto.

5 RISCO NAS DIFERENTES ÁREAS DE CONHECIMENTO

Um breve apanhado sobre o risco em diferentes áreas de conhecimento é o que norteará o desenvolvimento deste capítulo. Seguindo também uma seqüência temporal para facilitar a análise dos estudos, das correntes desenvolvidas e de teorias sobre o tema.

Dentro de seus conceitos, diversas disciplinas passaram a estudar o risco e isso gerou várias mudanças nas análises de cada uma como, por exemplo, nas Engenharias, na Epidemiologia, na Sociologia, no Urbanismo, na Economia, e muitas outras. Essa evolução e seus conceitos geram uma nova concepção sem com isso perder suas características individuais e diferenças.

As engenharias, o urbanismo e a epidemiologia se voltam para as análises quantitativas. As engenharias possuem a visão do risco através de discussões sobre o gerenciamento de risco e análise de risco. A sociologia trata o risco, de uma maneira qualitativa, incluindo as comunidades, as pessoas e o ambiente urbano em que estão inseridos sob aspectos subjetivos.

Cada área de conhecimento trata os conceitos de risco, desastre, ameaça e vulnerabilidade diferentemente, trazendo dificuldades na comunicação e no tratamento dos eventos, já que não existem desastres que afetem ou necessitem do auxílio de somente uma área do conhecimento, ou seja, por se só estes já são interdisciplinares e é preciso agir de forma conjugada para que se tenha uma melhor prevenção, preparação e resposta aos mesmos.

O risco vem sendo tratado sobre diferentes pontos de vista, áreas de estudo e meios científicos. Guilam (1996) apresentou o questionamento sobre o conceito de risco e sua utilização pela Epidemiologia, Engenharia e Ciências Sociais sugerindo e desenvolvendo algumas reflexões sobre os valores do risco para a sociedade moderna e antiga, sobre o processo de individualização que nos coloca individualmente frente aos riscos cada vez mais globais e a necessidade das interações entre as ciências quantitativas e qualitativas.

Ao tratar o assunto por este viés, Guilam (1996) conseguiu dar uma grande contribuição para o avanço dos estudos sobre os riscos. Não obstante por estar

lidando com um assunto de grande abrangência, se limitou a algumas disciplinas que de alguma forma estavam ligadas à área de saúde, como na engenharia que se ateve a aspectos da segurança no trabalho.

A incorporação do conceito de risco na Epidemiologia possibilitou a inclusão dos estudos de doenças não transmissíveis ampliando o seu objeto de estudo, incluindo os conceitos de risco absoluto, risco relativo e risco atribuível. Na engenharia é enfocada a área de conhecimento internacional denominada de '*Risk Assessment*' e '*Risk Analysis*' que levantou questões como: 1) a quantificação do risco, 2) a determinação de níveis de tolerância, 3) a aceitabilidade de um risco, 4) a utilização dos estudos de risco para tomada de decisões e outros. As ciências sociais passam por métodos de diferentes pesquisadores sobre o risco como: o "método da preferência revelada", o da "preferência expressa", os dos padrões da natureza e a da análise custo-benefício. Todos eles abordam o risco do ponto de vista dos que o percebem, levando assim em consideração fatores éticos, culturais e morais. Este foi o discurso de Guilam (1996) sobre a inclusão do risco em algumas disciplinas e de que forma elas se deram e modificaram suas concepções.

A Análise de Risco passar a existir para lidar com as novas questões que o desenvolvimento tecnológico trouxe para a sociedade. Já que este avanço acarretou também mudanças que refletiram no homem e no ambiental urbano.

Risk Assessment ou Risk Analysis (Análise de Risco) analisa o impacto da introdução de modernas tecnologias na sociedade, seja através de um método quantitativo ou discussão do gerenciamento de risco.

A abordagem da engenharia no ponto de vista da análise de risco é baseada em considerações técnicas quantitativas, na análise de decisões e na percepção do risco. Este último já tenta incorporar as engenharias um pensamento mais subjetivo sobre o risco.

Nos países desenvolvidos, nas últimas décadas, especialmente nos Estados Unidos, desenvolveu-se a Análise de Risco como recurso para lidar com questões relativas ao avanço tecnológico, que ameaçam a sobrevivência da sociedade, expondo populações a situações de risco quando estas esperam poder desfrutar de benefícios quando sujeitas a determinadas tecnologias. A Análise de Risco vem se consolidando ao longo da década de 80 e 90, como um campo multidisciplinar que engloba a engenharia, a psicologia, a

estatística, a sociologia, a economia e a toxicologia. (RANGEL, 2007, p.1376).

A análise de risco “Surge visando avaliar e gerenciar riscos associados aos avanços da ciência e da tecnologia, especialmente em sistemas tecnológicos complexos como a indústria química e de energia atômica”. (RANGEL, 2007, p.1376).

A análise de risco foi mencionada como:

Metodologia de estudo que permite a identificação e a avaliação das ameaças de eventos ou acontecimentos adversos, de maior prevalência, e dos corpos receptores e das comunidades vulneráveis a essas ameaças, dentro de um determinado sistema receptor, cenário de desastre ou região geográfica. (CASTRO, 1999a, p.55).

Nesta análise, Castro (1999a, p.55-57) discorre da utilização de técnicas dedutivas conhecidas por Árvore de Eventos que antecipa e descreve de forma seqüenciada, a partir do evento inicial, as conseqüências lógicas de possível desastre e Árvore de Falhas que a partir de um determinado acontecimento definido como principal, se constrói um diagrama lógico que especifica as várias combinações de falhas de equipamentos, erros humanos ou de fenômenos ou ocorrências externas ao sistema.

Na década de 40 a Inglaterra instituiu a “*Civil Defense*” (Defesa Civil) após os ataques na Segunda Guerra Mundial que causaram grandes danos, prejuízos e perdas de vida. No Brasil, em 1942, também devido a sua participação na guerra, o Governo Federal Brasileiro incorporou ações de Defesa Civil com a criação do Serviço de Defesa Passiva Antiaérea e a obrigatoriedade do ensino da defesa passiva em todos os estabelecimentos de ensino.

De acordo com site da Secretaria Nacional de Defesa Civil - “A organização sistêmica da defesa civil no Brasil, deu-se com a criação do Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC), em 16.12.1988, reorganizado em agosto de 1993 e atualizado por intermédio do Decreto nº 5.376, de 17.02.2005.”. Com essas mudanças destaca-se a criação do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD).

Em 1969 Starr (*apud* GUILAM 1996, p.26), chegou a um método de estimativa de risco que chamou de “método da preferência revelada” (*revealed preference*, no

original), onde a partir de suas experiências os indivíduos chegariam a uma relação risco - benefício.

Starr propõe "leis do risco aceitável", que seriam: a aceitabilidade de um risco em uma atividade é relacionada positivamente ao seu benefício; um grau maior de risco é aceito no caso de atividades voluntárias que involuntárias. Estas leis partem do princípio que um indivíduo consegue ter uma informação plena sobre os riscos aos quais está exposto e, comparando os riscos aos benefícios, faz uma opção racional. (STARR 1969 apud GUILAM 1996, p.26).

Fischhoff (1979), segundo Guilam (1996, p.26), diverge do método de Starr, colocando que as pessoas não tem toda a informação e que possam utilizá-la da forma mais adequada na tomada de decisão. Assim, propõe um método de estimativa de risco conhecido como "preferência expressa" (*expressed preferences*, no original), apresentando às pessoas, uma pesquisa com trinta atividades e tecnologias, onde deve ser escolhido um grau quanto ao benefício a sociedade, seu risco percebido e a aceitabilidade do risco.

Em 1982, Douglas e Wildavsky (apud GUILAM 1996, p. 26-27), afirmam que:

[...] a discussão sobre os benefícios das modernas tecnologias seria travada entre dois polos: aqueles que teriam aversão aos riscos (risk-averses) e aqueles que optariam pelos riscos (risk-takers). Para os avessos ao risco, o crescimento econômico desenfreado trouxe graves sequelas para o ambiente e para os homens, sacrificando sua qualidade de vida. [...] Para os risk-takers, o crescimento econômico é visto com bons olhos e o desenvolvimento tecnológico, quando bem aplicado, seria um instrumento para salvar mais vidas e evitar acidentes.

Douglas e Wildavsky (apud GUILAM 1996, p.27) além de analisar os dois métodos citados acima, discorrem ainda sobre o método dos padrões naturais e da análise de custo benefício. O primeiro método propõe que os riscos que homens e animais passaram no passado seriam tolerados nos mesmos níveis no futuro, o que é conhecido é aceitável. No segundo método a ser aqui descrito, a análise do custo benefício, os autores consideram que ele funciona bem para problemas técnicos, contudo não funciona para temas subjetivos onde não se pode quantificar valores. Guilam (1996) discorre sobre o risco na sociologia indicando alguns autores de métodos de análise divergentes.

Douglas e Wildavsky (1982) levantaram a questão do risco em seus estudos antropológicos, no tocante a análise cultural e a percepção do risco. E colocam que:

[...] entender as forças sociais que falam em nome da proteção do ambiente [...] movimento que agora defende o ambiente natural contra os efeitos da tecnologia [...]. Aqui está um caso de mudança cultural onde a análise cultural pode ser aplicada. [...] A idéia de que a percepção pública dos riscos e seus níveis aceitáveis são construções coletivas, [...] é difícil de tomar. [...] Poderiam precisar justificar um relato das condições de conhecimento, o que está além da nossa capacidade, ou pelo menos com um relato da realidade, especialmente a realidade dos perigos físicos, o que está além do nosso alcance. (DOUGLAS; WILDAVSKY, 1982, p.186, tradução nossa)

Duclos (1986) segundo Guilam (1996,p.29), investigou a percepção de risco entre trabalhadores da indústria química e chegou a conclusão que a experiência associada a correções auxiliam na confiabilidade do risco e apontam os menos experientes e qualificados como mais passíveis ao risco.

Duclos caracteriza o campo da sociologia de risco a partir de duas máximas: a primeira seria a de que o objeto da sociologia seria a elaboração coletiva dos critérios de percepção da realidade. A segunda, é que esta realidade não desaparece sob o simbólico, e que ela se manifesta pela periculosidade das substâncias, pela insegurança dos sistemas organizacionais e técnicos, e, enfim, pelas reações dos indivíduos. (DUCLOS 1986 *apud* GUILAM 1996, p.28-29).

Em 1992, segundo ainda Rangel (2007), “Beck afirma que cientistas determinam riscos enquanto populações os percebem, e este é um ponto de divergência em um suposto diálogo sobre os riscos”.

