

**REDE DOCTUM DE ENSINO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CARATINGA
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL**

**A ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO CIVIL NO DEPARTAMENTO DE DEFESA CIVIL
PARA AVALIAÇÃO DE RISCOS EM PEQUENOS MUNICÍPIOS**

**FABRÍCIO DE FREITAS FERREIRA
FELIPE SCHITINNI BARROS**

Trabalho de Conclusão de Curso

Caratinga/MG

2017

**FABRÍCIO DE FREITAS FERREIRA
FELIPE SCHITINNI BARROS**

**A ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO CIVIL NO DEPARTAMENTO DE DEFESA CIVIL
PARA AVALIAÇÃO DE RISCOS EM PEQUENOS MUNICÍPIOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso Superior de Engenharia Civil do Instituto Tecnológico de Caratinga da DOCTUM Caratinga como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Professor Orientador: Bárbara Dutra da Silva Luz.

Caratinga/MG

2017

TERMO DE APROVAÇÃO

O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: A ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO CIVIL NO DEPARTAMENTO DE DEFESA CIVIL PARA AVALIAÇÃO DE RISCOS EM PEQUENOS MUNICÍPIOS, elaborado pelos alunos FABRÍCIO DE FREITAS FERREIRA e FELIPESCHITINI BARROS foi aprovado por todos os membros da Banca Examinadora e aceita pelo curso de Engenharia Civil das FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA, como requisito parcial da obtenção do título de

BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL.

Caratinga 10 de julho 2017


BARBARA DUTRA DA SILVA


SIDNEI SILVA ARAÚJO


JOÃO MOREIRA DE OLIVEIRA JÚNIOR

À Deus e aos nossos familiares

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me permitir viver esse momento;

À minha esposa Rosiane, que dividiu comigo este caminho, me apoiando nos momentos de maior dificuldade.

À minha filha Maria Luiza, luz dos meus olhos, que compreendeu meus momentos de ausência.

A todos os colegas, corpo docente e equipe das Faculdades Doctum.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela força durante este caminho;

À minha esposa Glauciane, companheira de todas as horas. Obrigada pela paciência e apoio, mesmo nos momentos mais difíceis, você sempre esteve ao meu lado;

Aos meus pais, Cristina e Carlos. Tudo que sou hoje eu devo a vocês! Seu amor incondicional não me deixou desistir;

Aos meus filhos André Gustavo e Luís Fernando: tudo que fiz e faço é por vocês meus filhos!

A todos aqueles que contribuíram de alguma maneira, o meu muito obrigado!

“Tudo vale à pena se a alma não é pequena.”
(FERNANDO PESSOA)

FERREIRA, Fabrício Freitas. BARROS, Felipe Schitinni **A atuação do engenheiro civil no departamento de defesa civil para avaliação de riscos em pequenos municípios.** Caratinga, 2017. Trabalho de Conclusão de Curso Superior de Engenharia Civil - Curso de Engenharia Civil. Faculdades Integradas de Caratinga, Rede DOCTUM, Caratinga, 2017.

RESUMO

A presente pesquisa se dedica ao estudo da atuação do Engenheiro Civil no departamento de Defesa Civil para avaliação de encostas de pequenos municípios. O objetivo geral do estudo foi avaliar a necessidade do profissional de Engenharia Civil no Departamento de Defesa Civil de pequenos municípios para avaliação correta do risco de deslizamentos de encostas. A pesquisa se dedicou a investigar a realidade de seis municípios da região de Caratinga, a fim de levantar dados suficientes para compreender a sistemática da organização da defesa civil nesses municípios, com vistas a relatar a realidade encontrada. Segundo os dados levantados, percebeu-se que dos 6 municípios analisados, 4 não possuem uma estrutura muito clara sobre a função e o trabalho da Defesa Civil e o papel do Engenheiro Civil nesta equipe, e dois destes municípios, quando possuem ocorrências de maior gravidade necessitam da ajuda do município de Caratinga. Desta forma, o que foi possível perceber é que os municípios não dedicam os recursos necessários para que um departamento de Defesa Civil, com equipamentos e uma equipe multiprofissional, um Engenheiro Civil como integrante, possa ser criado para os momentos de desastres no espaço urbano e rural.

Palavras-chave: desastres; defesa civil; Engenheiro Civil.

FERREIRA, Fabrício Freitas. BARROS, Felipe Schitinni **A atuação do engenheiro civil no departamento de defesa civil para avaliação de riscos em pequenos municípios.** Caratinga, 2017. Trabalho de Conclusão de Curso Superior de Engenharia Civil - Curso de Engenharia Civil. Faculdades Integradas de Caratinga, Rede DOCTUM, Caratinga, 2017.

ABSTRACT

This research is dedicated to the study of the Civil Engineer's performance in the Department of Civil Defense for evaluation of slopes of small municipalities. The general objective of the study was to evaluate the need of the Civil Engineering professional in the Department of Civil Defense of small municipalities to correctly assess the risk of slope slides. The research was dedicated to investigate the reality of six municipalities in the region of Caratinga, in order to gather enough data to understand the systematics of the organization of civil defense in these municipalities, in order to report the reality found. According to the data collected, it was observed that of the 6 municipalities analyzed, 4 do not have a very clear structure on the function and work of the Civil Defense and the role of the Civil Engineer in this team, and two of these municipalities, when they have occurrences of greater severity Need help from the municipality of Caratinga. In this way, what was possible to realize is that the municipalities do not dedicate the necessary resources so that a Department of Civil Defense, with equipment and a multiprofesional team, having a Civil Engineer as a member, can be created for the moments of disasters in the urban space And rural areas.

