

Caracterização física e mineralógica do talude de corte no bairro do Mutange, em Maceió-AL.

Physical and mineralogical characterization of the cutting slope in the Mutange, in Maceió-AL.

Gomes¹, A. A. da S.; Toujaguez², R.

adsson1992@gmail.com;

Resumo

Maceió sofreu, segundo o IBGE, um aumento populacional de 80 mil entre 2010 a 2015. Surgiram problemas sociais com habitação, levando parte da população a ocupar áreas de condições impróprias para morar. Pensando nesse cenário o trabalho teve como objetivo verificar se o talude é propício a ocorrência de acidentes envolvendo movimentos de massa ou erosão. Foram amostrados três segmentos, com duas amostras cada: superior (0,20-0,40m / 0,70-0,90m), médio (1-1,50m / 2,5m) e inferior (3m / 4m). Para a caracterização física da área, uso do solo e tipo de processo destrutivo predominante, foram realizadas visitas in loco. A caracterização física foi realizada a partir da análise granulométrica, dos limites de liquides e plasticidade e a análise mineralógica por difração de raios x. As amostras apresentaram sedimentos areno-argiloso nos segmentos superior e inferior. O médio apresentou sedimentos argilo-arenosos. A partir dos ensaios físicos observaram se, nos segmentos superior e inferior, limites de liquides e plasticidade semelhantes, sendo menores que no seguimento médio. As características do talude associados ao mau uso do solo evidenciam um ambiente propício a ocorrência de acidentes envolvendo movimentos de massa ou erosão.

Palavras-chave: Áreas de risco, Erosão, escorregamentos

Abstract

Maceió suffered, according to the IBGE, a population increase of 80000 between 2010 to 2015. Social housing problems arose, taking part of the population to occupy areas of conditions unfit for living. Thinking in this scenario the work aimed to verify if the environment is conducive to accidents involving mass movements or erosion. We sampled three segments, with two samples each: higher (0.20-0, 40/0, 90 m-0.70), medium (1-1, 50 m/2, 5 m) and lower (3 m/4 m). For the physical characterization of the area, land use and type of destructive process predominant on-the-spot visits were carried out. Physical characterization was performed from the granulometric analysis, liquidity limits and plasticity and mineralogical analysis by x-ray Diffraction. The samples presented ARENE-clay sediments in the upper and lower segments. The medium presented sandy clay sediments. From the physical tests observed in the upper and lower segments, liquidity limits and similar plasticity, being smaller than the mean follow-up. The slope characteristics associated with the misuse of the soil show an environment propitious accidents involving mass movements or erosion.

Keywords: Risk areas, Erosion, landslides

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos 30 anos a cidade de Maceió, situado no estado de Alagoas, vem sofrendo com o aumento da demanda populacional por se tratar de um centro urbano e com atrativo de melhor condição de vida. Devido ao crescimento surgiram problemas sociais graves, entre eles, o problema da moradia ocasionado por múltiplos agentes urbanos e sociais, levando muitas pessoas a ocupar áreas de condições geológicas e geomorfológicas impróprias segundo a Defesa Civil de Maceió

¹Adsson André da Silva Gomes, IGDEMA, Universidade Federal de Alagoas, Maceió-AL, Brasil

²Regla Toujaguez la Rosa Massahud, CECA, Universidade Federal de Alagoas, Maceió-AL, Brasil

(COMDEC) e por pesquisas realizadas pelo ministério das cidades como, áreas de alto risco Geológico e Geomorfológico para habitação (PMRR, 2007).

A área de estudo, bairro Mutange, é afetada em maior número por processos erosivos e deslizamentos, o local tem grande visibilidade em estudos voltados para caracterização de solo pela Defesa Civil de Maceió por ser classificada como área de alto risco geológico.

É preciso compreender os processos destrutivos para adotar melhores medidas contra os diversos problemas ocasionados pelo desgaste do solo, evitando acidentes naturais envolvendo deslizamentos e desabamentos de encostas, e conseqüentemente mortes e perdas materiais.

