

IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS POR MOVIMENTOS DE MASSA NA COMUNIDADE DE FLORESTA, REGIÃO DA SERRA DO MAR PARANAENSE

Clotilde Zai

Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Curitiba, PR, Brasil
clotildezai@yahoo.com.br

Lucélia Grasso

Faculdades Claretiano, Curitiba, PR, Brasil
lugrasso@bol.com.br

Claudinei Taborda da Silveira

Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Curitiba, PR, Brasil
claudinei.ufpr@yahoo.com.br

Doralice Palanichski Guarnieri

Faculdades Claretiano, Curitiba, PR, Brasil
doralicepalanichski@hotmail.com

Recebido em: 17/02/16; Aceito em: 24/03/17

RESUMO

Esse trabalho tem por objetivo apresentar os impactos socioambientais causados pelo evento que ocorreu no dia 11/03/2011, quando foram deflagrados processos de deslizamentos, corridas de detritos e lama associadas a inundações e depósitos, que afetaram a comunidade de Floresta, localizada na Serra do Mar Paranaense, nos municípios de Morretes/PR e Paranaguá/PR. Para o desenvolvimento do trabalho utilizou-se de levantamento de dados na área de estudo, com atividades de campo realizadas entre o período de março de 2011 a outubro de 2012 e consulta ao material produzido pela UFPR e MINEROPAR (2012). O evento resultou em muitos prejuízos, com destruição parcial ou total de casas, ruas, estradas, pontes, lavouras, estabelecimentos públicos e outros. Na comunidade de Floresta haviam 83 casas, sendo que 17 foram parcialmente destruídas, 11 sofreram destruição total, 01 apresentou avarias como trincas e 54 não foram danificadas. Quanto às benfeitorias, constatou-se que as duas pontes existentes de acesso vicinal aos moradores foram destruídas, além de trechos de estradas secundárias. Algumas famílias se mudaram do local e outras permaneceram e estão aos poucos reconstituindo suas vidas com recursos próprios.

Palavras-chave: Deslizamentos; Corridas de detritos; Corridas de lama.

SOCIAL ENVIRONMENTAL IMPACTS BY MASS MOVEMENTS IN THE FOREST COMMUNITY, SEA RIDGE PARANAENSE REGION

ABSTRACT

This paper aims to present the environmental impacts caused by event that took place on 11/03/2011, when they were triggered processes of landslides, debris racing and mud races associated with floods and deposits, which had affected in the community Forest, located in the Sea Mountain Range in Paraná, in the Morretes counties and Paranaguá/PR. For the development of the work it was used survey data in the study area, with field activities carried out the period between March 2011, the October 2012 and query to the material produced by the UFPR and MINEROPAR (2012). The event resulted in many losses, with partial or complete description of devastate buildings, houses, streets, roads, bridges, crops, and other public establishments. There were in the Forest community had 83 houses, of which 17 were partially destroyed, 11 suffered total destruction, 01 showcased breakdowns as broken and 54 were not damaged. As for the improvements, it was noted that the two existing bridges on the site were destroyed and several stretches of secondary roads. Some families moved out of site and others remained and are gradually repairing their lives with own resources.

Keywords: Landslides; Debris racing; Mud racing.

INTRODUÇÃO

Os processos designados como movimentos de massa correspondem à mobilização de solo, rocha e vegetação ao longo das vertentes, sob a ação direta da gravidade. Na natureza ocorrem de modo diversificado, porém, alguns critérios que envolvem sua tipologia são empregados na classificação: 1) o tipo de material, 2) a velocidade e o mecanismo do movimento, 3) a geometria da massa movimentada e 4) o conteúdo de água (FERNANDES; AMARAL, 1996). Por isso, há na literatura distintas nomenclaturas considerando critérios combinados de suas características.

Uma das nomenclaturas classificatórias empregadas aos movimentos de massa mais frequentes no Brasil é a proposta de Augusto Filho (1992), que distingue quatro agrupamentos de processos: rastejos, quedas, escorregamentos e corridas. Os dois últimos são os mais recorrentes no histórico brasileiro, que resultaram em impactos socioambientais de grandes dimensões como os destacados por Kanji et al. (2003) e Nery (2016) no contexto das corridas e por Nogueira (2002), Marcelino (2004) e Rosa Filho e Cortez (2010) provocados pelos escorregamentos.