Key-words: disaster, civil defense, civil engineer.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivos	11
1.1.1 Geral	11
1.1.2 Específicos	11
1.2 Metodologia	11
2 REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1 Mudanças Climáticas Globais e Sua Ligação Com Desastres Ambientais	12
2.2 Vulnerabilidade da População de Periferia Quanto aos Desastres	13
2.3 Importância da Gestão de Risco de Deslizamentos	15
2.4 Áreas de Atuação do Engenheiro Civil	16
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	18
3.1 Coleta de Dados	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
4.1 Discussão dos Resultados	19
5 CONCLUSÃO	24
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
APÊNDICE A	27

1 INTRODUÇÃO

A realidade dos centros urbanos é que estão em constante crescimento e que não possuem uma forma ordenada em todos os aspectos. O crescimento das cidades promove a descaracterização do meio natural e acabam levando à exploração do meio natural e o consumo de recursos naturais que pode trazer sérios prejuízos para a sociedade. (MARTINS, 2010)

A ocupação irregular do solo, construções em áreas de risco, sem estrutura adequada, descarte irregular de lixo e demais resíduos em córregos e rios podem trazer desastres que poderiam ser evitados, como deslizamento e enchentes. Nestes casos, não somente a população que realizou a invasão inadequada do meio natural sofre com os desastres, mas também a sociedade como um todo. Em períodos de chuvas esses riscos aumentam potencialmente, sendo necessária a atenção de órgãos especializados na identificação e gerenciamento de riscos. (VAZ, 2010)

É sabido que a estrutura geológica é anterior à presença do homem sobre a terra, mas que sua atuação sobre o solo vem acarretando problemas diversos. Por isso, é preciso uma avaliação dos componentes do meio físico, das estruturas das construções e se calcular o coeficiente de risco de deslizamento ou desabamento. (MALUF, 2011)

A avaliação dos riscos necessita analisar a vulnerabilidade e qual suscetível é ao local para o desastre. Essa avaliação é realizada por uma equipe multiprofissional, e que geralmente, são da defesa civil do município. Essa equipe deve possuir um Engenheiro Civil responsável, que tem como função avaliar o nível de risco. Os demais profissionais que fazem parte da defesa civil são escolhidos conforme a necessidade e o tipo de ocorrência, mas é possível encontrar outros profissionais de engenharia (ambiental, sanitária, elétrica) e técnicos de diversas especialidades. (MENEGUZZI, 2011)

Diante da ocupação do solo nos espaços urbanos, ao crescimento da população e sua distribuição pelas cidades em áreas periféricas, sem estrutura e com risco de desastres, a compreensão dos fatores que fazem com que estas pessoas sejam vulneráveis a sinistros é primordial para que se realize um gerenciamento das áreas de risco e dos meios de prevenção de desastres pode reduzir o número de ocorrências. (MALUF, 2011)

Buscou-se verificar a realidade das prefeituras e demonstrar a importância do Engenheiro Civil nesta equipe, pois compete a ele realizar a análise dos riscos e fazer o relatório para que se possa tomar as medidas necessárias.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Geral

Avaliar a necessidade do profissional de Engenharia Civil no Departamento de Defesa Civil de pequenos municípios (com até 100 mil habitantes) para avaliação correta do risco de deslizamentos de encostas.

1.1.2 Específicos

- Levantar os profissionais atuantes na avaliação de encostas das prefeituras de 06 municípios do leste mineiro de até 90.000 habitantes;
- Entrevistar profissionais da Prefeitura Municipal de Caratinga sobre as técnicas utilizadas para avaliação;
- Identificar programas e análises necessárias para correta análise do risco de deslizamentos de encostas.

1.2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada se baseia no levantamento de dados sobre o trabalho da defesa civil e o papel do engenheiro nessas equipes em seis municípios do Estado de Minas Gerais, na região de Caratinga/MG. Os municípios onde se realizaram a pesquisa foram: Caratinga, Santa Rita de Minas, Piedade de Caratinga, Inhapim, Raul Soares e Vermelho Novo.

Foi aplicado um questionário com 11 questões abertas com os responsáveis pelo Departamento de Defesa Civil do município visitado ou responsável pelo setor que atende as ocorrências caso não haja defesa civil.

As datas de aplicação foram entre 22 de maio a 02 de junho de 2017. Após o levantamento dos dados, estes foram discutidos em capítulo separado.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS E SUA LIGAÇÃO COM DESASTRES AMBIENTAIS

As mudanças climáticas são uma constante na existência do planeta, já que estas revelavam uma sazonalidade de equilíbrio. Com a interferência do homem no ambiente, essas mudanças foram se modificando. Com a intensificação dos processos produtivos, mais fontes energéticas foram necessárias, a exemplo do carvão, biocombustível e o petróleo. Com a utilização em massa e desgovernada desses recursos e com a poluição exacerbada, ocorreu uma mudança no clima e o recorrente aquecimento global. Neste quadro, eventos climáticos extremos se tornaram corriqueiros, trazendo não somente prejuízos financeiros, mas também a perda de milhares de vidas por inundações, furacões, tsunamí, frio ou calor excessivo, e como um círculo vicioso, o aquecimento global aumenta os eventos climáticos que acabam contribuindo para uma piora no clima do planeta, que por si, intensifica a ocorrência de epidemias, desabamentos e afogamentos. Por isso, uma atenção maior vem sendo dada aos impactos das mudanças climáticas na sociedade¹.

É importante compreender como se dá essa inter-relação entre globalização e eventos climáticos globais:

Mudanças ambientais globais e globalização manifestam-se como mudanças graduais ou repentinas, como estresse ou choques, que têm efeitos diferenciais em um quadro de exposição. Dependendo do foco da pesquisa, o objeto da exposição pode ser, por exemplo, uma cidade, uma região, uma política pública, um ecossistema ou mesmo um setor econômico. Desta exposição resultam resultados mensuráveis, que podem, por sua vez, afetar outros processos, bem como o contexto em que as mudanças correntes ou futuras irão ocorrer. Em cada caso particular, a exposição aos processos de mudança global é influenciada pelas características da mudança (em termos de direção, frequência, magnitude, intensidade e extensão espacial) e pelos fatores contextuais (institucionais, econômicos, sociais, políticos, biogeofísicos, culturais e tecnológicos)².

Aproximadamente 250 milhões de pessoas pelo mundo sofrem algum efeito dos desastres naturais, e a previsão é de que nos próximos 10 anos esse número aumente cerca de 50%. Especificamente no Brasil, apesar de aumento de enchentes como as ocorridas na região sul, norte e nordeste nos últimos anos e uma seca intensa na Amazônia em 2005, os efeitos são menos danosos do que nos demais países em desenvolvimento³.

Sobre o efeito causado pela interferência do homem no meio ambiente e sua relação com as mudanças climáticas e desastres ambientais, é possível afirmar que:

Há 90% de certeza de que as atividades humanas contribuíram e continuam a contribuir para o aquecimento global. Também diz com certeza quase absoluta,

que a maior parte do aumento observado nas temperaturas médias globais desde meados do século XX deve-se à elevação das concentrações de gases de efeito estufa, causada por atividades humanas. O clima do planeta vem apresentando significativas alterações e estas vêm se apresentando de forma cada vez mais acelerada, isso tudo vem sendo observado das mais diversas formas, com enfoque especial para o aquecimento global, o aumento da frequência e intensidade das chuvas e dos ventos, eventos climáticos extremos, alterações das correntes marinhas, o derretimento das geleiras com a consequente elevação do nível dos oceanos⁴.