Beck define o risco como um modo sistemático de lidar com o perigo e incertezas induzido e introduzido pela modernização em si. Risco, em oposição aos velhos perigos, são conseqüências relacionadas com a formação ameaçadora da modernização e com a globalização da dúvida. (BECK 1992 *apud* RANGEL, 2007, p.1377).

A teoria global dos riscos descrita em *Risk society: towards a new modernity* de Ulrich Beck (1992) publicado em 1992 em inglês, mas lançada em alemão em 1986, trouxe uma grande contribuição nas mudanças de paradigmas na sociologia e no conhecimento do risco.

As críticas a partir de então se deram no ponto de incertezas quanto a avaliação do risco individual e coletivo, do individuo, já que na nossa sociedade, a pouca

educação não permitiria uma avaliação criteriosa de leigos, ficando assim a sociedade reféns de decisões técnicas.

Guilam (1996, p.1) colocou que:

As Ciências Sociais vêm estudando o risco na perspectiva daquele que o percebe: como o indivíduo percebe as situações de risco, seja como cidadão, seja como trabalhador. Para os cientistas sociais, as avaliações de risco não podem deixar de lado fatores subjetivos (éticos, morais, culturais) que direcionam as opções dos indivíduos.

Em 2001, Spink (2001, p.1277-1281) discorre sobre o histórico do risco a partir de suas pesquisas realizadas sobre o tema de 1997 à 1999, onde a noção de risco é

[...] entendida na perspectiva da linguagem em uso, permite explorar as mudanças que vêm ocorrendo nas formas de controle social que nos possibilitam falar de uma transição da sociedade disciplinar, formação típica da modernidade clássica, para a sociedade de risco, formação emergente na modernidade tardia [...] Beck introduz o conceito de sociedade de risco para referir-se a esses deslocamentos, que incluem três características: a globalização, a individualização e a reflexividade.

A lei Lehman determina que áreas com declividade acima de 30%, ou seja, 17º de declividade devem ter sua ocupação condicionada a não existência de riscos (verificado por laudo geológico – geotécnico). Este é um dos parâmetros considerados para os projetos de urbanização, no planejamento e principalmente para o uso e ocupação do solo. (BRASIL, 1979)

Somente será admitido o parcelamento do solo para fins urbanos em zonas urbanas ou de expansão urbana, assim definidas por lei municipal. Parágrafo único Não será permitido o parcelamento do solo: I – em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas; II – em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados; III – em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes; IV – em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação; V – em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção. (BRASIL, 1979, Capítulo I, Art 3º)

A lei que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, demonstra a preocupação de evitar os riscos, contudo ainda não estabelece sobre como em uma reurbanização se poderá construir para redução dos riscos das populações que acabaram

ocupando desordenadamente estas áreas de baixo valor imobiliário e não estimulado para o parcelamento e desmembramento.

Sabe-se ainda que a depender do solo e com algumas intervenções, propostas por profissional em Geotecnia, como o retaludamento e a drenagem pluvial, estas áreas podem ser ocupadas com segurança, isto é, em alguns casos o problema não esta na declividade acima da permitida, mas sim na autoconstrução e utilização inadequada do solo.

O Estatuto das Cidades, em 2001, que trata da Política Urbana estabeleceu um grande avanço na legislação urbanística brasileira, apoiando no cumprimento da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano, principalmente no tocante a parcela da população socialmente tradicionalmente excluída. (BRASIL, 2001)

Por ausência de um planejamento urbano adequado o risco se apresenta na deteriorização dos recursos naturais, bolsões de pobreza, a segregação social e no aumento da concentração dos assentamentos precários gerando situações com profundos contrastes habitacionais, ambientais e sociais.

Desde a sua criação em 1º de janeiro de 2003, pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva, pode-se perceber o interesse do Ministério das Cidades em atuar nas áreas de risco dos municípios, onde dentro da Secretaria Nacional de Programas Urbanos (SNPU), que tem como missão implantar o Estatuto das Cidades (BRASIL, 2001), instituiu o Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários com duas importantes ações: 1) apoio a projetos de regularização fundiária sustentável de assentamentos informais em áreas urbanas – Programa Papel Passado e 2) apoio à prevenção de riscos em assentamentos precários. O programa tem como finalidade melhorar as condições de habitabilidade de assentamentos humanos precários, reduzir riscos mediante sua urbanização e regularização fundiária.

Com a criação desta segunda ação o Ministério das Cidades formulou uma metodologia para o Plano Municipal para Redução do Risco (PMRR) incluindo a participação da população com o intuito de manter a continuidade do plano. O que chamou a atenção para a importância do planejamento das ações de Defesa Civil, do diagnóstico dos riscos dos municípios para o gerenciamento e monitoramento

dos setores de risco, segundo o Ministério das Cidades (2008). Os municípios do Brasil deverão assim passar a se preocupar com o mapeamento e gerenciamento de risco. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2008)

Em 2003, Farah escreve sobre a ocupação de encostas com uso habitacional de interesse social, tratando a ameaça e a legislação urbanística. Ainda em 2003, Alheiros, Souza, Bitoun, Medeiros e Amorim Jr em 'Morros Manual de Ocupação' tratam da ameaça, da percepção do risco com a inserção da comunidade, das vulnerabilidades, do conceito de risco e da abordagem geral quanto aos desastres.

Em 2006 o ministério das cidades promoveu em parceria com o Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPED\UFSC) e o IPT o curso de capacitação de técnicos e gestores municipais no mapeamento e gerenciamento de riscos de deslizamento em encostas e inundações na modalidade em distância. Este curso faz parte da Ação de Prevenção de Riscos do Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos precários, para a capacitação de técnicos municipais independente de sua formação e teve como objetivo fortalecer a gestão urbana nas áreas sujeitas a fatores de risco de deslizamento de encostas e inundações visando a montagem autônoma de um sistema municipal de gerenciamento de risco. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006)

Foram adotadas diretrizes para ações de gerenciamento do risco que passa por três enfoques como: 1)eliminar\reduzir o risco; 2)evitar a formação de áreas de risco; 3)conviver com os problemas (Planos Preventivos de Defesa Civil (PPDC)). (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006, p.1)

Percebe-se a preocupação constante com o estudo das ameaças e do risco, sabe-se das vulnerabilidades, mas propõem um estudo, mais técnico voltado para as ameaças, inclusive na orientação de técnicos e comunidade para a percepção do risco. A vulnerabilidade é somente olhada sobre o ponto de vista urbanístico ou de tipologia das moradias.

Faz-se necessário que a inclusão da população na percepção do risco se dê também no âmbito de suas vulnerabilidades, sejam elas, sociais, culturais, educacionais ou até mesmo econômicas. A visão e os custos do estado estão

voltados para as ameaças, fatores de difícil entendimento, que se volta para técnicos de disciplinas diferentes e segregadas para a análise. Existe assim a carência em se falar sobre e cuidar da vulnerabilidade da mesma forma da ameaça, reduzindo o risco além de atender às obrigações do estado para com a população.

Seguindo as ações de prevenção e preparação do programa de mitigação de desastre da UNDRR, é seguido os passos, já citados anteriormente, o que sugere ao tratamento das vulnerabilidades somente nas medidas de prevenção de acidentes, ou seja, quando se fala em análise de risco é considerado a ameaça e em prevenção se fala da vulnerabilidade, quando os dois deveriam ser incluídos nas duas etapas.

Nas medidas de prevenção de acidentes são consideradas as medidas estruturais, como drenagem, obras de engenharia, reurbanização de áreas, construção de moradias e proteção de superfície, e não estruturais como o planejamento urbano, legislação, política habitacional, pesquisas, sistemas de alerta e contingência (Defesa Civil), e educação e capacitação de acordo com o Ministério das Cidades, (2008).

Em 2007, Rangel levantou importantes questões sobre o objetivo de dar respostas a sociedade de forma técnica evitando assim argumentações da sociedade e leigos quanto às responsabilidades dos prejuízos e vidas perdidas, como se ver a seguir:

[...] Porto e Freitas, a análise de riscos convertia-se, nos anos 80, também em uma resposta política à formação de consenso social nos processos decisórios, mais do que uma resposta técnica às preocupações coletivas. Seu objetivo subjacente seria o de despolitizar os debates envolvendo a aceitabilidade dos riscos, ao transformar determinadas escolhas sociais, políticas e econômicas em problemas 'puramente' técnicos e científicos. Esses autores evidenciam críticas à análise de risco tecnológicos e ambientais, por falharem em considerar a dimensão social e aspectos da subjetividade, deixando de incorporar percepções e atitudes dos que se encontram expostos. (RANGEL, 2007, p.1376).

Rangel (2007, p.1376) explana sobre a necessidade de tratar as questões relacionadas ao risco de forma interdisciplinar quando afirma “Esta tarefa exige um esforço de reflexão diferenciado, aproximando conhecimentos de diversos campos disciplinares como a sociologia, a antropologia, a epidemiologia, a política e a comunicação”.

Shaluf (2008) realizando uma revisão sobre estágios e ciclos de gerenciamento dos desastres tecnológicos, onde demonstra que a preocupação com o controle destes desastres só ocorreu após sérios acidentes, como os ocorridos em Flexibrough – 1974, Seveso - 1978, Bhopal - 1984, Chernobyl – 1986 e Piper Alpha – 1988. Mota (2006), chega à hipótese que a educação ambiental só ocorreu também após esses graves acidentes.

Segundo ainda Rangel (2007, p.1378):

Nos países em desenvolvimento, a comunicação do risco aparece em meio à análise da sociedade de risco, como uma necessidade de processo de regulamentação sanitária, para proteger a população e promover os seus interesses sanitários e ambientais. [...] a comunicação do risco [...] que concretiza a relação entre a avaliação do risco e a participação da sociedade, com o objetivo de que a sociedade possa realizar escolhas, sociais e individuais, com a melhor informação possível.

Quando foi criado o manual de identificação e discussões sobre os sistemas de controle de desastres '*ILO's Major Hazard Control Manual*' em 1988. A visão sobre os desastres ainda estão inteiramente voltados para as análises de processos internos, onde se sabe que os estágios dos desastres não são entidades separadas, e sim que eles se acumulam e interferem nos outros, e que as organizações que possuem um maior controle dos desastres inclui a prevenção como uma boa experiência. Não é visto ainda a preocupação com a localização e as populações que moram e circundam as fábricas, refinarias e outros que trabalham com esses processos tecnológicos.