Apesar dos movimentos de massa serem processos naturais, eles podem também sofrer interferência da ação antrópica em sua dinâmica natural, atuam no modelamento das encostas. Nesse contexto, Almeida e Carneiro (1998), destacam que o processo evolutivo do relevo da Serra do Mar, submetida a altas pluviosidades médias anuais e episódios prolongados de chuvas, envolve intensa participação de movimentações de massa. Por isso há elevado número de eventos registrados, ao longo desse domínio geomorfológico no Brasil.

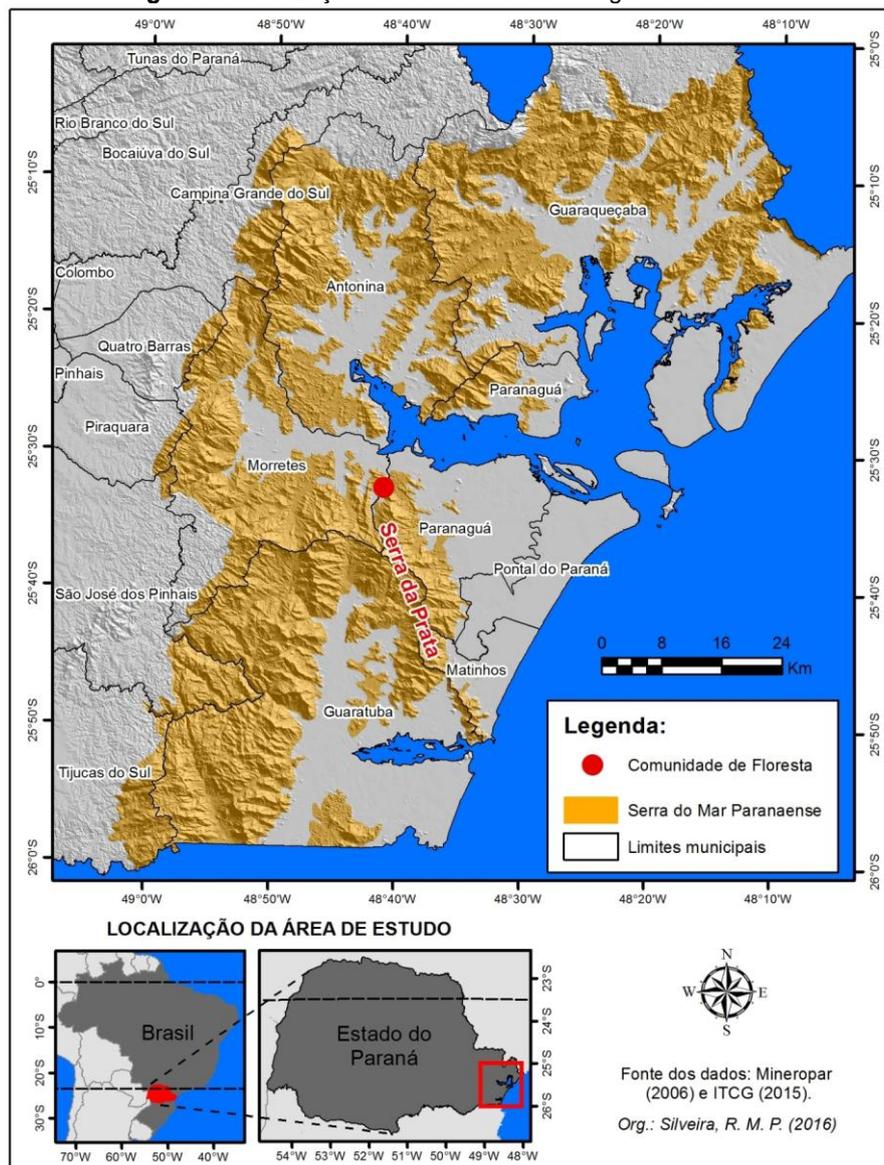
Na conjuntura regional da Serra do Mar Paranaense, as encostas apresentam-se também com elevada suscetibilidade, conforme destacado por Silveira et al. (2014), que denotam a propensão à ocorrência de processos de escorregamento e corridas de detritos, como os apontados por Fiori e Nunes (2003), Kozciak (2005), Geoplanejamento (2011), Silveira et al. (2013a e 2013b).