Cabe destacar que o somatório desses fatores que ocasionam as mudanças climáticas, são também os responsáveis pelos desastres ambientais, haja vista que um é reflexo do outro. O olhar para esse problema deve ser sistêmico, pois fazem parte de um conjunto de fatores interligados, que de forma crescente, ocasionam desastres que atingem a população, como chuvas torrenciais que trazem alagamento, deslizamento, etc. compreende-se, portanto, que as mudanças climáticas são responsáveis pelos desastres ambientais e que estes últimos afetam a sociedade, impactando não somente as cidades, mas também zonas rurais⁵.

Reafirmando o supracitado, pode-se dizer que:

O processo de aquecimento global tem-se mantido constante e ao mesmo tempo intenso, em quantidades crescentes. Diante desta situação, tem sido comum a ocorrência de eventos climáticos extremos, cujas consequências têm sido as mais diversas, indo deste os prejuízos econômicos, passando pelas perdas de vida decorrentes de inundações, furacões, ondas de frio ou de calor. Em consonância com esta dinâmica têm-se agravado os riscos ambientais, bem como as suas implicações nos mais variados segmentos da sociedade, em especial na ocorrência de algumas epidemias, no maior número de mortes em função de eventos como desabamentos, afogamentos, entre outros. Diante do contexto ambiental observado em nosso planeta, vem sendo engendrado no clima manifestações de alguns eventos climáticos extremos. Com a crescente ocorrência destes eventos, nota-se uma preocupação maior com os riscos climáticos e seus impactos possíveis a sociedade¹.

Mesmo que se compreenda que as mudanças climáticas existem desde anterior ao surgimento da humanidade, foi o homem que agravou os efeitos que causam os desastres que hoje se vivencia. Apesar das iniciativas por parte dos países ocidentais em frear o processo de aquecimento global ter iniciado em meados dos anos 1970, adotando medidas que reduzam os danos ao ambiente, o problema tem crescido de forma gigantesca⁴.

2.2 VULNERABILIDADE DA POPULAÇÃO DE PERIFERIA QUANTO AOS DESASTRES

Analisando o quadro de exclusão social, econômica e consequentemente territorial e degradação do meio ambiente presente nas cidades brasileiras, percebe-se que a população em sua maioria é submetida à uma precariedade e vulnerabilidade, gerando situações graves que expõe as pessoas a risco de vida quando ocorrem períodos de chuva mais intensos, e nas zonas periféricas, encostas de morros e baixadas perto de cursos de água, são frequentes os

alagamentos e deslizamentos. É preciso que se estabeleça medidas de combate à exclusão territorial e degradação do meio ambiente, para que desastres considerados naturais não sejam tragédias anunciadas⁶.

No que tange à vulnerabilidade socioambiental, esta pode ser associada à ocorrência de eventos ambientais extremos como secas e tempestades. No Brasil, entre os anos de 2003 a 2014 foram declaradas 22.098 situações de emergência ou estado de calamidade pública devido a grandes estiagens, enxurradas ou alagamentos causados por inundações e deslizamentos. Não estão incorporados a estes dados os desastres humanos que são oriundos de natureza biológica como dengue e leptospirose⁷.

Sobre a ocupação do solo e desastres ambientais em áreas de riscos, é possível tecer a seguinte caracterização:

Por um lado, há o desordenado crescimento das cidades, caracterizado por um traçado irregular, desconexão entre espaços e loteamentos clandestinos, gerando um panorama desigual das cidades. Observa-se a presença das classes pobres e trabalhadoras nessas áreas de ocupação irregular, refletindo a condição social dos habitantes. Por outro lado, a elite que antes se concentrava nas áreas centrais das cidades, também passa por outros processos de espraiamento e periferação. A expansão periférica apresenta implicações ambientais significativas, como a impermeabilização das superfícies, à medida que se encontra uma cidade cada vez mais dispersa. Além disso, cita-se a expansão da periferia sobre áreas de várzea, encostas e matas, resultando em riscos e perigos para a população e para o ecossistema⁸.

A vulnerabilidade dessa população periférica se dá devido à exposição ao risco de desastres, como deslizamentos e inundações. A gestão desses riscos pode ser realizada através de prevenção. Há de se considerar os aspectos específicos a partir da análise da área e da população que ali reside, fazendo uma escala temporal e espacial das características do local em estudo. Mas o que vem sendo considerada como principal causa da vulnerabilidade é a desigualdade⁹.

Existe uma relação entre efeitos climáticos e desastres naturais. Mas nem sempre sua ocorrência é natural, pois ocorre em regiões de risco, conforme descrito:

Embora vendavais, escorregamentos de terra, terremotos e inundações sejam eventos naturais, os desastres que provocam não o são. No caso dos países em desenvolvimento, os efeitos adversos da exposição aos perigos naturais ocorrem dentro de um contexto de vulnerabilidades estruturais associadas a grandes acumulações populacionais, altas taxas de pobreza e infraestrutura pública inadequada. Esses fatores tornam difícil para o Estado responder com eficácia aos riscos associados a desastres naturais¹⁰.

Existe uma vulnerabilidade socioambiental, que atinge dois aspectos distintos, aumentando os desastres naturais em áreas periféricas: uma é a vulnerabilidade social, que abrange determinados grupos sociais e a vulnerabilidade da geografia física, que abrange a questão ambiental e a ocupação irregular do solo, agravando todos os demais aspectos e fomentando os riscos⁷.

2.3 IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE RISCO DE DESLIZAMENTOS

Observando os eventos ocorridos como deslizamentos e mudanças do solo, compreende-se que estes podem fazer parte das características morfológicas e da evolução do relevo, que com a ação do tempo e as mudanças climáticas podem evoluir para ocorrências de desastres naturais. No entanto, há de se compreender a diferença entre desastre e risco, já que são termos completamente diferentes. Quanto aos desastres, estes podem ser considerados como consequências aos fenômenos do meio físico em conjunto com a ação organizacional da sociedade. Por isso, deslizamentos em áreas de risco como encostas são agravados quando há descuido ou ocupação irregular por parte do ser humano¹¹.