Tratando-se da redução dos riscos de desastres tecnológicos observa-se a preocupação em reduzir as ameaças, a aceitação dos critérios de aceitabilidade e o incremento dos padrões de segurança. De acordo com Castro (1999c, p.586) os critérios de aceitabilidade, que incorpora os valores sociais, são estabelecidos pelas sociedades através dos órgãos representativos e representantes da sociedade. Para a redução das vulnerabilidades dos recursos humanos deve ser organizada nas empresas industriais, mineradoras, de construção civil e outras uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) formada por representantes da força trabalho e da classe patronal.

Em 2009, Thé explica sobre o uso das curvas FN utilizados para o gerenciamento dos riscos tecnológicos e levanta pontos sobre as vulnerabilidades das cidades com pólos petroquímicos e comunidades em seu entorno. Para explicar sobre a curva FN utilizada na engenharia química é necessário entender os conceitos abaixo e observa a Figura 8.

“O risco individual que é definido como a probabilidade de ocorrência de uma fatalidade (morte) devido a um acidente numa instalação industrial relacionado a um indivíduo que esteja localizado num determinado local da indústria.” (CHRISTOU et al, 1999 *apud* THÉ, 2009, p.47)

“O risco social definido para diferentes grupos de pessoas e refere-se a probabilidade de ocorrência de algum acidente que resulte em morte superior ou igual um valor específico.” (CHRISTOU et al, 1999 *apud* THÉ, 2009, p.47)

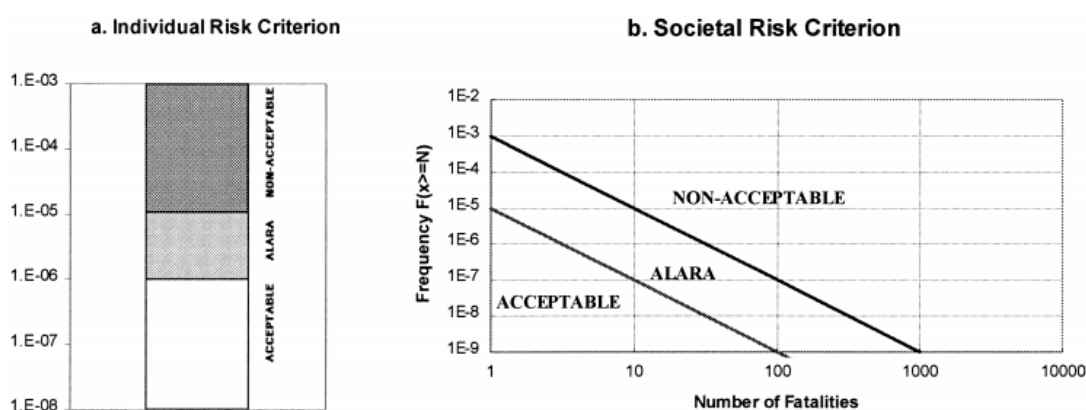


Figura 8 – Curvas do Risco Individual e Risco Social

Fonte: Christou et al., 1999 *apud* THÉ, 2009, p.47

Na Figura 8 (b) acima, tem-se a representação do risco social, onde são apresentadas a freqüência dos acidentes esperados, expressos numa base anual versus o número de vítimas maior ou igual a um valor determinado. Para a população residencial esse valor é de 10 – 6 por ano. No gráfico estão representadas três regiões: uma onde o risco social é considerado aceitável para uma curva cuja freqüência esperada de acidentes esteja abaixo de 10 – 5 por ano e um número de vítima que varia de 1 a 100; uma segunda região, onde o risco social é considerado aceitável, mas requer medidas para redução do mesmo. Essa região é denominada As Low as Reasonably Achievable - ALARA, cuja freqüência de acidentes está compreendida entre 10 – 5 e 10 – 3 e o número de vítima na faixa de 100 a 1000 por ano. Por último tem-se uma terceira região onde a freqüência de acidentes está acima de 10 – 3 para um número de vítimas acima de 1000. Nessa última o risco social é considerado inaceitável (CHRISTOU et al., 1999 *apud* THÉ, 2009, p.48, adaptado)

É um método baseado na avaliação probabilística dos riscos cujo propósito é não só avaliar a severidade do potencial de acidentes, mas também estimar a possibilidade de tais ocorrências. (THÉ, 2009, p.48)

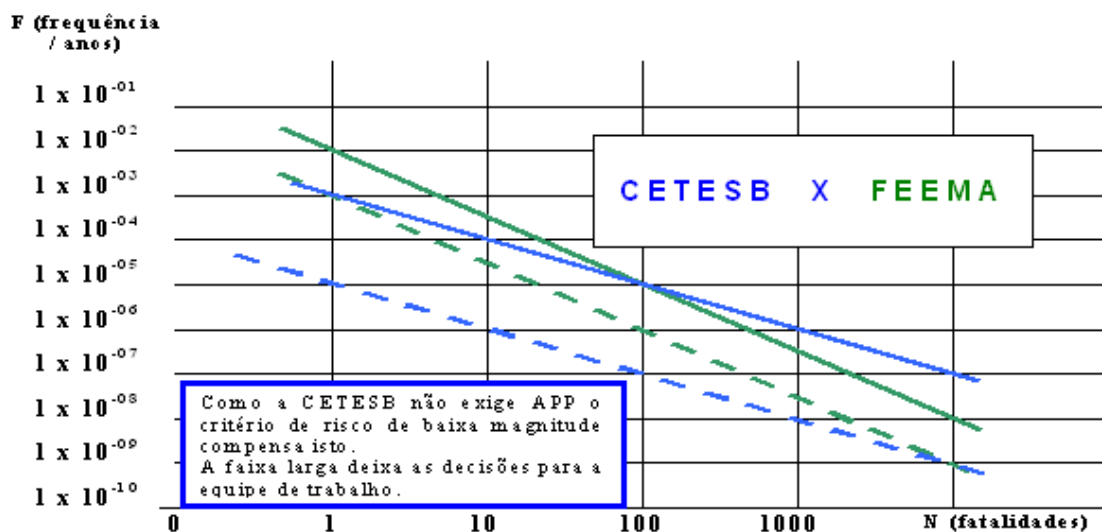


Figura 9 – Critério de Aceitabilidade dos Riscos Sociais

Fonte: Projeto Appolo II-DNV *apud* THÉ, 2009, p.53

Observe-se pela (Figura 9) que a curva freqüência de acidentes x número de fatalidades da CETESB, representada pelo círculo em azul apresenta uma freqüência de acidentes de 10^{-7} /ano para um número de fatalidade 100. É menor, portanto do que a curva da FEEMA, representada pelo retângulo verde. Isto é atribuído, segundo o Projeto Appolo II tendo em vista que a FEEMA não exige a realização de Análise Preliminar de Perigos, o que requer assim um maior rigor nos programas de gerenciamento de riscos por parte das empresas analisadas por aquele órgão. (THÉ, 2009, p.53, adaptado)

Essas curvas fornecem a freqüência esperada de acidentes, expressos numa base anual, com um número de vítimas maior ou igual a um determinado valor. Elas apresentam graficamente todo espectro de riscos da instalação, indicando claramente o potencial de acidentes de grande intensidade nas instalações analisadas. (THÉ, 2009, p.53)

A matriz de aceitabilidade, como mostra a Figura 10, tem importância para melhor entendimento da curva FN, que traz embutido o conceito das pirâmides de eventos que relaciona: nº de eventos (NE); nº de incidentes (NI); nº de acidentes (NA); acidentes com vítimas (AV); acidente com vítimas fatais (AVF).

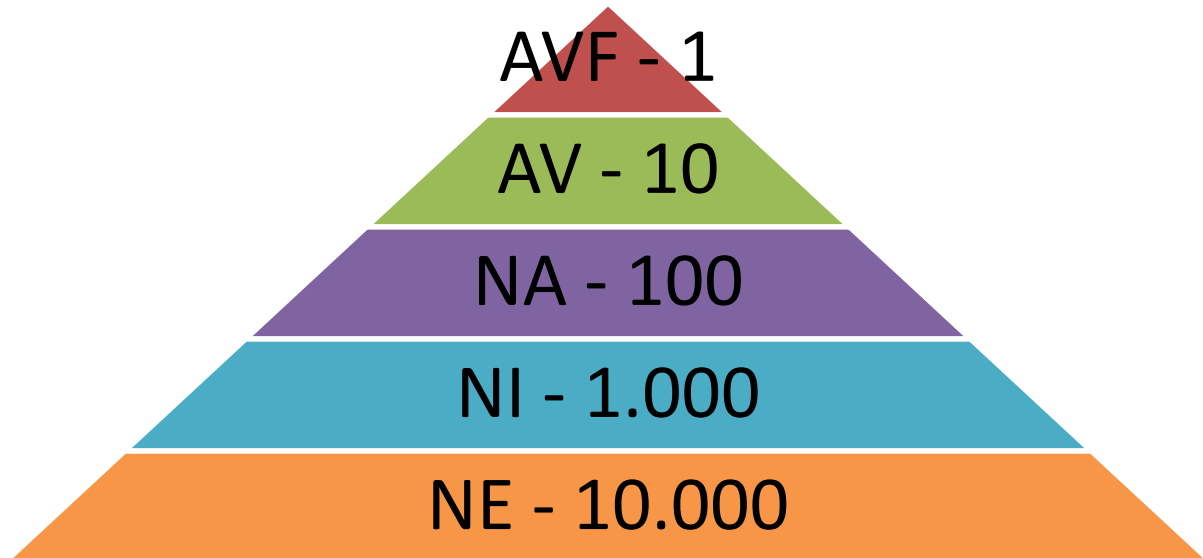


Figura 10 – Pirâmide de eventos
Fonte: France Dielle de F. Fonseca, 2009

Assim, 10.000 eventos geram um AVF. A segunda linha desta matriz (tempo médio entre falhas) simboliza uma pirâmide de eventos que é usada na engenharia de segurança do trabalho.