Pensando nesse cenário o presente trabalho tem o objetivo de realizar análises físico-químicas e mineralógicas do solo de um talude de corte numa encosta de alto grau de degradação a fim de verificar se o ambiente é propício a ocorrências de acidentes envolvendo movimentos de massa ou erosão.

2. METODOLOGIA

O Talude está localizado na Grota da Borracheira (Figura 1), bairro do Mutange, situado no sudoeste do município de Maceió no Estado de Alagoas. A área do Mutange ocupa uma superfície de 0,54 km² e de acordo com o CENSO IBGE de 2010 possui 2.632 habitantes.

A encosta estudada (Figura 2) fica situada entre feições geomorfológicas dos tabuleiros e planícies costeiras e as margens da Laguna Mundaú. A cidade de Maceió possui significativos índices pluviômetros como é observado no gráfico abaixo e o Mutange se localiza na formação barreiras, o que implica em acentuados processos erosivos. O talude apresentava cicatrizes de acidentes anteriores e vários registros de ocorrências de desabamento na COMDEC.

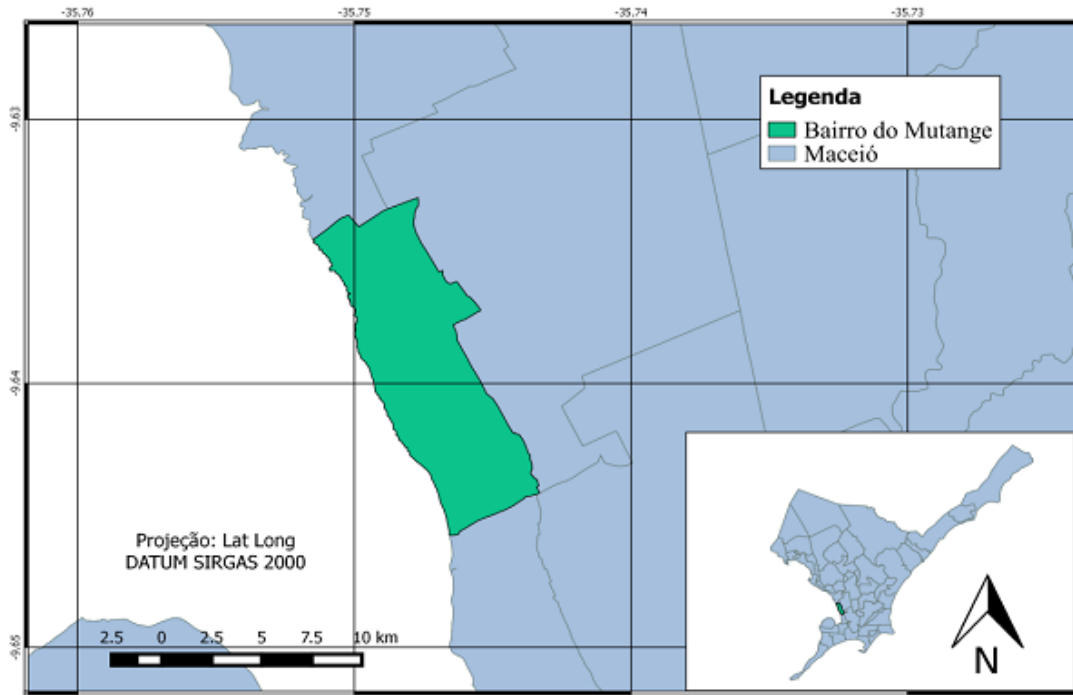


Figura 1: Localização da Grota da Borracheira, em Maceió-AL. **Fonte:** Monteiro, G. D. et al. (2016).



Figura 2: Localização do Talude no bairro do Mutange, em Maceió-AL. **Fonte:** COMDEC (2013).