No que diz respeito ao aumento dos riscos de deslizamento de encostas, pode-se dizer que:

Nas cidades brasileiras, marcadas pela exclusão sócio espacial que lhes é característica, há um outro fator que aumenta ainda mais a frequência dos deslizamentos: a ocupação das encostas por assentamentos precários, favelas, vilas e loteamentos irregulares. A remoção da vegetação, a execução de cortes e aterros instáveis para construção de moradias e vias de acesso, a deposição de lixo nas encostas, a ausência de sistemas de drenagem de águas pluviais e coleta de esgotos, a elevada densidade populacional e a fragilidade das moradias aumentam tanto a frequência das ocorrências como a magnitude dos acidentes. Levantamentos de riscos realizados em encostas de vários municípios brasileiros indicam que, em todos eles, a falta de infraestrutura urbana é uma das principais causas dos fenômenos de deslizamentos no Brasil. Dessa forma, uma política eficiente de prevenção de riscos de deslizamentos em encostas deve considerar como áreas prioritárias de atuação os assentamentos precários e deve também fazer parte das políticas municipais de habitação, saneamento e planejamento urbano⁶.

Para que se estabeleça um planejamento de gestão de riscos de deslizamentos é preciso atentar para a necessidade de formulação de uma política de gestão com base em políticas públicas, visando os municípios, já que são onde ocorrem os desastres. Essa implementação deve ser realizada nos locais onde efetivamente ocorrem os desastres ou onde são identificados riscos de deslizamentos, para que as políticas públicas em prol de se evitar tragédias sejam efetivadas em todo o território brasileiro com alcance regional ou local¹².

No que tange à gestão de risco de deslizamentos, via de regra, os planos estabelecidos para tal tarefa tem seu foco em áreas que já possuam um histórico de ocorrências, como acidentes de movimentação de massa e inundações. Este é um método válido, mas apresenta falhas, já que não considera as outras zonas de riscos que ainda não tenham apresentado ocorrências. É preciso que haja um foco onde os problemas já são visíveis e que a ocorrência de desastres seja iminente. Desta forma, se poderia fazer a prevenção se houver uma análise das áreas que podem promover a ocorrência de desastres, mesmo que não tenha acontecido em períodos anteriores¹³.

No entanto, algumas dificuldades se apresentam no estabelecimento de uma gestão eficiente de deslizamentos e desastres:

Soma-se à fragilidade institucional de boa parte dos municípios, especialmente os de menor porte (que, aliás, representam a grande maioria dos municípios brasileiros), a dificuldade imposta pela federação de gerar formas de cooperação intergovernamental. Assim, ainda que se configure como um "federalismo cooperativo", com o compartilhamento de competências entre os entes federados numa série de políticas públicas, por outro lado, haveria uma tendência centrífuga da federação brasileira, em função da ampla autonomia política, administrativa e fiscal de estados e municípios, colocando fortes empecilhos à cooperação. Essa dupla tendência dificulta sobremaneira a gestão de políticas públicas que extrapolam limites territoriais municipais, demandando a cooperação entre municípios de uma mesma região ou considerando os limites das bacias hidrográficas, como é o caso da política de gestão de riscos de desastres¹².

A gestão de riscos de deslizamento deve observar não somente a prevenção de acidentes em encostas, mas fazer parte de uma gestão do território urbano, como tarefa do município. É preciso a formação de grupos que se encarreguem de elaborar e manter permanentemente atualizados o mapeamento de riscos no território do município, com monitoramento de precipitações pluviométricas e estabelecimento de ações de prevenção por meio da defesa civil, além de desenvolver ações com a comunidade no que tange à educação ambiental, monitorando situações de risco e utilizando técnicas de construção adequadas para a área ocupada, e em caso de ocorrência de eventos de deslizamento, realizar a mobilização necessária no município, e até mesmo articulando com estado e União, as medidas de socorro, atendimento e alocação das famílias atingidas⁶.

Por isso, é preciso adotar uma metodologia eficiente para a gestão de riscos de deslizamentos:

A metodologia proposta visa viabilizar a análise de toda a área municipal pela realização de uma avaliação sistemática e automática das características do solo e das rochas, uso e ocupação do solo, inclinação das vertentes e de sua iteração de forma a identificar e demarcar as regiões que apresentam maior predisposição ao desenvolvimento de processos de movimentação de massa e maior vulnerabilidade. Este procedimento torna a análise de risco associados a escorregamentos de encostas mais efetivo desonerando e agilizando o processo de diagnóstico territorial uma vez que não necessita a vistoria de campo da totalidade da área municipal¹³.

Por ser uma responsabilidade do município, a defesa civil, com o auxílio de engenheiros, é que tem papel de destaque neste contexto. É preciso mapear as zonas de risco, com ou sem ocorrência de deslizamento e traçar um planejamento preventivo para que sejam evitados os desastres, e que caso ocorram, se tenha maneiras de solucionar os problemas encontrados¹⁴.

2.4 ÁREAS DE ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO CIVIL

Os últimos anos apresentaram diversas mudanças no cenário tecnológico, cultural, geopolítico e ambiental por todo o mundo, exigindo que os profissionais se adequem às mudanças

que o mercado impõe. Desta forma, as próprias universidades vêm adequando seu currículo na intenção de formar profissionais capazes de atender a essa demanda. No caso da Engenharia Civil não é diferente: o Engenheiro precisa ser capaz de vislumbrar um empreendimento além do concreto, é preciso compreender o todo que envolve uma construção¹⁵.

Por isso, o Engenheiro Civil tem se dedicado às questões de sustentabilidade:

As mudanças climáticas e os desastres ambientais nas últimas décadas têm alertado a sociedade no que se refere à importância da proteção do meio ambiente, dos recursos naturais e a importância da avaliação dos impactos da ação humana na natureza. Vários setores tem se engajado na busca de soluções sustentáveis para os impactos da ação humana, entre estes setores podemos destacar o da construção civil. É fato que a construção civil tem ao longo dos anos, causado grandes impactos ambientais, o que ficou acentuado devido ao crescente aumento da população, bem como o aumento do poder aquisitivo, que impulsionou o mercado imobiliário, fazendo do ramo um setor em expansão. Também é válido lembrar que a construção civil é um dos setores que mais gasta recursos naturais e geram resíduos prejudiciais ao meio ambiente¹⁶.