Para a análise de vulnerabilidade de alguns cenários tidos como críticos e catastróficos deverão, segundo diversos autores, dentre os quais se cita Thé (2009), atender ao estabelecido na Matriz de Aceitabilidade, como se vê na Figura 11, a seguir:

Matriz de Aceitabilidade Projeto APPOLO 2 PROPOSTA FINAL (19/07/2000)		FREQUÊNCIA				
		FREQUENTE Muitas ocorrências a cada ano; ou Erro Humano por inexistência de treinamento ou procedimento e condições de trab. adversa	PROVÁVEL Uma ou mais vezes na vida útil do sistema; ou Erro Humano por inexistência de treinamento ou procedimento e condições de trabalho adequada	OCASIONAL Falha única de componente; ou Erro humano em uma ação eventual (descumprimento de procedimento ou treinamento recebido)	REMOTO - Falha 2 componentes; ou - Erros humanos em ações independentes e eventuais - Falhas de equipamento estático sujeito a inspeção - Falha de componente eletrônico	IMPROVÁVEL Falha mecânica de vasos de pressão. Falhas múltiplas de sistema de proteção
Tempo médio entre falhas (anos) =		< 1 ano	1 a 100	10 ² a 10 ⁴	10 ⁴ a 10 ⁶	> 10 ⁶
S E V E R I D A D E	BAIXA Acidente SAF ou de conforto em decorrência de evento no processo da área local. Pequena ocorrência ambiental, ou Ocorrência ambiental sobre meio forte e resistente	Análise Global Analisar medidas para reduzir o risco de ocorrências comuns a vários pontos da planta Aceito				
	MODERADA Acidente CAF em decorrência de evento no processo (lesões crônicas ou agudas); ou Ocorrência ambiental sobre meio frágil ou sensível; ou Evasão de funcionários para local próximo	Análise Global Analisar medidas para reduzir o risco de ocorrências comuns a vários pontos da planta Aceito				
	CRÍTICA Vítimas com lesões incapacitantes permanentes, ou Vítimas fatais; ou Evasão para ponto de apanha (PCP) ou (PCD); ou Impacto que paralisa o tratamento da Cetre; ou Grande ocorrência ambiental em meio frágil ou comunidade sensível	Não Aceito Confirmar o Risco 1. Após Medidas da APP 2. Após A. Vulnerabilidade Se permanece recomendar: 3. Análise Q. de Riscos Se aplicável, vazamentos de substâncias inflamáveis ou tóxicas, realizar análise de vulnerabilidade para confirmar que a severidade não é Catastrófica.				
	CATASTRÓFICA Várias vítimas fatais; ou Grande ocorrência ambiental provocando danos em vasta região (frágeis e sensíveis)	Análise Prévia Confirmar o Risco 1. Após Medidas da APP 2. Após A. Vulnerabilidade Se permanecer: O Cenário só poderá ser aceito se previamente demonstrado por uma Análise Quantificada de Risco Confirmar o Risco 1. Após Medidas da APP 2. Após A. Vulnerabilidade Se permanece recomendar: 3. Análise Q. de Riscos				

Figura 11 – Matriz de Aceitabilidade

Fonte: Termo de Referencia do Projeto APPOLO II-DNV apud THÉ, 2009, p.71

6 RESULTADO E ANÁLISE DA PESQUISA

Este capítulo trata do que já está em desenvolvimento em outras áreas de conhecimento e pode ser absorvido pela Geotecnia, sobre o risco de desastres ambientais urbanos. Ele cumpre o terceiro objetivo específico desta pesquisa.

Como resultado ao questionamento básico deste estudo, analisou-se como concepções de diferentes áreas de conhecimento, podem fertilizar a visão atual da Geotecnia. A mesma, devido a incerteza de seu estudo, passou a incorporar o risco, com o intuito de desenvolver soluções que auxiliem na minimização dos desastres.

6.1 AMEAÇA

São imprescindíveis os estudos científicos continuados sobre o risco de desastres ambientais urbanos para a sociedade, visto a diversidade de áreas do conhecimento que interagem sobre o assunto. Após análise percebe-se que é necessário que continue sendo estudado e pesquisado para a redução dos riscos, o fator ameaça. A Geotecnia avançou seus estudos sobre o risco no que se refere à ameaça desde 1956 e continua até os dias atuais.

Pode ser inserido nos estudos sobre as ameaças, a fragmentação da mesma, no intuito de reduzir o risco, melhorando também a percepção da ameaça nas comunidades. Alguns exemplos esclarecedores: na adução de água potável em uma região de encosta pode-se reduzir o diâmetro dos tubos, assim em vez de um tubo de 100 mm de diâmetro põe-se 3 tubos de 40 mm. Caso haja a ruptura de um tubo a intensidade da ameaça foi reduzida, fazendo com que um possível desastre, seja bem menor do que o causado pela ruptura de um único tubo. Ou seja, a ameaça analisada de forma global pela Geotecnia pode incluir a árvore de falha da engenharia química, para reduzir o risco pontual.

A par disso, é desejável, como geotécnico, trabalhar a redução do risco, continuar os estudos e desenvolver avanços tecnológicos para monitoramento e alerta das ameaças. Sem esquecer que é urgente um salto para análises de especialistas as cartas geotécnicas para avaliação das ameaças.

É preciso que mudemos nosso olhar, para questões simples, como podemos resolver problemas de grande instabilidade e não conseguimos fornecer soluções para uma moradia de no máximo 3 andares em uma área de encosta? É isso que acontece em regiões de população de baixo poder aquisitivo.

Acima de tudo, assumir o papel de solucionar situações relativamente simples, do ponto de vista da engenharia geotécnica. Apesar de simples as soluções possuem um grande peso para o aumento do risco, ou seja: pensar em como a Geotecnia pode reduzir as vulnerabilidades físicas dos cenários urbanos.

6.2 VULNERABILIDADE

Compete considerar, que para a redução de risco de desastres e cumprimento das metas nacionais e internacionais (vide itens 2.1.2 e 2.2) seja necessária a implantação institucional da redução de vulnerabilidades, política já proposta pela Defesa Civil, já que nossa população acaba correndo mais riscos por estar exposta a várias vulnerabilidades.

Porém por outro lado, o debate fica por conta de determinados autores defender a teoria de que a vulnerabilidades devem ter um espaço significativo, em comunidades expostas ao risco de desastres, nos países subdesenvolvidos. Apesar de todos saberem da importância da redução das vulnerabilidades ainda não estão sendo levadas em conta institucionalmente nas suas análises.

Outro ponto de fundamental importância na redução das vulnerabilidades é que elas se convergem para um mesmo ponto, que é a redução de todos os riscos ambientais, sejam eles tecnológicos, naturais, ou sociais.

A redução das vulnerabilidades provocaria uma avalanche de ações em prol da redução de diferentes riscos que possuem a mesma vulnerabilidade ou a redução do mesmo risco que possui diferentes tipos de vulnerabilidade. Por exemplo: se melhoramos as questões de habitabilidade (tipologia habitacional, saneamento básico, drenagem pluvial, contenções, coleta de lixo, entre outros) da população se reduziria o risco de deslizamento, de desabamento, de incêndio, de atendimento hospitalar, transmissão de doenças, do analfabetismo, do emprego infantil, da violência, da fome, entre outros.

A redução das vulnerabilidades acaba por melhorar as condições de vida atuais das comunidades, fazendo com que recursos empregados tenham uma destinação direta na redução dos riscos. Além disso, fazem também com que as comunidades expostas ao risco aumentem sua percepção para as questões da vulnerabilidade e auxiliem em medidas para sua redução.

Percebe-se também que para a redução dos riscos de desastres ambientais urbanos, também se faz mister políticas voltadas para o planejamento urbanístico e reurbanização de assentamentos precários como modelo de redução de risco das vulnerabilidades nos cenários das cidades.

Do ponto de vista da prevenção deve-se colocar em prática medidas de redução de vulnerabilidades. Apesar de adotar a Segurança Global da População, considerada uma evolução da doutrina da Defesa Civil Nacional, afirmando sobre a veemente necessidade da redução de todas as vulnerabilidades, ainda não se implantou os meios e critérios para atuação dessa política.

Análises de especialistas em Geotecnia podem trazer bons resultados para minimizar em muito as vulnerabilidades físicas, reduzindo efetivamente os riscos, e melhorando as condições de habitabilidade das comunidades em risco. Desta forma, do ponto de vista sociológico também estamos voltando o olhar para questões mais preeminentes da sociedade em que vivemos e percebendo as necessidades urgentes da população em questão.

Essas atitudes podem ser estudos de como executar fundações e estrutura a baixo custo, voltadas para áreas de ocupação desordenadas e com acelerado processo de ocupação. Outro ponto seria qual a melhor maneira de drenar a água pluvial através de calhas e canaletas do topo até a base sem prejudicar a acessibilidade. Como continuar com políticas públicas que asseguram a efetivação do esgotamento sanitário e instituir melhorias habitacionais e sanitárias, reduzindo os riscos de deslizamento, de transmissão de doenças e alagamento, e assim poderíamos sugerir muitos outros.

Se não sabemos como gerir nossas cidades em situação normal, como é que queremos geri-la em situação de desastres? É preciso se preocupar com suas

vulnerabilidades, porque essas populações vivem em situação de emergência todos os dias.

6.3 PERCEPÇÃO

As análises qualitativas na Geotecnia já são realizadas pelo viés dos aspectos qualitativos, mas está restrita a percepção do técnico. Temos como exemplo a árvore de decisão que auxilia na escolha sobre que decisão deve ser tomada pelo gestor público. Devem ser executadas obras provisórias ou permanentes, ou é necessária a relocação da população?

Contudo essa decisão não considera a percepção das comunidades e seus aspectos sociais e culturais. O cunho do risco social, onde este é estudado de acordo com as percepções do indivíduo ou sociedade levando em consideração os fatores éticos, morais e culturais (vide item 2.1.3), não são analisados.

O ponto qualitativo, das escolhas através das percepções dos técnicos, que podem estar compreendidos em padrões formais da própria academia e meio que vivem, com conhecimento no assunto para eleger os valores subjetivos do risco.

Será que a visão do técnico seria a melhor solução para a população em risco envolvida e para o estado? Será que a inclusão do ponto de vista social poderá trazer as contribuições necessárias para a construção de um novo modelo para se tratar o risco?

Com os dados obtidos dos gráficos 1 e 2 (vide p. 34), nota-se que a população das áreas estudadas (6 áreas de ocupação desordenada), não possuem a mesma percepção de risco quanto os pesquisadores, como observa-se no gráfico 3. Esta situação comprova que quanto mais informado é cada indivíduo sobre o problema em questão, mais ele é capaz de perceber as condições reais a que estão expostos.