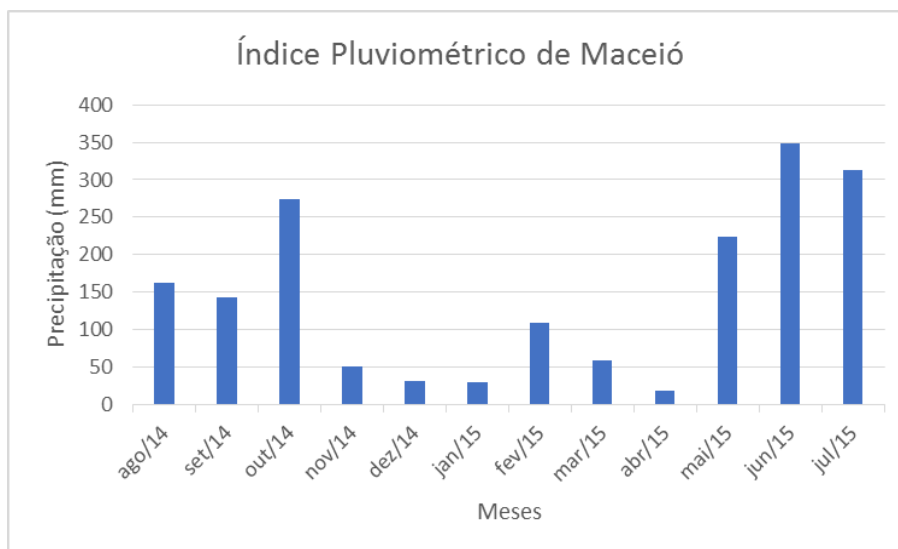


Gráfico 1: Índice Pluviométrico da cidade de Maceió no período de estudo. **Fonte:** Autor (2016).

Inicialmente foi feito levantamento bibliográfico sobre risco geológico e processos geomorfológicos como base teórica para o trabalho, seguida de visitas ao local estudado para a caracterização da área de estudo e descrição da feição erosiva selecionada para estudos.

Para amostragem o talude de corte foi dividido em um perfil com três segmentos: superior (0,20-0,40 m / 0,70-0,90 m), médio (1-1,50 m / 2,5 m) e inferior (3 m / 4 m), com duas amostras por seguimento, usando essas amostras foi feito análise granulométrica da fração fina e grossa, mineralógica, e dos limites de liquides e plasticidade.

As análises granulométricas e de limites de liquides e plasticidade foram feitas seguindo os métodos de ensaio determinados pelo Centro de Pesquisas Tecnológicas da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) (COLATINO, 2014).

As análises mineralógicas foram realizadas por difratometria de raios-X, foi utilizado o difratômetro da marca Shimadzu, modelo XRD 6000 disponibilizado para pesquisa. Para a leitura utilizou-se lâmpada de cobre ($\text{Cu} = 1,54060 \text{ \AA}$), com variação angular entre 5 e $70^\circ 2\theta$ realizadas no laboratório OPTIMA também da UFAL.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises físicas (Figuras 3 a 8) indicam, de forma preliminar, que o talude apresenta sedimentos de composição variável, em geral areno-argilosos, como observado nos segmentos superior (SS), na profundidade 0,20-0,40 m, e inferior (SI), na profundidade de 4 m.

Nas profundidades 0,70-0,90 m; 1,0-1,50 m; 2,50 m; 3 m; ocorrem sedimentos argilo-arenosos, mostrando certa descontinuidade das camadas de sedimento, como mostra o PMRR de 2007, além das argilas expansivas que podem se desagregar desestabilizando com facilidade os taludes de corte.

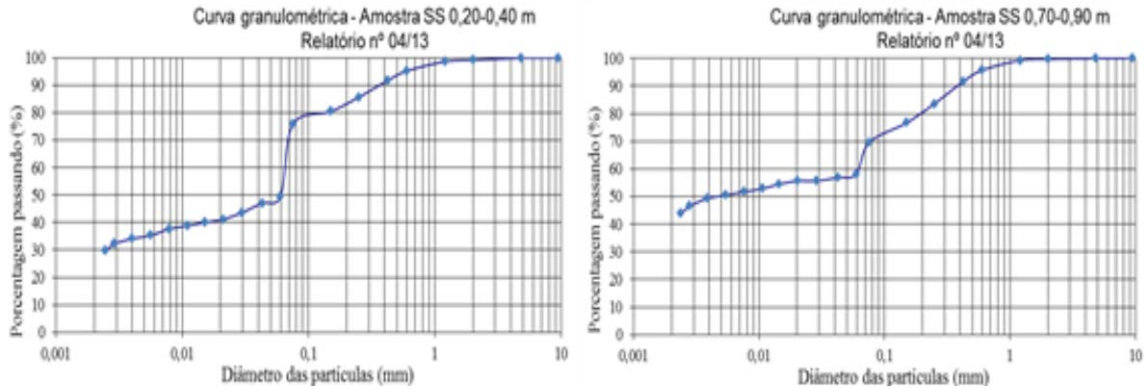


Figura 3 e 4: Curva granulométrica do solo obtida através de peneiramento e sedimentação. Amostra SS 0,20-0,40 m (esquerda) e SS 0,70-0,90 m (direita). **Fonte:** Laboratório de Mecânica dos Solos (CTEC – Ufal)

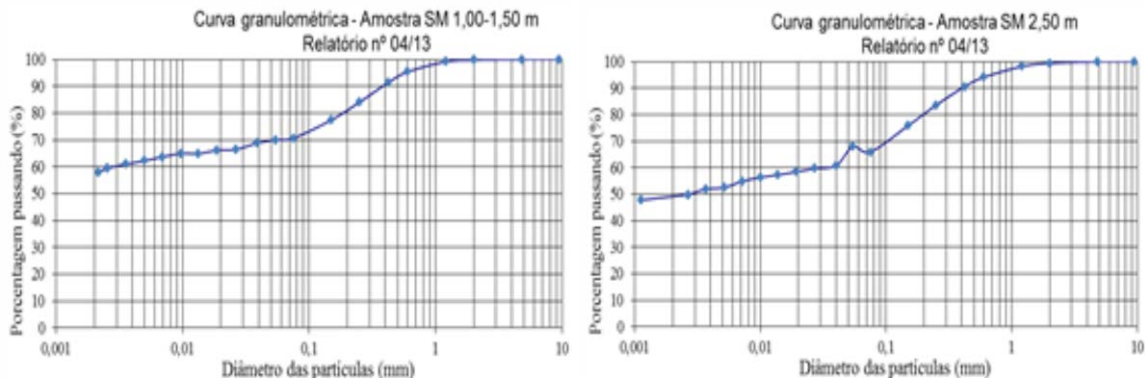


Figura 5 e 6: Curva granulométrica do solo obtida através de peneiramento e sedimentação. Amostras SM 1-1,5 m (esquerda) e SM 2,5 m (direita). **Fonte:** Laboratório de Mecânica dos Solos (CTEC – Ufal)

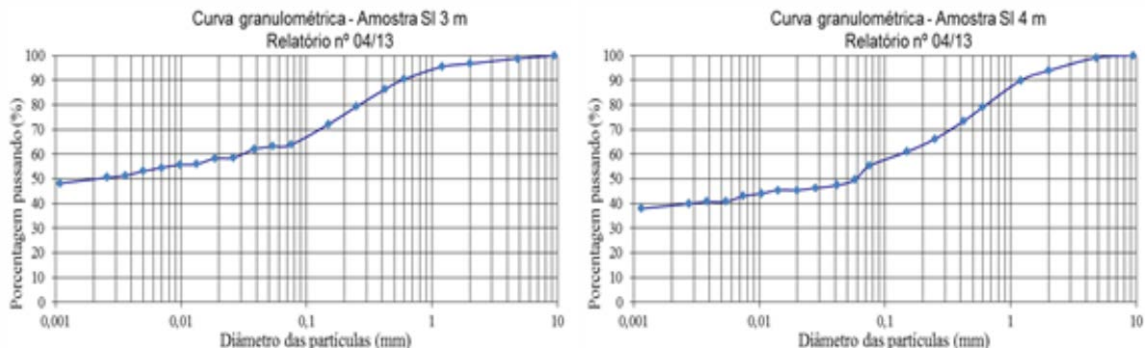


Figura 7 e 8: Curva granulométrica do solo obtida através de peneiramento e sedimentação. Amostras SI 3 m (esquerda) e SI 4 m (direita). **Fonte:** Laboratório de Mecânica dos Solos (CTEC – Ufal)

Tabela 01. Limites de liquides e plasticidade das amostras. **Fonte:** Laboratório de Mecânica dos Solos (CTEC – Ufal)

Limites de						
	Segmento superior (SS)		Segmento médio (SM)		Segmento inferior (SI)	
	0,20-0,40 m	0,70-0,90 m	1 – 1,5 m	2,5 m	3 m	4 m
Limite de liquides	31,52	32,50	33,14	38,21	30,02	27,49
Limite de plasticidade	21,60	26,10	25,60	31,50	22,30	20,09

Os segmentos superior e inferior apresentaram limites de liquides e plasticidade semelhantes e menores que o segmento médio, seguindo em conformidade com a granulométrica apresentada pelas amostras (mais arenosa = limites menores, e mais argilosa = limites maiores).

Também acompanha a tendência de diferentes propriedades, mostrando propriedades geomecânicas (resistências diferentes em cada camada) e hidráulicas (infiltração e retenção de água diferente em cada camada) diferentes ao longo do perfil do talude de corte. As propriedades geomecânicas e hidráulicas diferentes ao longo do perfil podem facilitar a desestabilização do talude (PAULA, 2011).

Segundo Ramos (2011) o que se encontra no talude geralmente são areias, siltes e argilas de baixa compressibilidade, portanto não sofrem tanto com o sobrepeso causado pelas construções feitas sobre eles, e solo poroso que possibilita a infiltração de água no solo o deixando menos resistente ao peso exercido pelas construções. O talude sofre erosão e desagregação de partes do solo devido à erosão interna e superficial.

Entre as amostras que foram submetidas a difratometria de raios-x foi encontrada uma assembleia mineralógica variada (Figura 9), que corrobora com estudos prévios em sedimentos da formação barreiras, na bacia sedimentar Sergipe-Alagoas, como: quartzo (Qz), dois tipos de mica a illita (illi) e muscovita (Musc), esmectita (Em), caulinita (Ct), penita (Cl - clorita), goetita (Gt), hematita (Hm).

No solo das amostras ocorre o domínio dos minerais, de quartzo, cujo foram identificados muitos picos característicos desse mineral até mesmo nas amostras de solo do tipo argilo-arenoso, e Caulinita, de acordo com Suguio (2003), as argilas caulínicas possuem as camadas mais firmemente presas e admitem menos substituições de Al e Si por outros íons, resultando em uma menor capacidade de trocas iônicas e de absorção de água, resultando em menor plasticidade.

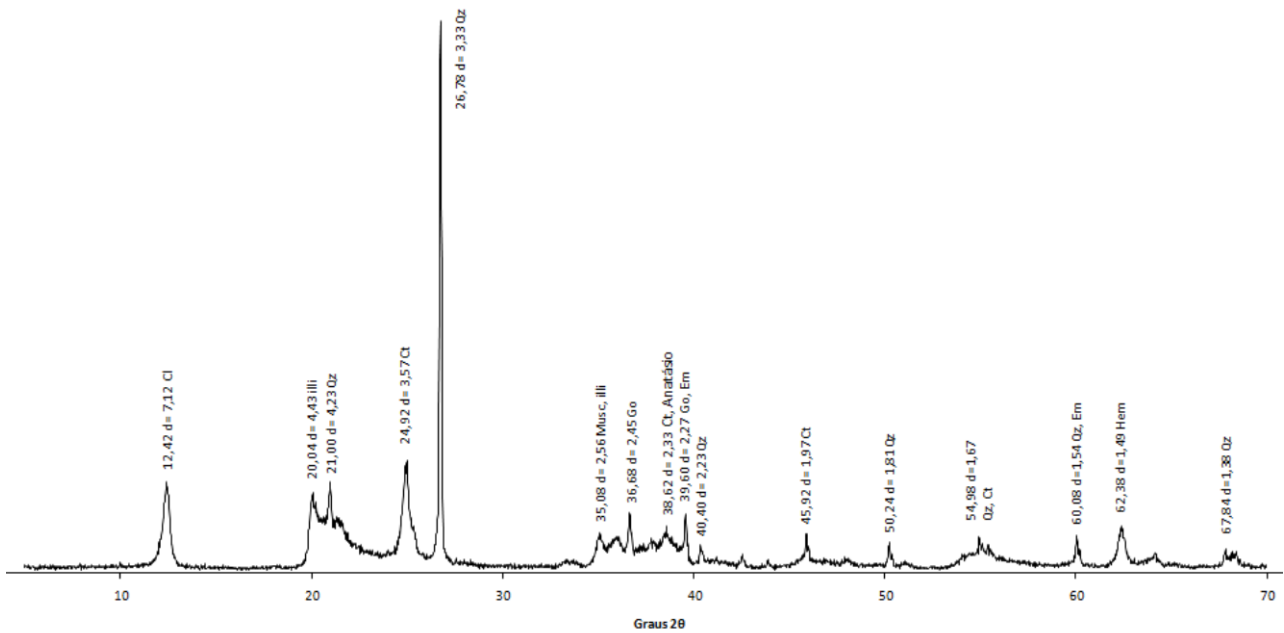


Figura 9: Difratoograma de raios X da amostra 1,00-1,50 m de profundidade. **Fonte:** (OPTIMA-UFAL, 2014).

Nas amostras também foram identificados picos característicos da Penita, pertencente ao grupo das cloritas, cuja estrutura consiste em lâminas semelhantes à mica (SUGUIO, 2003), mostrando assim uma maior tendência do solo entrar em colapso devido a água da chuva, outros minerais identificados nas amostras foram a illita e a esmectita, o primeiro um argilomineral trilaminar (2:1) com menor capacidade de absorção de água e o segundo possui uma maior capacidade de absorção de água.

Nas profundidades médias são identificados óxidos e hidróxidos de ferro, responsáveis pela alteração da cor do solo deixando-o assim com uma cor mais avermelhada (Figura 10).

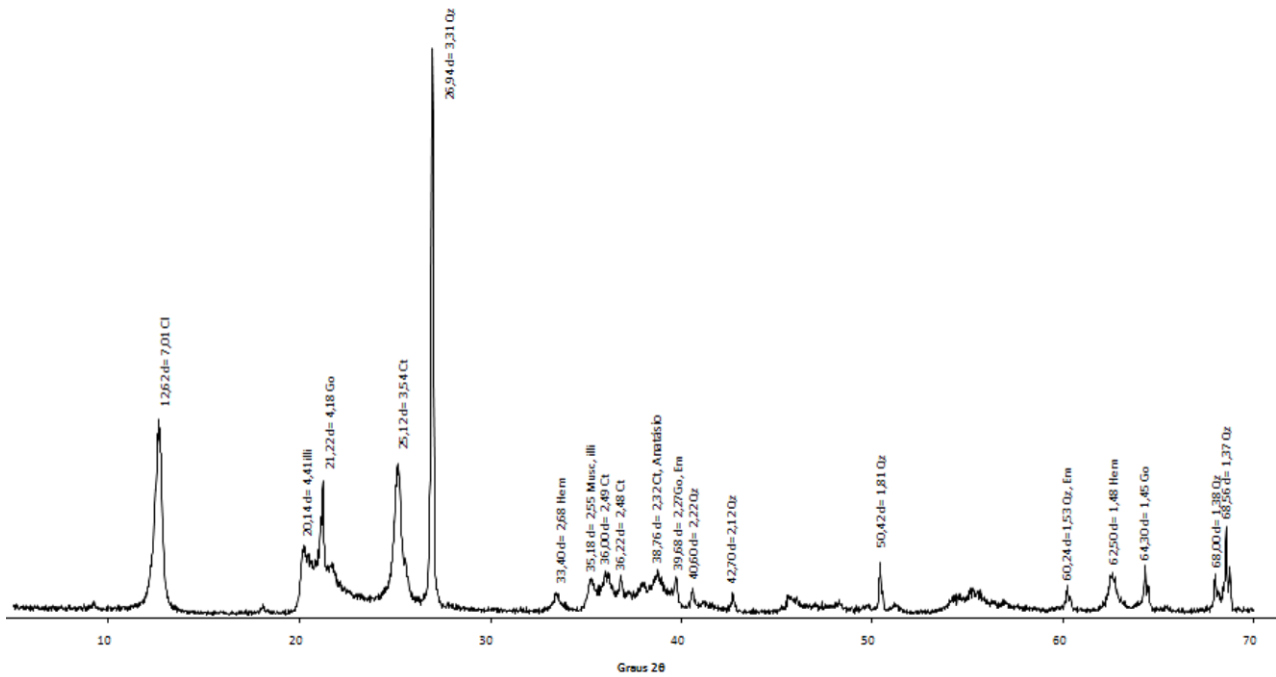


Figura 10: Difratoograma de raios X da amostra de 3 m de profundidade. Fonte: (OPTIMA-UFAL, 2014).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a caracterização física e mineralógica, o solo mostrou características variáveis ao longo do perfil, aliado a seu alto grau de declividade e a força exercida pelas edificações construídas no local, possuir condicionantes favoráveis para a ocorrência de acidentes geológicos causados por deslizamentos e desabamentos do solo das encostas, em períodos chuvosos.

A infiltração e o escoamento superficial são fatores destrutivos que causam mais comumente acidentes de desabamento na área estudada.

A variação das propriedades do solo pode afetar a zona de contato entre eles, pois quando tem a presença de água infiltrada no solo ela pode agir como agente lubrificante entre as camadas de sedimento, facilitando o escorregamento da camada a cima.

A caracterização mineralógica mostrou a presença de minerais micáceos como a muscovita que devido a sua alta capacidade de troca catiônica oferece maior facilidade para absorver água disponível no ambiente e, conseqüentemente, expandem-se, como também são minerais vulneráveis a erosão do solo sendo eles facilmente arrastados pela água das chuvas deixando o solo mais frágil, aliado claro da ocupação irregular do solo. A presença desses minerais nos solos favorece então os movimentos de massa e dessa forma para o colapso desse solo.

5. REFERÊNCIAS

CENSO DEMOGRÁFICO 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: Junho. 2016.

COLATINO, A. **Laboratório de mecânica dos solos: métodos de ensaio**. 3. Ed. Maceió, 2014. 87p.

MONTEIRO, G. D. S., et al. **Criação de um Boletim para o Cadastro Territorial Multifinalitário de áreas de risco geológico no bairro do Mutange, Maceió – AL**. Simpósio sobre as geotecnologias e geoinformação no estado de Alagoas. 2015.

PAULA, B. L. de. **Aplicação do Processo Hierárquico Analítico (AHP) na priorização de áreas de risco geológico para a implantação de intervenções em assentamentos urbanos precários**. Tese de doutorado em Geociências e Meio Ambiente apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho 2011. 198 f.

PMRR. **Plano Municipal de Redução de Risco**. Ministério das Cidades. Maceió, AL. vol. 1-5. 2007.

RAMOS, T. ET AL. **Propriedades hidráulicas do solo para as diferentes classes texturais**. Revista de Ciências agrárias. Ano, 34.n. 2 Lisboa: 2011.

SUGUIO, K. **Geologia sedimentar**. 1. ed. São Paulo: Editora Bluncher, 2003. 400 p.

6. AGRADECIMENTOS

Meus mais sinceros agradecimentos à minha professora Regla Toujaguez, pois sem sua orientação esse trabalho não seria possível, aos meus colegas de pesquisa, pela grande ajuda e atenção que me foi dada por eles, e aos técnicos dos laboratórios OPTMA do Instituto de Física da UFAL e do laboratório geotécnico do Centro de Tecnologia da UFAL, por suas contribuições indispensáveis nas análises dos materiais.

Recebido em: 14/08/2016

Aceito para publicação em: 01/10/2016