Nesse setor, os processos são influenciados pelo relevo com grande desnível topográfico, que lhe confere elevado gradiente altimétrico, configurando suas encostas íngremes, de alto declive, que submetidas ao regime de chuvas com elevado volume concentrado, resulta em um ambiente favorável aos processos de movimentos de massa (SILVEIRA et al., 2014). Apesar do ambiente ser propenso à ocorrência desses processos gravitacionais, não há, na região, medidas ou infraestruturas que mitiguem seus efeitos sobre a população residente, tornando-a vulnerável aos eventos.

Desse modo, a elevada suscetibilidade aos processos de movimentos de massa, aliada à vulnerabilidade social, devido a sua exposição, potencializam o efeito de impactos à população que ocupa essas áreas. Nessa conjuntura, destaca-se o evento que ocorreu no dia 11 de março de 2011, que atingiu a comunidade de Floresta (Figura 1), deflagrado por um grande volume de chuva de 321mm registrado em 24 horas, com valor acumulado de 575mm em 72 horas, de acordo com os dados obtidos da Estação Meteorológica Morretes (INMET, 2011).

A comunidade de Floresta situa-se nos municípios de Morretes/PR e Paranaguá/PR, posicionada predominantemente nas posições inferiores das encostas da face oeste da Serra da Prata, na porção central da Serra do Mar Paranaense. A ocupação da área caracteriza-se como perfil rural e está em maior parte na área do leito maior do rio Jacareí, que apresenta uma planície de inundação submetida a eventos de transbordamento sazonal do canal fluvial principal, como também ao longo das margens dos demais cursos fluviais nas posições situadas no terço inferior das encostas da Serra.

Figura 1. Localização da área de estudo e região de entorno.



Nessa data o evento pluviométrico deflagrou um conjunto de escorregamentos, predominantemente do tipo translacionais, nas vertentes posicionadas nos terços superiores da Serra da Prata (Figura 2). O volume do material desprendido pelos escorregamentos, na forma de blocos rochosos, solo e troncos de árvores, foi transportado pelos vales na forma de corridas de detritos, associado ao fluxo hídrico escoando na superfície. Nas posições dos terços médio e inferior das vertentes, as corridas remobilizaram depósitos coluvionares pretéritos, ampliando o volume de material transportado. Na planície aluvial, situada na porção inferior da Serra, o material com maior dimensão foi depositado na desembocadura dos canais fluviais na forma de cones de detrito, enquanto que o material lenhoso e os sedimentos finos atingiram a área da planície, que associadas à inundações pelo transbordamento do leito maior do rio Jacaréi, na forma de corridas de lama, abrangendo grande extensão de impacto (Figura 3).

Figura 2. Processos de movimentos de massa que ocorreram na face oeste das encostas da Serra da Prata e na comunidade de Floresta no evento de 11/03/2011.



Fonte: Salazar (2011)

Figura 3. Inundação e corrida na área da planície do rio Jacareí.



Fonte: Salazar (2011)

O grande volume de material lenhoso transportado, na forma de troncos de árvores que seguiram flutuando junto com a lama, ampliou o potencial destrutivo da corrida, principalmente ao longo da planície (Figura 4). Esse conjunto de processos de movimentos de massa resultou em danos por destruição total ou parcial de casas (Figura 5), ruas, estradas, pontes, lavouras, implementos agrícolas, carros, etc. Além dos danos materiais houve também feridos e um caso de óbito.

Figura 4. Deposição de sedimentos e material lenhoso resultante dos movimentos de massa na comunidade de Floresta no evento de 11/03/2011.



Fonte: Salazar (2011)

Figura 5. Casa destruída na comunidade de Floresta atingida por corrida e material lenhoso do evento.



Fonte: Alves (2011)

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho é apresentar os impactos socioambientais que resultaram dos processos de movimentos de massa na comunidade do Jacareí, PR.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa seguiu quatro conjuntos de procedimentos metodológicos para o seu desenvolvimento: 1) inventário das informações em fontes secundárias; 2) coleta de depoimentos na forma de entrevistas com moradores; 3) avaliação em campo do cenário presenciado na comunidade e 4) identificação dos impactos socioambientais.