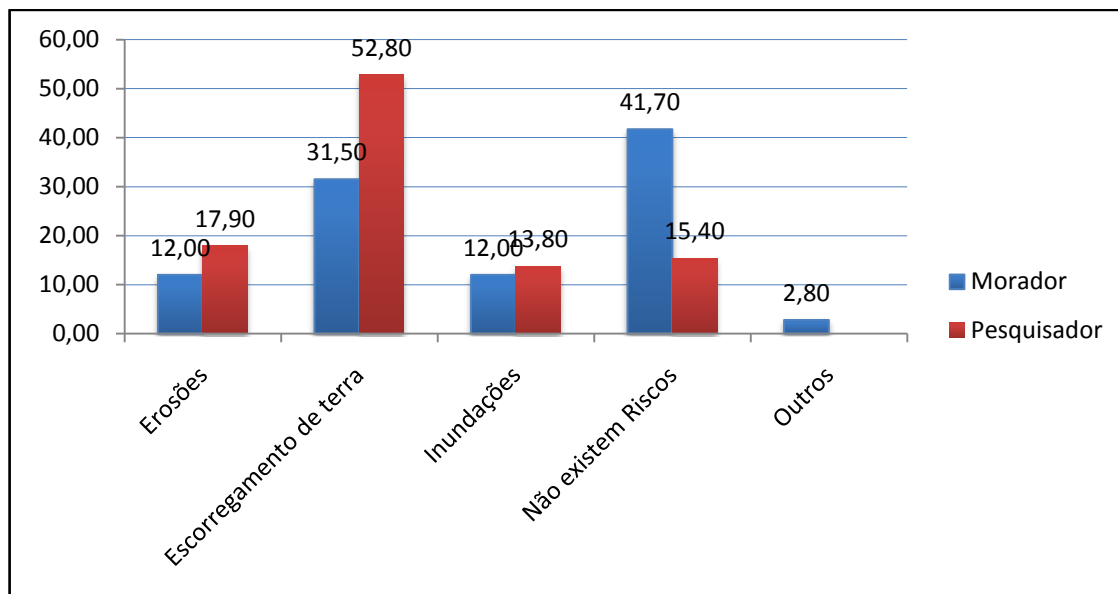


Gráfico 3 - Percepção do risco morador x pesquisador

Fonte: France Dielle de F. Fonseca, 2009.

A sociologia pontua que onde a comunidade não possui capacidade de analisar tecnicamente a situação de risco em que esta submetida, acaba por admitir o risco por falta de informação. O baixo senso de percepção de risco e a falta de opção destas populações corroboram para o aumento do nível de risco aceitável.

Urge que seja desenvolvida na população a percepção do risco e esta se dê também no âmbito de suas vulnerabilidades, sejam elas, sociais, culturais, educacionais ou até mesmo econômicas.

A população tem a percepção apenas voltada para a ameaça e não para as suas vulnerabilidades. Desta forma, sua aceitabilidade quanto ao risco aumenta e assim o risco desta comunidade.

Um dia um morador de uma área de alto risco, me disse que preferia ficar no risco a perder a vista da igreja do Senhor do Bonfim e da Baía de Todos os Santos. Essa é uma questão cultural e da discussão de risco tolerável. Esse é um ponto de vista cultural que muda os parâmetros do risco aceitável.

Se algum grau de risco é inevitável, suprimi-lo em um lugar, muitas vezes apenas o move para outro. O deslocamento do risco pode ser mais perigoso do que tolerá-lo, tanto por aqueles que enfrentam novos riscos, por estarem acostumados a eles e porque aqueles que não enfrentaram os antigos podem se tornar mais vulneráveis quando as condições mudam. (DOUGLAS; WILDAVSKY, 1982, p.197, tradução nossa)

Introduzir as questões de vulnerabilidade nos trabalhos com a população acaba em fazê-la perceber sua própria situação, de pobreza, da ausência dos serviços públicos (transporte, comunicação, escola, educação, saúde), de sua cidadania e de atividades que geram retorno e custo ao setor público. Falar sobre a vulnerabilidade em algum momento levará a percepção do indivíduo de sua própria situação de espoliação.

Por outro lado a redução dos riscos por minimização das ameaças implica em transferir a situação de precariedade de vida do indivíduo para algo externo, da natureza que o ameaça: a terra que corre, a enchente, a seca. Isso desobriga o estado na promoção de equidade entre a população. Além disso, a situação deste segmento de população tem uma vida tão precária, que uma atenção momentânea, do poder público numa situação de emergência, passa a ser visto como algo a ser reconhecido. Essa situação marca mais o indivíduo, em termos emocionais, do que de receber educação e instrução para solucionar seus próprios problemas e evitar exposição às ameaças.

A Geotecnia precisa melhorar sua percepção das áreas mais pobres para criar soluções compatíveis (reciclagem de materiais, construções de unidades habitacionais como a utilização do uso de broca³), principalmente estudos de técnicas para fundações e contenções de habitações populares em áreas de ocupação desordenada.

6.4 CURVA FN

A visão de risco da Geotecnia começou nos aspectos fisicalistas⁴ envolvendo os conceitos gerais de risco, gerenciamento de risco de projetos em si. A questão de riscos de desastres passa a ser abordada posteriormente em um primeiro trabalho de Whitman (1984) no qual apresentou os conceitos pré-dimensionados da curva FN, como um conceito de projeto de obra civil, delimitando fatores de segurança incontáveis, somente mais tarde com Sassa e outros começou a ser incorporado o conceito de risco de desastre na Geotecnia.

³ Denominação dada a uma forma de fundação utilizada pela população na autoconstrução de habitações populares sem acompanhamento técnico.

⁴Vide nota na página 37.

O risco individual e coletivo deve ser levado em conta nas análises dos deslizamentos de terra, embora Carvalho e Hachich (1997) estipulassem um método de decisão por moradias, como sugestão poderia se utilizar os métodos de análise da curva FN – número de frequência x perdas para estabelecer em cada cenário critérios para a aceitabilidade do risco de acordo com a ameaça determinada.

Nos estudos do risco social a engenharia química utiliza a curva FN para determinação do risco tolerável. Como foi visto já foram iniciados os estudos para a inclusão da curva FN na Geotecnia para a determinação dos níveis de tolerância. Contudo seus estudos precisam ser mais aprofundados, dando ênfase às análises do que é tolerável para a comunidade que esta exposta a tal risco. Faz necessário além da implantação da curva a conscientização da comunidade exposta quanto aos riscos para que esta possa acompanhar os processos de análise e decidir sobre o que é tolerável. Percebe-se então a aplicação de teorias utilizadas tanto na engenharia química quanto na sociologia incorporando as mesmas na Geotecnia.

Com a utilização desses princípios, o risco do evento, mesmo que a ameaça seja mantida, em alguns casos, pode ser reduzidos. Por exemplo: se existe uma tubulação, onde a chance de vazamento é de 50% e a intensidade do evento pode causar muitas perdas e prejuízos, pode-se reduzir a intensidade do evento, reduzindo o risco, se for dividido a tubulação em duas, onde fica mantida a chance de vazamento de 50%, mas reduz a intensidade caso um evento ocorra, reduzindo as conseqüências do risco. Os próprios projetos de engenharia podem levar em conta os riscos e alternativas para a sua redução.

A curva FN serviria de parâmetro para a análise de controle da evolução dos acidentes ou sistema de alarme e alerta em área habitadas com risco de deslizamentos. Embora, para o crescimento do estudo das ameaças de acidentes ambientais urbanos, a curva FN seria de grande valia, atualmente ela não seria a prioridade, já que estamos em uma condição de vulnerabilidade tão grande que não conseguimos dar resposta nem nos períodos de chuvas normais da cidade. Ficando portanto a sugestão para o estudo de sistema de alerta, utilizando como base a curva FN, em áreas que podem atingir comunidade urbanas, calculando os critérios de aceitabilidade e tolerabilidade, como por exemplo comunidades próximas a

indústrias, barragens, áreas urbanas que comercializam fogos de artifício, locais de estocagem de produtos perigosos, locais que manipulam produtos reativos.

A inclusão de curva FN na Geotecnia também iria auxiliar em situações de escorregamentos de grande porte e inundações, como as ocorridas em Santa Catarina em novembro de 2008, na linha 4 do Metrô Paulistano e no rompimento de barragens como a de Algodões I no Piauí em maio de 2009, tendo assim um gerenciamento do risco, podendo ser analisada o risco individual e coletivo a que cada comunidade esta exposta para cada cenário.

6.5 MAPAS TEMÁTICOS

A utilização de mapas temáticos de ameaça x vulnerabilidade pode acrescentar na decisão do gestor, quanto o risco pode ser reduzido, dentro das suas possibilidades gerenciais e estabelecimento de metas.

Como visto para o gerenciamento esses mapas resultariam em simulações mais simples, mas que serviriam para análises de gerenciamento dos riscos. Podem até depois, se tornarem quantitativos, mas por enquanto a intenção é a de análise de alternativas gerenciais do problema, separando as diferentes ameaças, vulnerabilidades, e respectivas capacidades.

6.6 MULTIDISCIPLINARIDADE

Guillam (1996) estudou o risco e algumas das suas características, em diferentes áreas do conhecimento, assim observa-se a necessidade do aprendizado da multidisciplinaridade ligada aos riscos. Sassa (2007) indica a criação de uma nova disciplina para se tratar dos deslizamentos e coloca que seus estudos devem ser multidisciplinares. Os conceitos da sociedade disciplinar ainda estão arraigados na sociedade e isto ainda é um empecilho para tratar e analisar o risco de forma multidisciplinar.

6.7 DEFESA CIVIL

Os trabalhos de prevenção realizados hoje em Salvador, pela Defesa Civil, para a redução dos riscos estão voltados em ações de redução das vulnerabilidades físicas como, por exemplo: capinagem, limpeza de córregos e canais, poda e retirada de

árvores, desratização, colocação de lona nas encostas. Estes serviços ajudam na minimização dos acidentes, contudo não reduzem as vulnerabilidades de maneira efetiva.

É importante acrescentar nas fichas de vistoria técnicas da Defesa Civil pontos para coletas de dados para levantamento das vulnerabilidades físicas e socioculturais, a fim de responder aos proponentes de redução de desastres estabelecidos internacionalmente. Como por exemplo, na Coordenadoria de Defesa Civil de Salvador (CODESAL), anexo A e B.

Atualmente na vistoria as características do evento é que determina a necessidade do encaminhamento do cliente para o social, onde então é realizado o cadastro socioeconômico. Com a inclusão dos pontos de vulnerabilidade, ter-se-ia um melhor domínio sobre as condições de risco do local vistoriado e do atendimento social.

Os dados coletados da vulnerabilidade também dariam respaldo para a utilização dos recursos emergenciais, para melhorar a capacidade das comunidades de áreas de risco de desastres, no já esperado período de chuva. Como por exemplo, Salvador que tem de abril a julho, seus maiores índices históricos de precipitações anuais. A população soteropolitana precisa no mínimo ter capacidade de enfrentar seus meses chuvosos.