No que diz respeito ao trabalho com a defesa civil, os profissionais de engenharia devem ter uma visão holística no que diz respeito ao contexto habitacional, não deixando de observar o contexto social das comunidades analisadas. O trabalho do Engenheiro é importante pois está ligado à sondagem de solos, coleta de informações dos materiais que foram empregados, dos cálculos de estrutura. É sua função também a avaliação e laudos de vistoria em consonância com a NBR 13752 acompanhado do agente de defesa civil, para que, se necessário, medidas imediatas sejam tomadas¹⁷.

A área de atuação do Engenheiro pode ser determinada pelo seu currículo, conforme se encontra:

Art. 2º As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Graduação em engenharia definem os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional na organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições do Sistema de Ensino Superior. Art. 3º O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade¹⁸.

Desta forma, o Engenheiro Civil pode atuar nas seguintes áreas: identificação de patologias nas edificações, geotécnica nas áreas precárias e de vulnerabilidade, hidrologia e as consequências para as populações ribeirinhas, análise das estruturas, avaliação de barramentos de solo, tanto pipping quanto galgamento, técnicas de geoprocessamento e sua aplicação na gestão de risco, planos de emergência diante de desastres, logística para atendimento de urgência e emergência, simulação de ocorrência de sinistros e segurança do trabalho em defesa civil¹⁷.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa aqui descrita se baseia no levantamento de dados sobre o trabalho da defesa civil e o papel do engenheiro nessas equipes em seis municípios do estado de Minas Gerais. Foram pesquisados os municípios de Caratinga, Santa Rita de Minas, Piedade de Caratinga, Inhapim, Raul Soares e Vermelho Novo. Todos os municípios fazem parte da região de Caratinga.

3.1 COLETA DE DADOS

Os questionários foram aplicados entre os dias 22 de maio a 02 de junho de 2017. O questionário do município de Vermelho Novo não foi respondido pois o responsável afirmou que a prefeitura não possui nenhuma estrutura nem planejamento para o caso de ocorrência de sinistros. Os dados encontrados dos demais municípios estão descritos a seguir.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A primeira questão foi relativa à quantidade de habitantes do município. Foram encontrados: Caratinga com 91.342, Santa Rita de Minas com 6.547, Piedade de Caratinga não informou, mas segundo dados do IBGE possui 8.130 habitantes, Inhapim com 24.813, Raul Soares com 23.818. Em todos os municípios foram os Engenheiros Civis das Prefeituras que responderam os questionários. O questionário do município de Vermelho Novo não foi respondido, pois o Engenheiro Civil responsável afirmou que a prefeitura não possui nenhuma estrutura nem planejamento para o caso de ocorrência de sinistros.

A segunda questão foi sobre a existência de defesa civil no município ou de outro órgão que exerça a mesma função. O município de Caratinga possui a defesa civil estruturada e em funcionamento; em Santa Rita de Minas o responsável é o Departamento de Obras, Piedade de Caratinga o responsável é o Departamento de Engenharia da prefeitura, Inhapim não possui setor responsável pela função mas quando necessita, solicita apoio de Caratinga, Raul Soares possui a Coordenadoria de Defesa Civil e está sendo criado um comitê.

Diante dos dados apresentados, percebe-se que com exceção de Caratinga e Raul Soares, os demais municípios não se estruturaram no que diz respeito à ocorrência de sinistros, sejam alagamentos ou deslizamentos, mesmo que os municípios sejam cortados por rios e possam atingir a população ribeirinha e a parte baixa.

Quanto à terceira pergunta, esta foi sobre a existência de ocorrências no município. Com exceção de Santa Rita de Minas, onde o Engenheiro responsável afirmou não haver ocorrências, todos os demais responderam que há riscos de alagamentos na parte baixa, deslizamentos de taludes e construções em áreas de risco.

Há de se ressaltar que alguns entrevistados afirmaram que existe apenas um engenheiro no departamento responsável por responder às ocorrências e ainda atender aos demais problemas da prefeitura. É interessante também, que os municípios que não possuem departamento de Defesa Civil ou outro responsável, têm ciência de que os sinistros são uma realidade na cidade, com exceção do município de Santa Rita de Minas.

Guimarães (2013)¹⁹ alerta sobre o crescimento de ocorrências que demandam cuidado da Defesa Civil:

Os avanços tecnológicos e as crescentes descobertas tem provocado ao longo dos anos uma transformação social, tornando a população cada vez mais urbana, fato que resulta na ocupação desordenada dos espaços territoriais os quais em sua grande maioria ocorre sem a preocupação com os aspectos ambientais, em especial com a sustentabilidade. No cenário nacional não há como negar

que o território brasileiro traz uma história de construção urbana marcada por muitas ameaças causadas ao meio ambiente. São tantos os acidentes que ficaram na memória nacional, através da mídia, revelando à população as inúmeras repetições de ameaças e desastres gerados por eventos, quer sejam naturais ou provocados pelo homem. A tentativa de um processo participativo, hoje, justifica-se pelo fato de ainda, no Brasil, a maioria das habitações serem construídas por pessoas leigas, mão-de-obra despreparada e o uso de material sem qualidade.

Sobre eventos onde há necessidade de apoio de defesa civil, na questão 4 os entrevistados responderam que o procedimento: Caratinga deve ser realizada a solicitação pelo cidadão; em Santa Rita de Minas é acionado o departamento de obras, assistência social e o corpo de bombeiros; em Piedade de Caratinga, quando há ocorrência é realizada a vistoria e o laudo pelo Engenheiro; Inhapim aciona a Defesa Civil de Caratinga para realização dos trabalhos e Raul Soares a coordenadoria de Defesa Civil toma as providências necessárias.

A realidade da maioria dos municípios, com exceção de Caratinga e Raul Soares, é não possuir uma estrutura organizada para a prevenção e atividades corretivas diante de sinistros, não possuindo uma equipe qualificada e treinada para essas situações, sendo necessário até mesmo, chamar a Defesa Civil de Caratinga para ajudar.

Isso se revela também na questão 5, que foi sobre haver um engenheiro civil na equipe que desempenha a função de defesa civil no município. Todos os municípios possuem um Engenheiro Civil, mas que não atua exclusivamente na Defesa Civil, mas trabalha integrado em outros setores e o município de Raul Soares também possui um Engenheiro Ambiental.

O papel do engenheiro civil nessas questões é fundamental. No entanto, o engenheiro sozinho não pode realizar todo o trabalho, precisa de apoio de outros profissionais.

Na questão de número 6 os entrevistados responderam sobre quais profissionais consideram importantes na equipe de Defesa Civil. Todos reconheceram a importância do Engenheiro Civil, dos agentes técnicos e operacionais, mas o entrevistado de Santa Rita destacou a importância do Engenheiro Elétrico, geólogo e técnico em edificações. O entrevistado de Raul Soares ressaltou que o envolvimento dos departamentos de Engenharia, Obras juntamente com a empresa de abastecimento e a sociedade civil.

Souza et al (2009)¹⁷ ressaltam a importância de uma equipe multiprofissional:

É inegável que as ações de Defesa Civil deverão ter uma maior demanda nas próximas décadas que irá influenciar também na demanda de profissionais habilitados e qualificados para atuarem junto à comunidade, nas diversas ações de prevenção, resposta aos desastres e reconstrução. Além disso, buscamos identificar a realidade das atividades desenvolvidas por profissionais da área de Defesa Civil, visando suas necessidades e dificuldades de atuação nos cenários de desastres. Os conhecimentos técnicos científicos destes profissionais, adquiridos em sua formação acadêmica, ainda não os preparam para uma realidade adversa. É importante que eles desenvolvam habilidades de avaliação e atuação em cenários de sinistros, conhecendo a realidade do meio e das instalações precárias de moradia como as construída por lajotas e folhas de zinco, lajes

esbeltas (quando existe), apoiado diretamente sobre aterro de entulhos sem qualquer controle de compactação, próximo a uma encosta com inclinação superior a 45°. Propõe-se neste caso, a necessidade de adequação da capacitação do profissional de engenharia, embasado nas alterações climáticas, na história da política habitacional social que reflete moradias subnormais e nos dados do IBGE que identificou a existência de 5.561 municípios brasileiros. Esse embasamento indica um campo de trabalho mais que suficiente para os profissionais de engenharia e da necessidade de uma alteração curricular ou até mesmo a formação em nível de pós-graduação.

Sobre o tipo de apoio oferecido pela prefeitura à Defesa Civil ou departamento responsável, na questão 7 as respostas encontradas foram: Caratinga oferece apoio técnico, de equipamentos e financeiro; Santa Rita de Minas não há apoio, pois não há ocorrências; Piedade de Caratinga solicita apoio de Caratinga; Inhapim pede apoio a Caratinga e ajuda a custear os trabalhos e Raul Soares oferece pessoal qualificado e equipamentos.

Analisando o supracitado percebe-se que a maioria das prefeituras tem oferecido recursos para o trabalho da Defesa Civil, dentro de suas possibilidades, já que são municípios pequenos. Não entra nesse quadro Piedade de Caratinga e Inhapim que solicitam apoio para a Defesa Civil de Caratinga.

Na questão de número 8 os entrevistados responderam sobre a Defesa Civil desempenhar seu papel em conjunto com outros órgãos e quais seriam eles. Com exceção de Santa Rita de Minas que respondeu não, por não haver ocorrências, todos os demais citaram a Polícia Militar e Corpo de Bombeiros, o entrevistado de Caratinga ressaltou a importância do Ministério de Integração Nacional para casos de calamidade pública.

Diante dessas respostas, percebe-se que as prefeituras contam com o apoio da polícia militar e do corpo de bombeiros, seja civil ou militar. No entanto, esse trabalho realizado por esses órgãos, via de regra, são em caráter corretivo, ou seja, depois que o sinistro ocorre. No entanto, é necessário que haja um trabalho preventivo constante, não somente nos períodos de chuva.

Sobre ser comum a ocorrência de desastres naturais ou ambientais na área do município, na questão 9 os entrevistados responderam: Inhapim, Piedade de Caratinga e Santa Rita de Minas responderam que não, e os demais afirmaram a existência de alagamentos e deslizamentos.

Mesmo que os municípios objetos de estudo possuam área de taludes com construções e que possuam rios cortando o a parte baixa da cidade, somente dois municípios reconheceram a ocorrência de sinistros.

Na questão de número 10, a pergunta foi sobre qual região é mais atingida pelos sinistros, se é a central ou periférica. Todos responderam que é a área periférica, mas o responsável por Caratinga acrescentou que as partes baixas sofrem com as inundações e enchentes.

Percebe-se que devido à falta de planejamento urbano, muito presente nas cidades brasileiras, áreas construídas sem fiscalização e suporte fazem com que o risco aumente no

período de chuvas.

Souza et al (2009)¹⁷ asseveram:

Atualmente, no Brasil compete ao Ministério das Cidades tratar da política de desenvolvimento urbano e das políticas setoriais de habitação, saneamento ambiental, transporte urbano e trânsito. Mas o panorama habitacional ainda é marcado por assentamentos precários desprovidos de aparelhamentos urbanísticos e principalmente, compostos por edificações de baixo padrão construtivo e de construção empírica. De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) sobre os municípios, de 2001, o país possui 19.631 favelas cadastradas, num total de mais de 1,6 milhões de domicílios. Desses, 70,1% estão localizados nas 32 maiores cidades do país com mais de 500 mil habitantes.

Por fim, na questão de número 11, a pergunta foi sobre quais técnicas são utilizadas para avaliação de riscos. As respostas foram: pela equipe de Caratinga é realizada uma visita técnica com profissional habilitado para a avaliação; em Piedade de Caratinga é realizada visita e vistoria; em Raul Soares são tomadas medidas preventivas e corretivas; em Inhapim é realizado pela equipe de Caratinga, quando necessário e em Santa Rita de Minas não há ocorrências.

Neste sentido, Silveira e Machado (2005)²⁰ destacam:

Os planos preventivos visam permitir a implantação de medidas anteriores à ocorrência de acidentes, reduzindo a possibilidade de serem registradas perdas de vidas humanas e criando condições para a convivência em situações de risco, com níveis relativamente seguros para a população ameaçada. Os planos preventivos caracterizam-se por agirem diretamente sobre as consequências a serem geradas, quando do registro de acidentes, e não por impedirem a ocorrência do evento, através de medidas reconhecidamente não estruturais. De acordo com os critérios técnicos definidos para cada evento de risco, é possível analisar a iminência de ocorrência de acidentes e, neste caso, promover a remoção para locais seguros, da população residente nas áreas de risco. Passada a fase emergencial, ou seja, descaracterizada a iminência de ocorrência de acidentes, decide-se sobre a possibilidade de retorno da população preventivamente removida, para a área evacuada.

Vale ressaltar que as medidas adotadas devem ser de cunho preventivo, para que não haja perda de vidas e redução de outros danos e, quando ocorrer o incidente, corretivo, ajudando a resolver o problema e reconstruir.

Diante de tudo o que foi apresentado, é importante destacar que tanto a equipe da Defesa Civil quanto o Engenheiro encarregado pela avaliação e reconhecimento das áreas de risco e da vulnerabilidade de ocorrência de sinistros precisam utilizar técnicas em seu trabalho.

Para gerenciamento dos riscos é preciso que se tenha em mente os seguintes passos: identificação do risco, análise do risco, medidas de prevenção de ocorrências, planejamento para situações emergenciais e disseminação de informações públicas e treinamento da equipe envolvida.

De acordo com o Manual de Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas⁶, o primeiro passo é fazer um mapeamento com as áreas que apresentam possibilidade de sinistro:

De início, é necessário definir quais as áreas que serão objeto do mapeamento de risco, bem como a localização e a dimensão destas áreas. O Programa de Redução de Risco do Ministério das Cidades recomenda que sejam priorizados os assentamentos precários nos quais já tenham sido registrados acidentes. Sugere-se a elaboração de um quadro contendo: a) número da área a ser mapeada; b) nome da área; c) localização da área (de preferência citar as ruas dos limites da área) e d) coordenadas geográficas (de preferência obtidas por meio de leitura de GPS – Global Positioning System – realizadas no campo).

Passa-se então à identificação do risco pois é preciso analisar a área e visualizar a existência do risco de deslizamento. Em seguida se passa ao segundo passo, que é a análise do risco, para que se possa definir a vulnerabilidade da área.

Ainda de acordo com a orientação do Ministério das Cidades⁶, uma técnica atual que pode auxiliar na gestão dos riscos:

Em seguida, para que seja possível uma visualização da distribuição das áreas de risco mapeadas, é desejável que seja elaborado um mapa de localização das áreas de risco, em escala que permita a análise da distribuição espacial das áreas de risco. Os mapeamentos de risco podem ser realizados em dois níveis de detalhe distintos: o zoneamento (ou setorização) de risco e o cadastramento de risco. No zoneamento de risco são delimitados setores nos quais, em geral, encontram-se instaladas várias moradias. Desta forma, admite-se que todas as moradias do setor se encontram em um mesmo grau de risco, como por exemplo, risco alto. Entretanto, em meio às moradias deste setor pode haver algumas edificações que não apresentam situação de risco tão elevada. Assim, pode-se considerar que, no zoneamento de risco, há uma generalização. Já no cadastramento de risco os trabalhos de mapeamento são executados em grau de detalhe bem maior quando comparados aos casos de zoneamentos. No cadastramento de risco não se faz qualquer generalização, já que os riscos são identificados e analisados moradia por moradia.

Se o resultado for de baixo risco se passará à prevenção das ocorrências, oferecendo suporte necessário para que o sinistro não ocorra e em locais onde o risco é alto, realizar a retirada das pessoas para preservação da sua vida.

Com os dados da avaliação de risco em mãos, a equipe de Defesa Civil deve fazer a divulgação, quando necessário, sobre os riscos aos quais a população está correndo e realizar o treinamento da equipe para as situações que podem surgir.

5 CONCLUSÃO

As áreas de risco podem ser compreendidas de dois pontos de vista distintos: o espaço natural que apresenta risco por sua característica geomorfológica e aquele que foi objeto da intervenção humana.

O espaço urbano vem sofrendo com a ação do homem, que além de consumir recursos naturais em demasia, produção de lixo e de outros resíduos em excesso, descarte dos resíduos em local inapropriado e modificação do espaço urbano com construções ilegais e sem orientação técnica profissional.

Esse conjunto de fatores vem acarretando problemas que assola toda a sociedade, mas em maior parte, as regiões de periferia, onde ocorre o maior número de deslizamento e desabamentos nos períodos de chuva.

Realizar uma pesquisa como essa possibilitou a compreensão dos fatores que precedem os desastres, bem como suas causas e consequências e sua relação com a sociedade, à partir da análise da ocupação do solo e do desenvolvimento das periferias em área de risco, onde podem ocorrer deslizamentos ou inundações.

Nos casos de ocorrências e sinistros, a Defesa Civil é o órgão responsável por avaliar o nível do risco, a vulnerabilidade e as medidas que devem ser tomadas, tanto em caráter preventivo quanto corretivo.

Na coleta de dados percebeu-se que a maioria dos municípios estudados não possui uma estrutura funcional no que diz respeito á defesa civil. Com exceção de Caratinga, que possui departamento de Defesa Civil, com Engenheiro Civil e demais profissionais, e Raul Soares que possui um Comitê que realiza trabalho semelhante, os demais somente possuem o Engenheiro da Prefeitura que é o responsável pela avaliação mas não há defesa civil.

A inexistência de um departamento de Defesa Civil nos municípios, com equipe formada de um Engenheiro e demais profissionais, pode prejudicar a avaliação preventiva e as corretivas também, já que no período chuvoso cada município tem suas próprias emergências e a Defesa Civil de Caratinga pode acabar não podendo prestar assistência em outros locais fora do perímetro do município.

É importante salientar que a existências de uma equipe de Defesa Civil em cada município, contando com Engenheiro Civil responsável pode exercer um trabalho de caráter preventivo, dirimindo as ocorrências e sinistros por meio de técnicas de avaliação.

Diante dos dados levantados, onde a maioria dos municípios não possuem uma defesa civil estruturada, e alguns até necessitam de apoio do município de Caratinga, como solução para esse problema poderia ser criado um polo regional de defesa civil, que daria suporte não

somente na resolução de sinistros, mas também em termos de ação preventiva.

Caratinga e região possui grande parte de sua extensão de áreas íngremes, onde bairros são desenvolvidos. O polo de defesa civil poderia oferecer suporte até mesmo para novos loteamentos que fossem criados em áreas íngremes, para realizar estudos sobre o solo e o risco de deslizamentos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. VAZ, Dirley dos Santos. **Alterações climáticas, riscos ambientais e problemas de saúde: breves Considerações**. VI Seminário Latino Americano de Geografia Física. II Seminário Ibero Americano de Geografia Física. Universidade de Coimbra, Maio de 2010.
2. MARTINS, Rafael D’Almeida. Mudança ambiental e globalização: duplas exposições. *Ambi-ent. soc.*, Campinas , v. 13, n. 1, p. 207-211, Junho, 2010
3. MALUF, Renato S. ROSA, Teresa da Silva. **Mudanças climáticas, desigualdades sociais e populações vulneráveis no Brasil: construindo capacidades**. CPDA, UFRRJ. Relatório Técnico 5, 2011.
4. MENEGUZZI, Nelcy Lurdes Gayeski. **Mudanças Climáticas, Saúde e Trabalho: O Direito Ante o Ambiente em Transformação**. Universidade de Caxias do Sul: Mestrado em Direito. 2011.
5. CARVALHO, Délton Winter de. DAMACENA, Fernanda Dalla Libera. **A intensificação dos desastres naturais, as mudanças climáticas e o papel do Direito Ambiental**. *Revista de Informação Legislativa*. Brasília a. 49 n. 193 jan./mar. 2012.
6. BRASIL. Ministério das Cidades/Cities Alliance **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais** / Celso Santos Carvalho e Thiago Galvão, organizadores – Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006
7. LONDE, Luciana de Resende. MARCHEZINI, Victor. CONCEIÇÃO, Rodrigo Silva da. BORBOLETTO, Kátia Cristina. SILVA, Ana Elisa Pereira. SANTOS, Elisa Volker dos. REANÍ, Regina Tortorella. **Impactos de desastres socioambientais em saúde pública: estudos dos casos dos Estados de Santa Catarina em 2008 e Pernambuco em 2010**. *R. bras. Est. Pop.*, Rio de Janeiro, v.32, n.3, p.537-562, set./dez. 2015.
8. ANAZAWA, Tathiane Mayumi. CARMO, Roberto Luiz. **A invisibilidade dos desastres no contexto da segurança humana frente às mudanças climáticas**. Trabalho apresentado no XIX Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em São Pedro/SP – Brasil, de 24 a 28 de novembro de 2014.
9. REIS, Janete Teresinha. SILVA, Jones Souza da. MICHEL, Gean Paulo. KOBAYAMA, Masato. **Mapeamento da Vulnerabilidade a Desastres Hidrológicos nos Municípios de alto Feliz e São Vendelino/RS Como Forma de Contribuição à Engenharia de Sedimentos**. XI Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos. 2014.
10. LICCO, Eduardo Antônio. SEO, Emília Satoshi Miyamaru. **Perigos e Riscos Naturais: Estudo de Caso do Jardim Pantanal**. *Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade*. ISSN 1980-0894, Dossiê, Vol. 8, n. 1, 2013.

11. CARVALHO, Nathalia Lacerda de. COELHO NETTO, Ana Luiza. **A Gestão de Áreas de Risco a Deslizamentos e Estratégias de Resposta a Desastres: Um estudo Sobre a Percepção de Risco da População Local Através do Sistema de Alerta e Alarme**. VI Congresso Iberoamericano de Estudos Territoriais e Ambientais. São Paulo, 2014.
12. NOGUEIRA, Fernando Rocha; OLIVEIRA, Vanessa Elias de; CANIL, Katia. Políticas públicas regionais para gestão de riscos: o processo de implementação no ABC, SP. **Ambient. soc.**, São Paulo , v. 17, n. 4, p. 177-194, Dec. 2014.
13. ASINELLI, Giuliano. **Diagnóstico de Risco de Deslizamentos e Mapeamento de risco a Partir da Base Cartográfica Municipal**. XXIV Congresso Brasileiro de Cartografia - Aracaju - SE - Brasil, 16 a 20 de maio de 2010.
14. TAJBER, Raquel. OLIVATO, Débora. MARCHEZINE, Victor. **Conceitos e Termos Para a Gestão de Riscos de Desastres na Educação**. CEMADEN – Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. São José dos Campos/SP, 2014.
15. KINDER, Márcia Regina. MORGADO, Claudia do Rosário Vaz. BARBOSA, Paulo Renato Diniz Junqueira. **O Perfil do Engenheiro Civil do Século XXI: reflexões e subsídios para uma reforma curricular**. Escola Politécnica da UFRJ, 2013.
16. SOUSA, Adriano Aldrey Pereira. CRUZ, Diana Bárbara Portela. CORREA, Magno Pereira. GOMES, Claudemir. **A Responsabilidade Ambiental na Formação do Engenheiro Civil**. REVISTA DO CEDS Periódico do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB N. 3 – Volume 1 – setembro/dezembro 2015 – Semestral
17. SOUZA, Jordan Henrique de. SANTOS, Gislaine dos. SOARES, Carlos Alberto Pereira. SILVA, Wainer da Silveira e. **As ações de defesa civil e a formação do engenheiro**. V Seminário Internacional de Defesa Civil - DEFENCIL São Paulo – 18, 19 e 20 de Novembro de 2009.
18. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - CNE. **Resolução CNE/CES 11/2002**. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1.
19. GUIMARÃES, Roberto Costa. **Gestão da Defesa Civil: uma expansão da infraestrutura de área de assentamento urbana e social na prevenção de desastres**. ESG, Rio de Janeiro, 2013.
20. SILVEIRA, João Francisco Alves. MACHADO, João Augusto de A. **A importância de implementação de planos emergenciais para barragens a montantes de centros urbanos**. Comitê Brasileiro de Barragens. XXVI Seminário Nacional de Grandes Barragens. Goiânia, 2005.

APÊNDICE A



Profissional que respondeu à pesquisa: _____

Cargo na Prefeitura: _____

Há quanto tempo trabalha na Prefeitura: _____

Reside na cidade: _____

QUESTIONÁRIO

1. Qual a população do município?

2. Existe defesa civil ou outro órgão no município que exerça o mesmo trabalho? Em caso positivo, qual?

3. Existem ocorrências que precisariam do trabalho desempenhado pela Defesa Civil? Explique:

4. Quando é necessário o apoio da Defesa Civil, qual o procedimento?

5. A equipe que desempenha o papel da Defesa civil conta com um Engenheiro Civil?

6. Quais os profissionais você considera importantes no quadro da Defesa Civil?

7. Que tipo de apoio o município oferece á Defesa Civil ou órgão semelhante?

8. A Defesa Civil desempenha seu papel em conjunto com outros órgãos? Quais?

9. É comum a ocorrência de desastres naturais ou ambientais na região? Quais?

10. Que população é mais atingida pelos desastres? (central ou periférica)

11. Quais técnicas são utilizadas para avaliação de riscos na Prefeitura em que você atua?

Nome da pesquisa: _____

Alunos: _____

Orientadora: _____