Na fase inicial, de inventário das informações de fontes secundárias, procedeu-se ao levantamento de dados cartográficos e estudos socioambientais desenvolvidos na área de pesquisa. Foram obtidas as cartas topográficas na escala 1:25.000 (DSG, 2002); os mapas de suscetibilidade de Silveira et al. (2013a e 2014); os estudos ambientais e de risco de Mineropar (2011) e reportagens jornalísticas posteriores ao evento.

A fase seguinte, de coleta de depoimentos, foram realizadas entrevistas espontâneas e semi-induzidas com base em relatos de como ocorreu o evento aos olhos da população local. Os entrevistados foram os membros das famílias atingidas encontradas em casa nos dias de visita a campo. Esses relatos possibilitaram a identificação dos impactos socioambientais diretos como a destruição das residências e a reorganização das famílias, bem como de suas vidas diante das transformações socioambientais causadas.

A avaliação em campo foi realizada em vários momentos e com intervalos diferentes para analisar os estágios de impacto e mobilização da comunidade diante do evento e recuperação posterior. A primeira visita foi logo após o evento, onde foram coletados registros recentes, e onde foi efetuado também um levantamento de material fotográfico coletado na área afetada em três momentos, o primeiro na semana da catástrofe e o segundo doze meses, e o terceiro dezoisete meses após o evento, com intuito de identificar as reestruturações da comunidade.

A identificação dos impactos socioambientais da comunidade se deu de forma visual em campo e por meio da coleta de dados secundários extraídos dos estudos de Mineropar (2011). Foram verificadas residências (estrutura física e mobília), plantações, veículos, implementos agrícolas, pontes, escolas, igrejas e também os abalos emocionais com a transformação da vida da comunidade em decorrência do ambiente afetado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes do evento de 11 de março de 2011, o distrito de Floresta possuía 83 casas, onde residiam em torno de 150 pessoas, sendo que algumas dessas famílias deixaram o local após o ocorrido, enquanto outras continuam em suas propriedades, buscando aos poucos reconstruir suas vidas.

Com os deslizamentos, 17 casas foram parcialmente destruídas, 11 sofreram destruição total, 01 apresentou estragos como rachaduras e 54 casas não foram danificadas, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Cadastro de danos às casas e pontes

Localidade Floresta	Casa	Ponte	Destruição Parcial	Destruição Total	Rachadura	Não Apresenta Dano
Edificações	83	-	17	11	1	54
Pontes	-	2	-	2	-	-
TOTAL	83	2	17	13	1	54

Fonte: Adaptado de MINEROPAR, 2011

Quanto às benfeitorias da comunidade, constatou-se que as duas pontes existentes no local foram totalmente destruídas pelo evento e uma delas foi arrastada novamente em menos de um ano. Ambas foram reconstruídas artesanalmente pelos moradores locais com a madeira mobilizada pelos próprios movimentos de massa (Figura 6).

Figura 6. Pontes reconstruídas pelos moradores



Fonte: Foto da esquerda de Ferreira (2011) e da direita de Kepel Filho (2011)

Segundo Mineropar (2011, p.45), a área mostrada na Figura 7 é de um morador residente no local há 26 anos que disse nunca ter presenciado tamanha “tragédia da natureza”. Ele foi um dos primeiros moradores a relatar o terror do dia 11 de março de 2011, o qual teve a casa parcialmente destruída. A casa de seu filho e o histórico alambique, localizados bem próximo, foram totalmente destruídos, sobrando apenas pequenos fragmentos do piso (Figura 7).

Figura 7. Área de residências parcialmente e totalmente afetadas



(A) Troncos acumulados ao lado da casa parcialmente atingida. A esquerda o local onde se situava o alambique. Notar mancha mais clara que representa o resto da base da casa totalmente destruída. (B) Casa parcialmente destruída. Fonte: MINEROPAR, 2011

Segundo ele, os blocos de rochas mostrados na Figura 8 não se encontravam ali antes do episódio, pois foram trazidos pelas enxurradas.

Figura 8. Blocos de granito ao lado de residências afetadas



Fonte: Grasso, 2012.

Passados seis meses do evento, a comunidade de Floresta ainda sofria as consequências, pois as pessoas da comunidade passavam por muitas dificuldades e se queixavam do abandono pelo Poder Público. A estrada vicinal que ligava a rodovia à comunidade, permanecia nas mesmas condições do dia do evento.