A política de prevenção está implantada, contudo, os recursos para essa etapa ainda são escassos, com a modificação na utilização dos recursos, poder-se-ia efetivamente reduzir os riscos, as vulnerabilidades e cumprir parte das metas estabelecidas pela ONU, em vários projetos, como no Plano Global do Projeto de Desenvolvimento do Milênio para 2015, onde se espera que o mundo reverta o quadro de pobreza, fome e doenças opressivas.

6.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atendendo a metas do milênio da ONU e do SINDEC, o município acaba por atender também a sociedade, com políticas de redução do risco, e a Geotecnia tem um papel preponderante nesses aspectos, com estudos de ângulos dos taludes; infiltração de água no solo; compartimentação dos maciços; erosões; alternativas de

contenção de taludes; reciclagem de materiais como pneus, garrafas PET, entre outros.

Um esgoto passando pela rua é uma ameaça ou vulnerabilidade? Ele é um produto direto de uma vulnerabilidade que gera outras ameaças.

Quando se trabalha sobre a vulnerabilidade física reduz-se o risco de vários outros tipos de desastres ambientais urbanos e não somente os relacionados à Geotecnia.

O foco nas vulnerabilidades, sem excluir a Geotecnia, vai reduzir toda uma gama de potenciais desastres. Um exemplo de vulnerabilidade física na Geotecnia pode ser encontrado no trabalho de Assunção (2005) no qual a preocupação do autor foi sobre as águas residuárias potencializando deslizamentos. A pesquisa agiu no sentido de caracterizar e quantificar esta infiltração e mostrar que o despejo adequado trabalha diretamente na redução das vulnerabilidades: física, técnica, social, cultural e educativa. Este é um exemplo de que quando se atua em um tipo de vulnerabilidade inevitavelmente outras serão reduzidas e os riscos serão minimizados e a qualidade de vida elevada. Esse trabalho, citado nesta pesquisa, no item Formação do Conceito de Risco na Geotecnia em Novos Enfoques, expressa a mudança de paradigmas nos estudos geotécnicos.

Ainda não se tem capacidade para enfrentar as dificuldades físicas, econômicas e sociais das grandes cidades, muito menos quando ocorre uma tragédia, onde os custos com a resposta e reconstrução são extremamente altos. É preciso incentivo a intervenções de longo prazo que possibilite as comunidades redução de suas vulnerabilidades e construção de um ambiente mais sustentável.

7 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Neste trabalho foi investigado o trajeto da incorporação do risco na Geotecnia começando mundialmente, no Brasil em 1956, com o prof. Ruy Leme, em nível laboratorial na Escola de Engenharia de São Carlos, nos estudos de inclusão de probabilidade na Geotecnia. A partir de então, até os dias atuais (2010), vários outros trabalhos nacionais e internacionais incluíram o estudo do risco destacando-se: tentativas de inclusão do risco social, criação e avanços da cartografia geotécnica e inclusão de fatores (exemplo: águas residuárias em encostas) que influem em diversas vulnerabilidades.

Foi identificado e descrito ainda neste trabalho sobre outras áreas do conhecimento científico que incluíram o risco nos seus estudos. Estudou-se o risco na engenharia química que devido à necessidade do controle de processos para a produção e após graves acidentes acabou introduzindo o controle do risco tecnológico no cotidiano; o urbanismo que é de fundamental importância para a redução dos riscos ambientais urbanos, utilizando o planejamento urbano; a sociologia que mudou paradigmas com a inclusão do risco em seus estudos sobre a sociedade de risco; a Epidemiologia que foi uma das primeiras áreas a tratar do risco historicamente, e por fim a Defesa Civil que tem como objetivo a redução de desastres nacional e internacionalmente.

Assim, os estudos e análises de diferentes áreas de conhecimento sobre o risco indicaram alguns pontos a serem incorporados nas análises da Geotecnia para o risco de desastres ambientais urbanos, confirmando alguns resultados esperados.

O que se concluiu neste trabalho ao longo da trajetória descrita acima e o que se sugere para superação das falhas observadas são:

O risco social teve sua estréia na Geotecnia a partir dos anos 80, com um embrião da curva FN, somente começou a ser analisado em poucos lugares do mundo, com alguma intensidade, nos últimos anos. Sugere-se incentivo e ampliação das pesquisas para incorporar as análises da curva FN na Geotecnia. Seu uso permitirá a determinação dos níveis de tolerância, em diferentes cenários e ameaças, melhorando os projetos geotécnicos e a gestão do risco.

Há uma variedade de vulnerabilidades analisadas e citadas ao longo do texto que influenciam as soluções de engenharia e sequer são citadas nos trabalhos consultados de Geotecnia. Mostrou-se na que na Engenharia Química a incorporação de análises das vulnerabilidades interfere diretamente no projeto de engenharia de produção. No sentido de tornar mais eficazes os trabalhos e análises de geotecnia sugere-se:

- Incluir nos projetos de engenharia análises sobre os riscos, sobretudo do ponto de vista das vulnerabilidades, que podem reduzir os riscos à população.
- Incluir na Geotecnia uma maior visão e aprofundamento sobre o risco social, no tocante às percepções individuais ou coletivas, no mesmo sentido, fazendo uma análise qualitativa de cada situação de risco.
- Expandir a comunicação com as comunidades pertencentes aos cenários, a fim de melhorar a percepção quanto à análise e conhecimento sobre os riscos, a que estão expostos. Obviamente, expandindo também, a percepção dos técnicos de Geotecnia aos riscos, principalmente ao tocante a vulnerabilidade, com uma maior interação com a população.
- Incorporar nos estudos da Geotecnia a visão do risco nos projetos e soluções das vulnerabilidades físicas e sociais, mais compatíveis com comunidades formadas por ocupação desordenada, nos grandes centros urbanos, para a redução do risco de desastres ambiental urbano.

Comprovou-se a criação e avanço na evolução das cartas geotécnicas e sua utilização gerando, inclusive, cartas e mapas de risco. Entretanto, mostrou-se que os problemas de risco são complexos exigindo análises abrangendo várias dimensões. Assim, a confecção de cartas mostrando os riscos em termos, unicamente de probabilidade, ainda que tenha incorporado pesos de diferentes fatores e vulnerabilidades, mascara fatores que influenciam em muitos outros, inclusive reduzindo vulnerabilidades para outras ameaças. Tal razão leva à sugestão de incluir no meio geotécnico a utilização de cartas temáticas de ameaças x vulnerabilidades que também podem servir para análises de gestão de risco e da escolha de soluções para redução dos riscos.

O levantamento dos textos sobre o monitoramento das ameaças mostrou que sua continuidade deve prosseguir para que sejam instituídos sistemas de monitoramento e alerta. Também estudos sobre a fragmentação das ameaças decorrentes da intervenção da engenharia devem ser efetuados com o intuito de reduzir os riscos. Citou-se como exemplo o abastecimento de água em região de encosta no qual a opção com um número maior de tubos do sistema pode reduzir o risco final vez que, as ameaças geradas pelos vazamentos de tubos com menor diâmetro (ainda que a probabilidade aumente) podem gerar muito menos danos que o de tubos de maior diâmetro, reduzindo, dessa maneira, o risco.

Como proposta de novos estudos decorrentes desta pesquisa, sugere-se:

Realizar estudos de como legalizar ou se já existe a possibilidade de utilizar os recursos orçamentários de emergência estabelecidos na Constituição Federal, através do § 3º do artigo 167, para a redução dos desastres na prevenção e não na resposta. Obviamente, isso só se daria em áreas determinadas como de risco, com o auxílio da comunidade, que já deve possuir instituída os NUDEC's.

Estudo sobre as vulnerabilidades institucionais e políticas, visando incluir nessas leis a questão da sustentabilidade urbana, para que a mesma atividade ou serviço venham a atender às diferentes demandas das vulnerabilidades nas cidades.

Estudos sobre como avaliar ou até mesmo adotar uma metodologia, para que após as intervenções realizadas com os recursos utilizados para a redução eficaz das vulnerabilidades, consiga-se acompanhar a redução do risco na área e quantificar os custos (diretos e indiretos) ou até mesmo um percentual, que foram poupados com a prevenção, dando um retorno da utilização de recursos corretos à sociedade.

Desenvolver pesquisa para avaliar qual o grau de redução dos riscos de desastres em comunidades de risco, quando se trabalha a redução das vulnerabilidades. Esta avaliação pode ser realizada através das vistorias dos técnicos da Defesa Civil, após a inclusão dos parâmetros referentes à vulnerabilidade sobre os dados coletados.

Realizar estudos que proponham a inclusão de itens sobre ameaças e vulnerabilidade nas normas técnicas e mudanças nas leis de uso e ocupação do

solo, para que estas atendam a características das comunidades carentes, que constroem sua própria moradia, sem seguir nenhuma técnica formal.

Pelo exposto, a população carente está em áreas inadequadas para moradia, em áreas de riscos geotécnicos. O poder público, sozinho, não terá recursos financeiros suficientes para a reconstrução dos desastres naturais, mas ele tem obrigação de manter os direitos da constituição dando possibilidade das comunidades atingidas poderem se recuperar por conta própria.

A ONU e instituições dos Direitos Humanos abordam a preocupação com a qualidade de vida das populações socialmente vulneráveis, essas medidas contribuem para a redução dos riscos de desastres e aumentam sua capacidade de sobreviver e reconstruir.

É preciso alimentar uma população que mesmo morando em área de risco de deslizamento e desabamento não tem o que comer e sobre com a exposição às vulnerabilidades. Desta forma, esta população não tem como responder a nenhum tipo de desastre devido à ameaça, se ela sofre diariamente com as vulnerabilidades.

A Constituição Brasileira explicita que todo o cidadão tem direito a saúde, habitação, segurança, liberdade de ir e vim, entre outros. Deixar estas populações nessas situações de vulnerabilidade é ferir os princípios básicos da Carta Magna e dos direitos humanos à dignidade. Assim, é, indispensável que no tratamento do risco pelos seus gerenciadores seja inclusa a observância pela redução das vulnerabilidades.

Em última análise, é imprescindível que os riscos de desastres ambientais urbanos sejam reduzidos, para tanto se faz necessário contar com o auxílio da Geotecnia, incorporando diferentes conceitos de ameaça e vulnerabilidade em seus estudos, auxiliando uma população carente, que ainda vive nos limites do risco.

REFERÊNCIAS

- ABGE. Riscos e acidentes: especialistas opinam sobre tragédias. **Revista ABGE - Associação Brasileira da Geologia da Engenharia**, São Paulo - SP, n. 85, jul. ago.set. 2009.
- ACSELRAD, H. Discursos da sustentabilidade urbana. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, São Paulo: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional – ANPUR, n.1, 1999.
- AGS. Commentary on practice note guidelines for landslide risk management 2007. **Australian Geomechanics**, v. 42, n. 1, mar. 2007d.
- ALMEIDA-FILHO, N. **O futuro do conceito de risco**. Salvador: Instituto de Saúde Coletiva - Universidade Federal da Bahia, 2008.
- ASSUNÇÃO, D. M. S. **Padrão quali-quantitativo do descarte de águas residuárias em áreas carentes: um estudo no Alto do Bom Viver, em Salvador**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana), Orientador: Luiz Aníbal Oliveira Santos – Universidade Federal da Bahia – Escola Politécnica Salvador, 2005.
- BECK, U. **Risk society: towards a new modernity**. Londres: Sage Publications, 1992.
- BLAIKIE, P. et al. **Vulnerabilidad: el entorno social, político y económico de los desastres**. 1ª ed. [S. I.]: La Red - Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 1996.
- BRANCO, S. M. **Ecosistêmica: uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente**. São Paulo: Edgard Bluches, 1989.
- BRASIL. **Conferência geral sobre desastres: para prefeitos, dirigentes de instituições públicas e privadas e líderes comunitários**. Brasília: Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2002.
- BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Decreto nº 5376, de 17 de fevereiro de 2005**. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC e o Conselho Nacional de Defesa Civil, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/Decreto/D5376.htm > Acesso em: 26 jul. 2009.

BRASIL. **Estatuto da Cidade - Lei nº 10.257 de julho de 2001**. Regulamenta os artigos. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/download/Estatuto%20da%20Cidade.pdf> > Acesso em: 26 jul. 2009.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/programas-urbanos/legislacao/regularizacao-fundiaria/legislacao-federal/leis-federais/6766.pdf> > Acesso em: 26 jul. 2009.

BRASIL. **Manual de desastres humanos: desastres humanos de natureza tecnológica** Brasília: Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2003 v1a.

CARVALHO, C. S.; HACHICH, W. Gerenciamento de riscos geotécnicos em encostas urbanas. – solos e rochas. **Revista Brasileira de Geotecnia**, São Paulo, v. 20, n.(3), p. 179-187, dez., 1997.

CASTRO, A. L. C. **Manual de desastres naturais**. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento, Secretaria Especial de Políticas Regionais, Departamento de Defesa Civil, 1996.

_____. **Manual de Planejamento em Defesa Civil**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Defesa Civil, 1999a. v.1.

_____. **Manual de Planejamento em Defesa Civil**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Defesa Civil, 1999b. v.3.

_____. **Manual de Planejamento em Defesa Civil**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Defesa Civil, 1999c. v.4.

_____. **Segurança global da população**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Defesa Civil, 2000.

CERRI, L. E. da S. ; AMARAL, C. P. do. **Riscos geológicos**. Geologia de Engenharia. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.

CERRI, L. E. da S. Mapeamento de Riscos nos Municípios. IN: MINISTÉRIO DAS CIDADES / CITIES ALLIANCE. **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais**. Brasília, 2006. p. 47-55.

DICIONÁRIO Larousse da língua portuguesa. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

DOUGLAS, M.; WILDAVSKY, A. **Risk and Culture**. California: Berkeley University of California Press, 1982.

FARAH, F. **Habitação e Encostas. Programa de Tecnologia da Habitação. HABITARE**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2003.

FERREIRA, A. B. de H. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. 1. ed. 4. impr. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988.

FONSECA, F. D. F. ; DELGADO, J. P. M. ; LINS, P. G. C. **Modelo Digital do Fator de Segurança para Estabilidade de Talude em São Marcos**. In: XXIII Congresso Brasileiro de Cartografia - I Congresso Brasileiro de Geoprocessamento, Rio de Janeiro, 2007. v. 1

GAMA, C. D. **Avaliações probabilísticas da estabilidade de taludes**. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA DE FUNDAÇÕES, Olinda, 1982.

GRAU. Grupo de Riscos Ambientais urbanos. Desenvolvido pela Universidade Federal da Bahia, 2006-2009. Apresenta estudo das condições do ambiente que possam gerar desastres. Disponível em: < <http://www.grau.ufba.br> >. Acesso em: 15 out. 2009.

GUILAM, M. C. R. **O conceito de risco: sua utilização pela epidemiologia, engenharia e Ciências Sociais**. 1996. Dissertação (Mestrado) - Universidade

Estadual do Rio de Janeiro, 1996. Disponível em: < www.ensp.fiocruz.br/projetos/esterisco >. Acesso em: 22 ago. 2008.

GUIMARÃES, R. B. **Contribuições para o estudo da fluência terciária em solos**. 2000. Tese (Doutorado)– Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia – COPPE – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

HAUPTMANN, U. A Risk-based approach to land-use planning. **Journal of Hazardous Materials**, Germany: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Department of Plant Design Safety, 2005.

LINS, P. G. C. **Confiabilidade**. Salvador: Universidade Federal da Bahia – UFBA, 2005. Notas de aula na disciplina de Riscos Ambientais urbanos – Universidade Federal da Bahia – UFBA. Não publicado, 2005.

MARICATO, E. Dimensões da tragédia urbana. **Revista Eletrônica – Com Ciência - Cidades**, mar. 2002. Disponível em: < <http://www.comciencia.br/reportagens/cidades/cid18.htm> >. Acesso em: 21 set. 2009.

MELLO, V. F. B. de. **Atualização otimizada da engenharia geotécnica: obra inacabada – Capítulo I - 2005** Disponível em: < <http://www.victorfbdemello.com.br/br/Livro/InternaLivro.asp?vSubArea=1> >. Acesso em: 19 set. 2009.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. SECRETARIA DE PROGRAMAS URBANOS. **Capacitação em mapeamento e gerenciamento de risco: curso de capacitação**. Brasília, 2006.

_____. **Gestão e mapeamento de riscos socioambientais: curso de capacitação**. Brasília, 2008.

MOTA, A. M. C. R. **Metodologia de Avaliação da Educação Ambiental no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana), Orientador: Roberto Bastos Guimarães – Universidade Federal da Bahia – Escola Politécnica, Salvador, 2006.

ONU. (1948). **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Assembléia Geral da ONU, Resolução A/RES/217 (III). Disponível em: <http://www.mj.gov.br/sedh/ct/legis_intern/ddh_bib_inter_universal.htm> Acesso em: 26 jul. 2009.

ONU/EIRD. (2005). **Marco de Acción de Hyogo: 2005-2015**. Estrategia Internacional para La Reducción de Desastres. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/eng/hfa/docs/HFA-brochure-Spanish.pdf>> Acesso em 05/01/2008.

PESSOA, S. **Dissertação não é bicho-papão**: desmitificando monografias, teses e escritos acadêmicos. Rio de Janeiro: Rocco, 2005.

PMS – Prefeitura Municipal de Salvador, 2004. **Plano Diretor de Encostas**. Módulo II – Diagnóstico. PMS/SEMIN/CARG – Coordenadoria de Áreas de Risco Geológico, 2004.

RANGEL, S. M. L. Comunicação no controle de risco à saúde e segurança na sociedade contemporânea: uma abordagem interdisciplinar. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, v.12, n.5, p.1375-1385, 2007.

ROZESTRATEN, A. A arquitetura e a questão ambiental nas cidades. **Revista ECO•21**, Rio de Janeiro, ed.78, maio 2003.

SANDRONI, S. S.; SAYÃO, A. S. F. J. **Avaliação estatística do coeficiente de segurança de taludes**. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA SOBRE ESTABILIDADE DE ENCOSTAS, Rio de Janeiro, 1992.

SASSA, K. et al. **Landslides: risk analysis and sustainable disaster management**, Berlin Heidelberg: Springer – Verlag, 2005

SASSA, K. Landslides science as a new scientific discipline. **Progress in landslides Science**, Berlin Heidelberg, v.1, n.1, p.3-11, 2007.

SEHAB - Secretaria Municipal de Habitação da Prefeitura de Salvador. **Proposição e difusão de técnicas apropriadas para construção habitacional de baixo custo**

e de tecnologias alternativas para ocupação de encostas no Município de Salvador: Programa Habitar Brasil/ BID. Convênio: PMS/SEHAB/UFBA – Relatório 2. Salvador, 2008.

SHALUF, I. M. Technological disaster stages and management. **Disaster Prevention and Management**, v. 17, n.1, p.114-126, 2008.

SPINK, M. J. P. Trópicos do discurso sobre risco: risco-aventura como metáfora na modernidade tardia. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.17, n.6, p.1277-1311, nov./dez. 2001.

THÉ, C. S. **Estudo exploratório dos riscos de acidentes ampliados no Pólo Industrial de Camaçari e das vulnerabilidades do seu entorno.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana), Orientador: Roberto Bastos Guimarães – Universidade Federal da Bahia, Escola Politécnica, Salvador, 2009.

TURATO, E. R. Métodos qualitativos e quantitativos na área da saúde: definições, diferenças e seus objetivos de pesquisa. **Rev. Saúde Pública**, Campinas - SP, v. 39, n.3, p. 507-14, 2005.

UN/ISDR. (2005). **Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015.** International Strategies for Disaster Reduction. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/eng/hfa/docs/Hyogo-framework-for-actionspanish.pdf>>

Acesso em 05 de 01 de 2008

VARGAS, M. **Para uma filosofia da tecnologia.** São Paulo: Alfa Omega, 1994.

VARNES, D. J. **Landslide Hazard Zonation:** a review of principles and practice. Paris: UNESCO, 1984.

WHITMAN, R. V. Evaluating calculated risk in geotechnical engineering. The Seventeenth Terzagui lecture. **Journal of Geotechnical Engineering**, v. 110, n. 2, p. 145-188, feb., 1984.

WILCHES-CHAUX, GUSTAVO (1993) **La Vulnerabilidad Global.** En: A. MASKREY comp. Los Desastres No son Naturales, LA RED - ITDG, Tercer Mundo Editores, Colombia, 1993, p. 11-44.