Silva (2012a) e Silva (2012b) são agricultores na área e relataram que, até aquele momento, não haviam conseguido recuperar suas plantações e sem ajuda, sentiam-se esquecidos pelas autoridades (Figura 9A).

Os agricultores Santos (2012) e Silva (2012c), falaram que em setembro de 2011, após o evento, começaram a arar a terra na tentativa de retomar a plantação de mandioca na pequena propriedade (Figura 9B). A maior dificuldade em voltar a plantar é que o solo da sua área de cultivo, situado em área de planície, recebeu grande volume de depósitos de sedimentos e material lenhoso, sendo recoberto pelo depósito de materiais transportados pela enxurrada e completamente entulhados de madeiras, dificultando o manejo da terra.

Rocio (2012), agricultora residente na comunidade, relatou que “o estrondo da enxurrada foi tão grande que a terra tremeu. Perdemos nossa casa e nosso sustento”. Ela e o marido praticavam olericultura como pepino, berinjela, tomate, jiló e vagem. A cada semana forneciam 100 caixas de verduras nos mercados da região.

Em outubro de 2012, retornando ao local, foram encontrados alguns agricultores envolvidos com suas lavouras (Figura 10) e muitos moradores se mudaram para as cidades próximas como a própria sede de Morretes e Paranaguá.

Figura 9. Moradores reconstruindo estradas e plantações.



Fonte: Guarnieri, 2012.

Figura 10. Plantação de cheiro verde à esquerda e pepino à direita em outubro de 2012.



Fonte: Zai, 2012.

Moradora atual do Distrito de Alexandra, a Sra. Beira (2012), de 30 anos, antiga moradora da comunidade de Floresta, conta que estava em casa com marido e filhos no dia 11 de março de 2011. Disse que chovia muito e de repente perceberam que a água descia com muita força e lama. “Saímos de carro com a roupa do corpo”. Esta família perdeu tudo que deixou prá trás, pois a casa foi levada pela correnteza e o terreno, segundo ela “ficou um lamaçal”, resultado dos depósitos de sedimentos transportados na planície na forma de corrida de lama.

A Sra. Beira (2012), conta ainda que eles “não tiveram mais condições de voltar a viver lá”. Passado um ano e meio não receberam nenhuma ajuda das autoridades. Na época receberam apenas cestas básicas doadas por moradores das cidades vizinhas. Venderam o carro e compraram um terreno em Alexandra, construíram uma casa com ajuda de doações de materiais, mão de obra, móveis e roupas.

Os animais precisaram ser socorridos, conta outro agricultor que residia na comunidade em março de 2011, quando sua casa foi destruída e por este motivo, mudou-se para Morretes, de onde se desloca diariamente até Floresta para trabalhar com o irmão na plantação de hortaliças. Este morador, de 32 anos, relatou que no momento do desastre tinha saído para socorrer os animais quando os deslizamentos começaram e ouviam-se estrondos muito fortes. Ele teve que se abraçar a uma árvore para não ser levado pela correnteza da água do transbordamento do rio e fluxo de lama.

Nogueira (2012), produtor de hortaliças, com 42 anos de idade relatou que desde os dois anos de idade é morador de Floresta. No dia do ocorrido, havia ido a Paranaguá fazer entregas rotineiras de produtos quando à noite retornou e teve dificuldades para chegar até sua residência, tendo ficado na estrada esperando o dia amanhecer. Neste momento ele já começou a salvar pessoas, animais e objetos. Ele informou que também não recebeu nenhuma ajuda por parte do Poder Público, apenas ficou com um pouco da madeira descida com a lama, mas que ainda não recuperou a produtividade que tinha antes da tragédia de 11 de março, pois a estrutura e composição do solo modificaram com a deposição da lama e detritos.

Alves (2012), agricultora, também produtora de hortaliças, relatou que estava em casa com o esposo e a filha, quando ocorreu o evento. Como fazia apenas sete dias que havia passado por procedimento cirúrgico em seu pé, durante o momento eufórico do evento, ela não sentiu dor e saiu correndo ajudar quem estava precisando e, em consequência da lama em contato com o ferimento, teve sérias complicações. Alves (2012), disse ter a impressão que a dimensão do seu imóvel diminuiu de tamanho, devido à ao volume de depósitos que foram deixados após o evento. A residência da família também foi atingida (Figura 11), bem como bens e benfeitorias: barracão, cercas, animais, carro, caminhão, etc (Figura 12). A casa (Figura 13) foi reconstruída pelas mãos da própria família e seu esposo fez uma vala de um metro de largura no entorno da casa para voltar ao nível do terreno como era antes e aos poucos foi readquirindo móveis e eletrodomésticos.

Figura 11. Parte interna da casa atingida.



Fonte: Alves (2011).

Figura 12. Benfeitorias afetadas.



Fonte: Alves (2011).

Figura 13. Residência da família Alves em março de 2011 e em outubro de 2012



Fonte: foto da esquerda Alves (2011) e da direita Zai (2012).

Segundo Alves (2012), a Prefeitura de Morretes fez algumas valas de drenagem, paralela e ao longo da estrada vicinal, o que levou aproximadamente seis meses, para que os agricultores pudessem retomar os plantios, devido o terreno estar encharcado, em função do comportamento hidrológico da área de planície. Disse a moradora que “perderam todos os móveis, mudas de hortaliças, bandejas de mudas, instrumentos agrícolas, moto, carro, mas não perderam a esperança”.

Alves (2012) informou que ficou sabendo, na época, que o Governo havia enviado ajuda, porém, os moradores da comunidade não receberam nada e inclusive ficaram sem energia elétrica até julho de 2011. Receberam apenas de irmãos da comunidade religiosa, alguns móveis, roupas e utensílios. Para ela uma passagem muito triste foi a morte de uma vizinha de 69 anos. Conta ela que “eles moravam prá cima do bar do Romeu, perto do Posto de saúde. Quando começou a descida de lama, árvores, pedras, ela correu prá dentro de casa pegar uns pertences, provavelmente documentos, quando desceu com casa e tudo”. O corpo foi encontrado cinco dias depois, a quilômetros a jusante da posição que estava. Esse foi o caso de óbito na comunidade resultante do evento.

Nas palavras de Alves (2012), “o rio Jacareí era muito bonito, já vieram afundar sua calha, mas não recuperou a beleza”. Os prejuízos de ordem pessoal e material para toda a comunidade foram incalculáveis. Na Figura 14, está representado um importante ponto de convivência comunitária afetado, a Escola rural Municipal de Floresta, que assim como várias residências, está abandonada. A Escola foi fortemente atingida pelo fluxo da corrida de lama e por material lenhoso. Até o momento, apesar de ter sido recuperada a estrutura física do prédio, as atividades escolares não foram retomadas. Os alunos da comunidade se deslocam de ônibus por 6 km para estudar.

O que potencializou em parte a inundação ao longo da planície foi o traçado da rodovia BR 277, que está elevada sobre o nível da planície, representando um dique de contenção para o escoamento das águas na ocupação do leito de inundação do rio Jacareí. Naquele momento, a ponte da rodovia BR277 sobre o rio Jacareí, único caminho para a drenagem dos fluxos hídricos superficiais, foi impedida pelo acúmulo de material lenhoso, detritos e lama (Figura 14), favorecendo o seu represamento que favoreceu a inundação na área da planície fluvial, conforme registrado na Figura 15. A força das águas barradas foi de tal ordem que chegou a derrubar a ponte. A quantidade de troncos acumulados a montante da ponte, na saída da drenagem da localidade de Floresta, antes de alcançar a BR-277 é mostrada na Figura 15.

Figura 14. Escola Rural Municipal de Floresta logo após o evento.



Fonte: Alves (2011)

Figura 15. Ponte sobre o Jacareí barrada por troncos.



Fonte: Fiori (2011).

Figura 16. Área de alagamento e deposição de troncos.



Fonte: Fiori (2011).

Dois meses após a tragédia, R\$70 milhões foram liberados pelo governo federal para recuperação das áreas afetadas, destes R\$15 milhões foram destinados à reconstrução de 19 pontes na região afetada pelas enchentes, porém apenas algumas obras começaram a ser realizadas. Segundo o Departamento de Estradas e Rodagem - DER a União também aprovou um repasse de mais de R\$10 milhões para a região, contudo "os atrasos ocorreram em decorrência de dos municípios não terem certidões negativas para receber o recurso" (GAZETA DO POVO, 2014). Enfim, as duas pontes situadas na comunidade de Floresta também não foram reconstruídas até os dias atuais, mesmo já se passando cinco anos do episódio

Mas, em 2013, dois anos após o evento, ainda é relatada a espera das famílias atingidas pela inundação na recuperação das casas, mantendo-se em abrigos provisórios. Os moradores contaram nesse ano que sentem que "estão dando a comunidade de Floresta como desativada". Prosseguem dizendo que "a saída para o asfalto enche em dias de chuva e que a dragagem foi insuficiente e mal feita. Tiraram areia do rio e jogaram pra cima, quando chove volta tudo" (GAZETA DO POVO, 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer da pesquisa foi constatado que a população local arcou com todas as consequências causadas pelo evento de 11 de março de 2011, sendo relatado pelos moradores que não ocorreu intervenção positiva do Poder Público.

A rotina dos moradores da comunidade de Floresta mudou após o evento, pois: os habitantes não recuperaram o potencial produtivo do solo, devido aos depósitos de lama, detritos, material lenhos, rochas e caliças mobilizadas pelas corridas; acumularam dívidas, devido à situação em que ficaram após o desastre e como se encontram suas propriedades, veículos e demais bens, não conseguem recursos financeiros nos Bancos e em consequência, suas despesas aumentaram; a escola rural local não voltou a atender a comunidade; as pontes não foram reconstruídas; e o abalo emocional devido ao grande impacto também ficou afetado, as famílias convivem com o medo da recorrência do evento. Além de conviverem com constante receio de novos desastres mostraram-se otimistas e esperançosos de que a vida volte pelo menos próximo à normalidade, ou seja, do que era antes.

Não há dúvida de que, para grandes desastres, governo e sociedade precisam assumir suas responsabilidades, visando evitar soluções provisórias que apenas adiam os problemas, pois é possível avaliar o risco e conhecer previamente onde determinado acidente poderá ocorrer e dessa forma antecipar medidas que atendam os preceitos das ciências, mas acima de tudo os interesses dos cidadãos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.F.M.; CARNEIRO, C.D.R. Origem e evolução da Serra do Mar. Revista Brasileira de Geociências, n.28, v.2, p.135-155, 1998.

ALVES, T. Fotos tiradas em 11 de março de 2011.

ALVES, T. Entrevista concedida em 2012 no município de Morretes. 2012.

BEIRA, R. de L. Entrevista concedida em 2012 no município de Morretes. 2012.

AUGUSTO FILHO, O. Caracterização geológico-geotécnica voltada à estabilização de encostas: uma proposta metodológica. In: Conferência Brasileira sobre Estabilidade de Encostas, 1, Rio de Janeiro, 1992. **Anais...** Rio de Janeiro: ABMS/ABGE/PUCRJ, v.2, p.721-733, 1992.

DSG - Diretoria do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro. **Cartas Topográficas**: folhas 2858-1 NE; 2858-1 SE; 2858-2 NO; e 2858-2 SO. DSG, 2002.

FERNANDES, N.F.; AMARAL, C.P. Movimentos de massa: uma abordagem geológico - geomorfológico. In Guerra, A.J.T. e Cunha, S.B. (org) **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand, p.123-194, 1996.

FIORI, A.P. **Fotos de sobrevôo em março de 2011**.

FIORI, A.P.; NUNES, F.G. Áreas de risco e dinâmica geoambiental das encostas da Serra do Mar - PR. **Boletim Paranaense de Geociências**, v. 53, p. 45-58, 2003.

GAZETA DO POVO. **Reconstrução do litoral não acabou**. Disponível em <http://www.apeop-pr.com.br/noticias/geral/reconstrucao-do-litoral-nao-acabou/>. Acesso em: 15/03/2014.

GAZETA DO POVO. **Vida e Cidadania**. Disponível em www.gazetadopovo.com.br. Acesso em: 11/03/2013.

GEOPLANEJAMENTO, Pesquisa Mineral e Geologia Ambiental SS Ltda. **Mapeamento Geológico-Geotécnico da Porção Leste da Serra do Mar do Estado do Paraná**, 4 volumes, Curitiba: MINEROPAR S.A., 2011, 91p. Relatório técnico.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Estação Morretes A873. **Coordenadas**: 25,5090°S 48,8087°W, altitude 59 m. Acesso em:

http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_graf, no dia 30/01/2015.

KANJI, M. A.; MASSAD, F.; CRUZ, P. T. Debris Flows in Areas of Residual Soils: Occurrence and Characteristics. In: International Workshop on Occurrence and Mechanism of Flows in Natural Slopes and Earthfills, 2003, Sorrento. **International Workshop on Occurrence and Mechanism of Flows in Natural Slopes and Earthfills**. Napoles: Associazione Geotecnica Italiana, 2003. v. 2. p. 1-9.

KOZCIAK, S. **Análise da estabilidade de vertentes na bacia do rio Marumbi- Serra do Mar - Paraná**. 141p. Tese (Doutorado em Geologia) – Departamento de Geologia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

LI, A.; WANG, A.; LIANG, S.; ZHOU, W. Eco-environmental vulnerability evaluation in mountainous region using remote sensing and GIS – a case study in the upper reaches of Minjiang River, China. **Ecological Modeling**, v. 192, p. 175–187, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.07.005>

LINO. Entrevista concedida em 2011 no município de Morretes. 2011.

MARCELINO, E.V. Mapeamento de áreas susceptíveis a escorregamento no município de Caraguatatuba (SP) usando técnicas de sensoriamento remoto. Dissertação. 228 p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, 2004.

MINEROPAR – MINERAIS DO PARANÁ S/A. **Mapeamento geológico-geotécnico da porção leste da Serra do Mar do Estado do Paraná**. Relatório final 2011. Produzido por Geoplanejamento Pesquisa Mineral e Geologia Ambiental SS. Ltda em parceria com Núcleo de Geoprocessamento da UFPR. 2011.

NERY, T.D. Dinâmica das corridas de detritos no Litoral Norte de São Paulo. 160 p. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Universidade Estadual de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, 2016.

NOGUEIRA, F.R. **Gerenciamento de riscos ambientais associados a escorregamentos: contribuição às políticas públicas municipais para áreas de ocupação subnormal**. 260 p. Tese (Doutorado em Geociências) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2002.

NOGUEIRA. R.A. Entrevista concedida em 2012 no município de Morretes. 2012.

REVISTA CREA- **Sem controle**. Edição 69, Junho 2011.

ROCIO, E.M.do. Entrevista concedida em 2012 no município de Morretes. 2012.

ROSA FILHO, A.; CORTEZ, A.T.C. A problemática sócioambiental da ocupação urbana em áreas de risco de deslizamento da “Suíça Brasileira”. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 03, p. 33-40, 2010.

SANTOS, D.D.dos. Entrevista concedida em 2012 no município de Morretes. 2012.

SILVA J. P. Entrevista concedida em 2012 no município de Morretes. 2012a.

SILVA M.do R. Entrevista concedida em 2012 no município de Morretes. 2012b.

SILVA, B.M.da. Entrevista concedida em 2012 no município de Morretes. 2012c.

SILVEIRA, C.T.; FIORI, A.P; FERREIRA, M.A.; FELIPE, R.S.; KEPEL FILHO, J.L.; FOLADOR, R.M.; COSTA, L.C. Análise do Fator de Segurança da estabilidade das vertentes na bacia do rio Jacareí, Serra do Mar Paranaense. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.14, n.1, p. 287-297, 2013a. <https://doi.org/10.20502/rbg.v13i3.224>

SILVEIRA, C.T.; FIORI, A.P; FERREIRA, M.A.; GÓIS, J.R.; MIO, G.D.; SILVEIRA, R.M.P.; MASSULINI, N.E.B.; LEONARDI, T.M.H. Emprego de atributos topográficos no mapeamento da susceptibilidade a processos geoambientais na bacia do rio Jacareí, Paraná. **Sociedade & Natureza**, v.25, n.3, p.623-639, 2013b. <https://doi.org/10.1590/S1982-45132013000300014>

SILVEIRA, C.T.; FIORI, A.P; SCHILIPACK, P.; DIAS, S.M. Mapeamento preliminar da suscetibilidade natural a movimentos de massa da Serra do Mar Paranaense apoiado na análise digital do relevo. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 15, n.1, p. 3-22, 2014. <https://doi.org/10.20502/rbg.v15i1.366>