ANEXO A – Ficha de vistoria técnica aberta em campo - imóveis

Fonte: Coordenadoria de Defesa Civil de Salvador – CODESAL - PMS



ESTADO DA BAHIA
 PREFEITURA MUNICIPAL DO SALVADOR - PMS
 SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES URBANOS E
 INFRAESTRUTURA - SETIN
 DEFESA CIVIL DE SALVADOR - CODESAL



FICHA DE VISTORIA TÉCNICA ABERTA EM CAMPO – IMÓVEIS

IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE			Nº PROCESSO:
NOME:	APELIDO:	TELEFONE:	
ENDEREÇO:			
BAIRRO:	Nº DO IMÓVEL:	AR:	
REFERÊNCIA:			
LOGRADOURO:	SOLICITAÇÃO:		
OCORRÊNCIA			
TIPO:			VITIMAS:
<input type="checkbox"/> Ameaça de Desabamento <input type="checkbox"/> Desabamento <input type="checkbox"/> Ameaça de Deslizamento <input type="checkbox"/> Deslizamento <input type="checkbox"/> Alagamento <input type="checkbox"/> Incêndio <input type="checkbox"/> _____			<input type="checkbox"/> Fatais <input type="checkbox"/> Feridos
CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL			
TIPO DO IMÓVEL:	MATERIAL:	Nº DE PAVIMENTOS:	USO DO IMÓVEL:
<input type="checkbox"/> Casa <input type="checkbox"/> Edifício <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> Bloco <input type="checkbox"/> Taipa <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto <input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> > 3	<input type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Misto
ESTADO ATUAL:	LOCALIZAÇÃO:	DISTÂNCIA:	
<input type="checkbox"/> Parcialmente destruído <input type="checkbox"/> Totalmente destruído <input type="checkbox"/> Alagado <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Bom Estado <input type="checkbox"/> Condenado	<input type="checkbox"/> Encosta <input type="checkbox"/> Base encosta <input type="checkbox"/> Crista encosta <input type="checkbox"/> Plano	<input type="checkbox"/> _____ Active <input type="checkbox"/> _____ Declive	
CARACTERÍSTICAS DA ENCOSTA			
INCLINAÇÃO:	DIMENSÕES:	PODE SER OCUPADA:	PÚBLICA:
<input type="checkbox"/> < 30° <input type="checkbox"/> 30° - 40° <input type="checkbox"/> 40° - 60° <input type="checkbox"/> > 60°	Altura _____ Largura _____	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
ESTADIO ATUAL: <input type="checkbox"/> Com lixo <input type="checkbox"/> Com vegetação <input type="checkbox"/> Erodido <input type="checkbox"/> Instável <input type="checkbox"/> Estável <input type="checkbox"/> _____			
AVALIAÇÃO TÉCNICA			
SINTESE DA OCORRÊNCIA:			
CAUSAS PROVÁVEIS:			
RECOMENDAÇÕES:			
ENCAMINHAMENTOS			
INTERVENÇÕES:			GRAU DE RISCO:
<input type="checkbox"/> Limpeza <input type="checkbox"/> Drenagem <input type="checkbox"/> Demolição do imóvel <input type="checkbox"/> Demolição de muro <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/> Relocação <input type="checkbox"/> Evacuação temporária <input type="checkbox"/> Colocação de lona _____			<input type="checkbox"/> Baixo <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Alto <input type="checkbox"/> Muito alto
JUSTIFICATIVA:			
<input type="checkbox"/> Endereço não localizado <input type="checkbox"/> Morador ausente <input type="checkbox"/> Imóvel não localizado <input type="checkbox"/> _____			
NOTIFICAÇÃO:	TÉCNICO:	DATA:	

ANEXO B – Cadastro Socioeconômico

Fonte: Coordenadoria de Defesa Civil de Salvador – CODESAL - PMS



ESTADO DA BAHIA
 PREFEITURA MUNICIPAL DO SALVADOR - PMS
 SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E INFRAESTRUTURA - SETIN
 DEFESA CIVIL DO SALVADOR - CODESAL



CADASTRO SÓCIOECONÔMICO

IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE			PROCESSO:
NOME			
APELIDO:	TELEFONE:		CONTATO:
ENDEREÇO:			<input type="checkbox"/> Colaborador <input type="checkbox"/> Desabrigado
Nº DO IMÓVEL:	BARRIO:	AR:	
DADOS SÓCIOECONÔMICOS			
C.P.F.	Nº R.G.	ÓRGÃO EXPEDIDOR:	U.F.
PAI:			
MÃE:			
DATA NASCIMENTO:	ENDEREÇO ANTERIOR:	SEXO: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino	
FAZENDA:			PROFISSÃO:
<input type="checkbox"/> 18 - 28 <input type="checkbox"/> 29 - 39 <input type="checkbox"/> 40 - 49 <input type="checkbox"/> 50 - 59 <input type="checkbox"/> Maior 60			
GRAU DE INSTRUÇÃO:			
<input type="checkbox"/> Não alfabetizado <input type="checkbox"/> 1ª à 4ª série <input type="checkbox"/> 5ª à 8ª série <input type="checkbox"/> Ensino M. I. <input type="checkbox"/> Ensino M. C. <input type="checkbox"/> Ensino S. I. <input type="checkbox"/> Ensino S. C.			
RENDIA:			
<input type="checkbox"/> Menos de 1 SM <input type="checkbox"/> 1 SM <input type="checkbox"/> + 1 a 2 SM <input type="checkbox"/> + 2 a 3 SM <input type="checkbox"/> + 3 SM <input type="checkbox"/> Sem rendimento			
SITUAÇÃO PROFISSIONAL:			RENDIA FAMILIAR TOTAL:
<input type="checkbox"/> Aposentado <input type="checkbox"/> Autônomo <input type="checkbox"/> Biscate <input type="checkbox"/> Aux. Doença <input type="checkbox"/> Desempregado <input type="checkbox"/> Emp. c/ CTPS <input type="checkbox"/> Emp. s/ CTPS <input type="checkbox"/> Pensionista <input type="checkbox"/> Serviço público			
Ocupação:	ORIGEM:	ESTADO CIVIL:	
	<input type="checkbox"/> Capital <input type="checkbox"/> Interior <input type="checkbox"/> Outros Estados	<input type="checkbox"/> Solteiro <input type="checkbox"/> Casado <input type="checkbox"/> Separado <input type="checkbox"/> Divorciado <input type="checkbox"/> Viúvo	
TIPO DE DEFICIÊNCIA:			SITUAÇÃO DE MORADIA:
<input type="checkbox"/> Auditiva <input type="checkbox"/> Doença controlada <input type="checkbox"/> Física <input type="checkbox"/> Mental <input type="checkbox"/> Visual			<input type="checkbox"/> Aluguel <input type="checkbox"/> Própria <input type="checkbox"/> Favorecida
TEMPO DE MORADIA:			
<input type="checkbox"/> Até 1 ano <input type="checkbox"/> + de 1 - 5 anos <input type="checkbox"/> + de 5 - 10 anos <input type="checkbox"/> + de 10 anos			
OBSERVAÇÕES:			
ENCAMINHAMENTO			
<input type="checkbox"/> SETAD <input type="checkbox"/> Coordenação		BENEFÍCIO:	

NOME			
SEXO: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino		TIPO DE DEFICIÊNCIA <input type="checkbox"/> Auditiva <input type="checkbox"/> Doença controlada <input type="checkbox"/> Física <input type="checkbox"/> Mental <input type="checkbox"/> Visual	
RENDIA:			
IDADE:	PARENTESCO:	PROFISSÃO:	SITUAÇÃO PROFISSIONAL:
NOME			
SEXO: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino		TIPO DE DEFICIÊNCIA <input type="checkbox"/> Auditiva <input type="checkbox"/> Doença controlada <input type="checkbox"/> Física <input type="checkbox"/> Mental <input type="checkbox"/> Visual	
RENDIA:			
IDADE:	PARENTESCO:	PROFISSÃO:	SITUAÇÃO PROFISSIONAL:
NOME			
SEXO: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino		TIPO DE DEFICIÊNCIA <input type="checkbox"/> Auditiva <input type="checkbox"/> Doença controlada <input type="checkbox"/> Física <input type="checkbox"/> Mental <input type="checkbox"/> Visual	
RENDIA:			
IDADE:	PARENTESCO:	PROFISSÃO:	SITUAÇÃO PROFISSIONAL:
NOME			
SEXO: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino		TIPO DE DEFICIÊNCIA <input type="checkbox"/> Auditiva <input type="checkbox"/> Doença controlada <input type="checkbox"/> Física <input type="checkbox"/> Mental <input type="checkbox"/> Visual	
RENDIA:			
IDADE:	PARENTESCO:	PROFISSÃO:	SITUAÇÃO PROFISSIONAL:
NOME			
SEXO: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino		TIPO DE DEFICIÊNCIA <input type="checkbox"/> Auditiva <input type="checkbox"/> Doença controlada <input type="checkbox"/> Física <input type="checkbox"/> Mental <input type="checkbox"/> Visual	
RENDIA:			
IDADE:	PARENTESCO:	PROFISSÃO:	SITUAÇÃO PROFISSIONAL:
NOME			
SEXO: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino		TIPO DE DEFICIÊNCIA <input type="checkbox"/> Auditiva <input type="checkbox"/> Doença controlada <input type="checkbox"/> Física <input type="checkbox"/> Mental <input type="checkbox"/> Visual	
RENDIA:			
IDADE:	PARENTESCO:	PROFISSÃO:	SITUAÇÃO PROFISSIONAL:
NOME			
SEXO: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino		TIPO DE DEFICIÊNCIA <input type="checkbox"/> Auditiva <input type="checkbox"/> Doença controlada <input type="checkbox"/> Física <input type="checkbox"/> Mental <input type="checkbox"/> Visual	
RENDIA:			
IDADE:	PARENTESCO:	PROFISSÃO:	SITUAÇÃO PROFISSIONAL:
NOME			
SEXO: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino		TIPO DE DEFICIÊNCIA <input type="checkbox"/> Auditiva <input type="checkbox"/> Doença controlada <input type="checkbox"/> Física <input type="checkbox"/> Mental <input type="checkbox"/> Visual	
RENDIA:			
IDADE:	PARENTESCO:	PROFISSÃO:	SITUAÇÃO PROFISSIONAL:
NOME			
SEXO: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino		TIPO DE DEFICIÊNCIA <input type="checkbox"/> Auditiva <input type="checkbox"/> Doença controlada <input type="checkbox"/> Física <input type="checkbox"/> Mental <input type="checkbox"/> Visual	
RENDIA:			
IDADE:	PARENTESCO:	PROFISSÃO:	SITUAÇÃO PROFISSIONAL: