

# Impactos das Tecnologias nas Ciências Exatas e da Terra



 Editora  
**Atena**  
Ano 2018

**Atena Editora**

**Impactos das Tecnologias  
nas Ciências Exatas e da Terra**

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Edição de Arte e Capa:** Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

### **Conselho Editorial**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
I34	Impactos das tecnologias nas ciências exatas e da terra / Organização Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. 155 p. : 4.749 kbytes  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-93243-95-0 DOI 10.22533/at.ed.950182305  1. Ciências exatas. 2. Tecnologia. I. Atena Editora. II. Título. CDD 016.5
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos  
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins  
comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

# Sumario

<b>CAPÍTULO 1</b>   ACIÊNCIA AO ALCANCE DAS MÃOS: UMA PROPOSTA DE ENSINO DE QUÍMICA INTERDISCIPLINAR EM PETROLINA – PE .....	<b>1</b>
<i>Wellington da Silva Rodrigues</i> <i>Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco</i>	
<b>CAPÍTULO 2</b>   A EVASÃO ESCOLAR NO CURSO TÉCNICO SUBSEQUENTE DE INFORMÁTICA PARA INTERNET EAD DO IFRO.....	<b>9</b>
<i>Daiana Cavalcante Gomes</i> <i>Lady Day Pereira de Souza</i> <i>Dinalva Barbosa da Silva Fernandes</i>	
<b>CAPÍTULO 3</b>   EVENTOS NA HOTELARIA: UM ESTUDO NOS HOTÉIS DOS BAIROS LITORÂNEOS DE SÃO LUÍS - MA.....	<b>19</b>
<i>Ana Patrícia Silva de Freitas Choairy</i>	
<b>CAPÍTULO 4</b>   A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS DE BAIXO CUSTO NO ENSINO DA GEOMETRIA ESPACIAL.....	<b>28</b>
<i>Wendys Mendes da Silva</i> <i>Patricia Valleria Santos Braga</i> <i>Aécio Alves Andrade</i>	
<b>CAPÍTULO 5</b>   AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA QUALIDADE DA ÁGUA DE CACIMBAS DA CIDADE DE ARAPIRACA.....	<b>45</b>
<i>Vitória Rocha de Oliveira</i>	
<b>CAPÍTULO 6</b>   BANCO DA QUÍMICA: UM JOGO AMBIENTAL .....	<b>54</b>
<i>Anni Karoliny de Melo Santos</i> <i>Maria de Lourdes da Paixão Santos</i> <i>Francisco Luiz Gumes Lopes</i> <i>Helena Roberto Bonaparte Neta</i> <i>Rosanne Pinto de Albuquerque Melo</i>	
<b>CAPÍTULO 7</b>   ESTUDANDO PROPRIEDADES DE MATRIZES ANTISSIMÉTRICAS EM PLANILHAS ELETRÔNICAS.....	<b>61</b>
<i>Fernando Valério Ferreira de Brito</i> <i>Ewerton Roosevelt Bernardo da Silva</i>	
<b>CAPÍTULO 8</b>   ESTUDO COMPARATIVO DE PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE SITES WEB.....	<b>68</b>
<i>Camila Freitas Sarmento</i> <i>Herbert Costa do Rêgo</i> <i>Julianny Leite Formiga</i>	
<b>CAPÍTULO 9</b>   ESTUDO DE SIMULAÇÃO PARA MINIMIZAÇÃO DE FILA DE UMA COPIADORA - UM ESTUDO DE CASO .....	<b>78</b>
<i>Thamara Queiroz de Andrade Barbosa</i> <i>Aline Fagundes da Fonseca</i> <i>Dayane Maria Teixeira Palitot</i> <i>Débora Cristina Araújo Medeiros</i> <i>Ramon Nolasco da Silva</i>	

<b>CAPÍTULO 10   ESTUDO PARA PRODUÇÃO ARTESANAL DE BODIESEL .....</b>	<b>91</b>
<i>Manuel Rangel Borges Neto</i>	
<i>Mainça Florêncio de Oliveira</i>	
<i>Rita de Cássia Barbosa da Silva</i>	
<i>Geraldo Vieira de Lima Júnior</i>	
<i>Giovanne de Sousa Monteiro</i>	
<b>CAPÍTULO 11   IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DE ÁREAS COM RISCO DE DESLIZAMENTO NA VERTENTE LESTE DO BAIRRO ALTAMIRA EM BARRA DO CORDA-MA .....</b>	<b>97</b>
<i>Jhogenes Rocha Pereira</i>	
<i>Giovanna Maria Resplandes Mendes</i>	
<i>Aciel Tavares Ribeiro</i>	
<b>CAPÍTULO 12   MATEMÁTICA A PARTIR DE JOGOS DE LÓGICA .....</b>	<b>106</b>
<i>Heitor do N. Andrade</i>	
<i>Mateus dos S. Guedes</i>	
<i>Milena C. Santos</i>	
<i>Sandy Barbosa da S. Soares</i>	
<i>Hilton Bruno P. Viana</i>	
<b>CAPÍTULO 13   METODOLOGIAS DE ENSINO DE GEOMETRIA PLANA NA EDUCAÇÃO BÁSICA UTILIZANDO MATERIAIS CONCRETOS .....</b>	<b>113</b>
<i>Patricia Valleria Santos Braga</i>	
<i>Wendys Mendes da Silva</i>	
<i>Aécio Alves Andrade</i>	
<b>CAPÍTULO 14   O EFEITO DA PROPAGANDA NAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS: UM ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE PINHEIRO - MA .....</b>	<b>128</b>
<i>César Henrique Souza Lima</i>	
<i>Silvestre de Jesus Cunha Paixão Júnior</i>	
<i>William Quezado de Figueiredo Cavalcante</i>	
<b>CAPÍTULO 15   UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA ANDROID PARA CONTROLE DO FLUXO DE USUÁRIOS EM UM REFEITÓRIO ESCOLAR COM O USO DA TECNOLOGIA QR CODE.....</b>	<b>135</b>
<i>Wanderson de Vasconcelos Rodrigues da Silva</i>	
<i>Janielton de Sousa Santos</i>	
<b>SOBRE OS AUTORES .....</b>	<b>144</b>

# CAPÍTULO 11

## IDENTIFICAÇÃO E MONITORAMENTO DE ÁREAS COM RISCO DE DESLIZAMENTO NA VERTENTE LESTE DO BAIRRO ALTAMIRA EM BARRA DO CORDA-MA

**Jhogenes Rocha Pereira**

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do  
Maranhão, Barra do Corda - Maranhão

**Giovanna Maria Resplandes Mendes**

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do  
Maranhão, Barra do Corda - Maranhão

**Aciel Tavares Ribeiro**

Universidade Estadual do Maranhão, Caxias-  
Maranhão

**RESUMO:** O presente trabalho foi realizado na cidade de Barra do Corda – MA e abordou o uso inadequado do solo urbano (retirada da mata nativa e uso para construção de habitações, extração mineral e práticas agrícolas) e sua relação com áreas de risco de deslizamento na vertente leste do bairro Altamira, visando assim a identificação e o mapeamento dessas por meio de revisão bibliográfica, visitas in lócus nos cinco pontos de risco verificados, registro fotográfico, medições de três pontos selecionados, utilizando o método de estaqueamento, no período seco e chuvoso para fins comparativos, análise de imagens aéreas disponíveis na internet e análise de dados meteorológicos no período chuvoso dos anos de 2013 a 2015. A pesquisa demonstrou que apesar do regime pluviométrico ter reduzido nos períodos selecionados, os pontos monitorados apresentaram quantidades significativas de perda do solo durante o período de observação, uma vez que a formação geológica da cidade é composta de material sedimentar, estando naturalmente

sujeita à erosão por escoamento superficial, a qual é potencializada pela inclinação da encosta. Tal característica é agravada pela deficiência da cobertura vegetal, como visto nas áreas de risco. Diante das implicações é possível constatar que o local de pesquisa está submetido a deslizamentos, oferecendo risco à população que habita no entorno da vertente. Assim, se faz necessário uma restauração da cobertura vegetal bem como a construção de canaletas para o desvio da água de escoamento ou curvas de nível a fim de reduzir a declividade da encosta.

**PALAVRAS-CHAVE:** declividade, encosta, erosão, escoamento, pluviométrico.

**ABSTRACT:** This work was carried out in Barra do Corda city, state of Maranhão, Brazil, and addressed the inappropriate use of urban land (removal of native forest and use for housing construction, mining and agricultural practices) and its relationship with risk of landslip areas in the east side of Altamira, a city district. The aim of the project is therefore the identification and mapping of these areas through a literature review, *in locus* visits in five points of landslide risk, photographic record, three selected measurement points using a staking method during the dry and rainy seasons for comparative purposes, the aerial images analysis available on the internet and analysis of meteorological data in the rainy season of the years 2013 to 2015. Research has

shown that although the precipitation scheme reduced during the selected periods, the monitored points presented significant quantities of soil loss during the observation period since the geological formation of the city is composed of sedimentary material naturally being subjected to erosion by water drainage, which is enhanced by the hill slope. This characteristic is worsened by the deficiency of vegetal cover, as seen in the landslide risk areas. In view of the implications, it is clear that the research site is subjected to landslides, posing a risk to the population living in the vicinity of the east side of the hill where the district of Altamira is located. Thus, it is necessary to restore the vegetal cover, as well as, to build channels for water flow diversion or level curves in order to reduce the steepness of the slope.

KEYWORDS: slope, hillside, erosion, water flow, rainfall.

## 1 | INTRODUÇÃO

O espaço geográfico brasileiro foi por um longo período explorado sem nenhum tipo de controle ambiental e isso se reflete hoje na forma como o espaço é habitado, como e onde foi montado seu parque industrial e instalado seu espaço agropecuário.

Em nosso país, os poucos trabalhos científicos que são divulgados sobre planejamento urbano e risco ambiental não são levados a sério pelas autoridades. Esse descaso, no entanto, já tem ocasionado problemas de ordem ambiental e econômica, causando mortes nos últimos anos, sobretudo no período chuvoso, que no Brasil corresponde aos meses de dezembro a junho na maior parte do território por influência de massas de ar, umidade vinda da Amazônia e do oceano atlântico.

A despeito de grandes obras de engenharia em nossas cidades temos encostas (taludes) presentes em rodovias, espaços urbanos e áreas de mineração espalhadas pelo território nacional. No caso das áreas urbanas essas encostas são erroneamente usadas como áreas de construção de habitações, escolas e até hospitais, contrariando qualquer tipo de legislação ambiental ou planejamento. Nestes terrenos existe uma probabilidade muito maior de ocorrer um deslizamento de terra visto que possuem acentuada declividade e estão despidas de sua cobertura vegetal nativa devido à urbanização, assim, com o advento do período chuvoso o solo fica úmido, depois encharcado (saturado), conseqüentemente seu peso aumenta de forma vertiginosa, criando assim um cenário para um deslizamento (movimento vertical de massa).

Desta situação surgem nas universidades grupos de pesquisa que criaram metodologias de monitoramento para redução desses problemas, sobretudo em cidades com elevado grau de ocupação em encostas como Rio de Janeiro, Petrópolis, Teresópolis e outras da região serrana no estado do Rio de Janeiro. Assim é possível detectar com antecedência áreas com elevado risco de desmoronamentos provocados por erosão, podendo as autoridades evacuar essas áreas ou construir no período da estiagem, obras de engenharia para conter esses sinistros como curvas de nível, muros de arrimo, entre outros.

Este projeto teve por objetivo geral identificar e mapear áreas com risco de deslizamento na vertente leste no bairro Altamira em Barra do Corda- MA, e específicos realizar observação *in locos* da dinâmica das formas de erosão, analisar imagens aéreas atuais das áreas de risco e comparar com imagens disponíveis na internet no prazo de cinco anos antes.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS



A realização do projeto se deu por meio de etapas. A primeira foi destinada a revisão bibliográfica pertinente a área de concentração da pesquisa e se estendeu por todo o período de estudo. Já a segunda fase consistiu na identificação de áreas de risco através de visitas *in locos*, seguida de registro fotográfico e anotações acerca do tamanho de voçorocas e ravinas, inclinação da encosta, largura, profundidade, tipo de solo, e comparação de imagens atuais 86 com imagens antigas.

Na terceira etapa realizou-se o monitoramento e mensuração das erosões por marcação 88 com estaqueamento, no qual estacas de madeira com 1 metro de comprimento foram fincadas a 1 metro de distância da borda da encosta para verificar alterações na extensão que havia sido delimitada, como pode-se observar nas figuras 1 e 2. A última fase foi reservada para a coleta e análise dos dados meteorológicos do período chuvoso nos anos vigente e anterior.



Figura 1. Estacas a 1m da encosta;  
Fonte: foto do autor. IFMA, 2015.



Figura 2. Estacas a 1m da encosta;  
Fonte: foto do autor. IFMA, 2015.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Barra do Corda está situada na região central do estado, porção com formação geológica recente (450 milhões de anos), dando origem a rochas sedimentares que são pouco resistentes a erosão por escoamento superficial. Devido a esses fatores é muito



comum se observar pontos com erosão exposta, sobretudo em áreas com falta de cobertura vegetal.

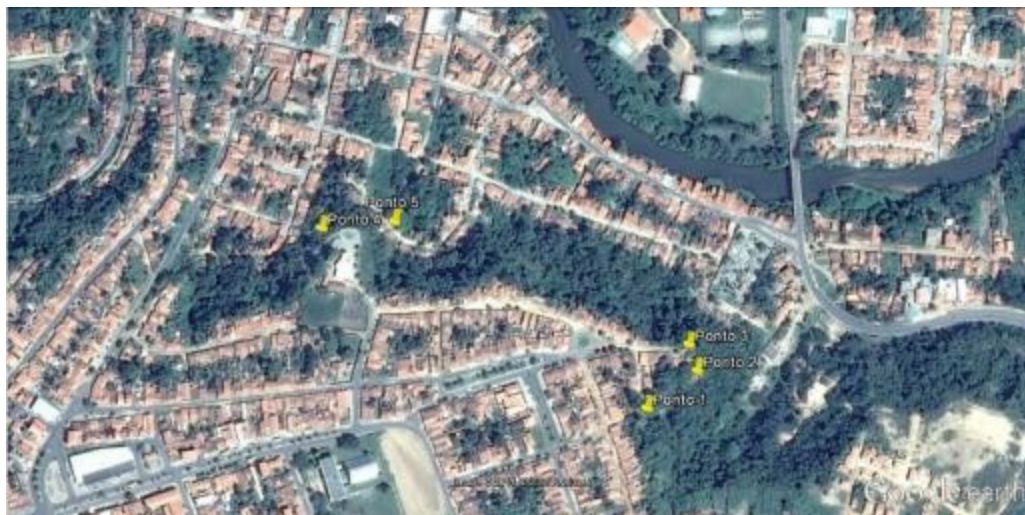


Figura 3. Pontos com maior risco de erosão e deslizamento na área estudada. Imagem disponível no programa Google Earth (software gratuito). IFMA, 2015.



Os registros fotográficos de cada ponto marcado na figura 3 mostram os locais com risco de deslizamento visto de diferentes ângulos. A figura 4 mostra a encosta do ponto 1 em uma saída de água e com risco eminente por causa da declividade. A figura 5 retrata a vista de baixo para cima do ponto 2, onde há uma casa próxima a uma encosta.

Na figura 6, o ponto 3 mostra uma encosta onde a base já foi erodida e está prestes a desabar. A figura 7 mostra uma casa feita no sopé da encosta do ponto 4. Por fim, na figura 8, o ponto 5 mostra casas feitas dentro da encosta. Quando o solo fica saturado, o risco de desmoronamento é iminente.



Figura 4. Ponto 1.  
Fonte: foto do autor. IFMA, 2015.



Figura 5. Ponto 2.  
Fonte: foto do autor. IFMA, 2015.



Figura 6. Ponto 3.  
Fonte: foto do autor. IFMA, 2015.



Figura 7. Ponto 4.  
Fonte: foto do autor. IFMA, 2015.



Figura 8 Ponto 3.  
Fonte: foto do autor. IFMA, 2015.

Ao observar as figuras 4, 5, 6, 7 e 8 verifica - se que a encosta e o topo do morro estão na classificação da resolução CONAMA, de 1984, Art. 3º, parágrafos V e VII, como Áreas de Preservação Permanentes - APP's, uma vez que estão situadas no topo de um morro e a maior parte da encosta apresenta declividade acima dos quarenta e cinco graus.

Então observa-se o problema da grave de falta de fiscalização no processo de ocupação do solo urbano em todo país, em virtude de fatores políticos, financeiros ou simplesmente abandono da temática ambiental, sobretudo em cidades de menor porte ou distante do centros urbanos mais visitados pela mídia.

Após o estaqueamento, iniciou-se o monitoramento dos pontos 1,2 e 3 durante quatro dias alternados entre os meses de maio e junho do ano de 2015. Durante esses dias de coleta, ocorreram alterações nos pontos selecionados como pode ser visto na figura 9.

As tabelas 1, 2 e 3 indicam o quanto que a encosta foi erodida entre cada monitoramento. Em alguns casos a erosão ultrapassou o 1 metro de distância marcado anteriormente, da estaca para a encosta. A partir do segundo monitoramento, em alguns pontos as estacas sofreram aterramento por sobras da construção civil, outras foram retiradas pelos moradores das proximidades, impossibilitando o trabalho de cálculo da erosão.



Figura 9. Estaca 11, a menos de 1 metro da encosta; fonte: do autor. IFMA, 2015.

As tabelas 1, 2 e 3 indicam o quanto que a encosta foi erodida entre cada monitoramento. Em alguns casos a erosão ultrapassou o 1 metro de distância marcado anteriormente, da estaca para a encosta. A partir do segundo monitoramento, em alguns pontos as estacas sofreram aterramento por sobras da construção civil, outras foram retiradas pelos moradores das proximidades, impossibilitando o trabalho de cálculo da erosão.

<b>Estacas</b>	<b>04/05</b>	<b>11/05</b>	<b>23/05</b>	<b>06/06</b>
1	34 cm	40 cm	48 cm	Estaca removida
2	13,5 cm	20 cm	27 cm	76 cm
3	X	8 cm	17 cm	66 cm
4	X	X	Estaca removida	Estaca removida
5	X	X	Estaca removida	Estaca removida
6	X	X	Estaca removida	Estaca removida
7	X	X	Estaca removida	Estaca removida

Tabela 1. Estacas do ponto 1 com indicações de erosão durante as datas de monitoramento. IFMA, 2015.

X= sem alteração na distância entre a estaca e borda da encosta.

<b>Estacas</b>	<b>04/05</b>	<b>11/05</b>	<b>23/05</b>	<b>06/06</b>
8	X	Aterramento	Aterramento	Aterramento
9	X	Aterramento	Aterramento	Aterramento
10	X	72 cm	13 cm	Estaca removida
11	34 cm	X	X	Estaca removida
12	28 cm	13 cm	32 cm	Estaca removida
13	X	45 cm	63 cm	Estaca removida

Tabela 2. Estacas do ponto 2 com indicações de erosão durante as datas de monitoramento. 144 IFMA, 2015.

X= sem alteração na distância entre a estaca e borda da encosta.

<b>Estacas</b>	<b>04/05</b>	<b>11/05</b>	<b>23/06</b>	<b>06/06</b>
14	X	9cm	14cm	17cm
15	X	43cm	62cm	62,5cm
16	X	5cm	13cm	26cm
17	X		X	12cm
18	X	13cm	32cm	34cm
19	X	45cm	63cm	70cm
20	37cm	27cm	49cm	1m
21	X	X	X	X
22	X	X	X	22cm
23	X	X	X	40cm
24	X	X	X	X

Tabela 3. Estacas do ponto 3 com indicações de erosão durante as datas de monitoramento. IFMA, 2015.

X= sem alteração na distância entre a estaca e borda da encosta.

As medidas de pluviosidade foram coletadas na estação de dados meteorológicos da cidade de Barra do Corda e compreendem os anos de 2013,14 e 15 nos meses abaixo citados, a fim de comparar a quantidade de chuva do período da pesquisa (entre outubro e junho) em dois anos diferentes. A tabela 4 aponta que houve uma redução nas precipitações pluviométricas na região seguindo uma tendência nacional. A redução de chuvas reduz a erosão do solo, no entanto não resolve o problema, pois como visto nas tabelas 1, 2 e 3, mesmo com pouca chuva ocorreu erosão em quantidade razoável.

Meses	2013	2014	2014	2015
Outubro	62.9mm/m <sup>2</sup>		34.1mm/m <sup>2</sup>	
Novembro	138.2mm/m <sup>2</sup>		61.9mm/m <sup>2</sup>	

Dezembro	136.0mm/m <sup>2</sup>		66.6mm/m <sup>2</sup>	
Janeiro		119.4mm/m <sup>2</sup>		132.0mm/m <sup>2</sup>
Fevereiro		184.5mm/m <sup>2</sup>		202.0mm/m <sup>2</sup>
Março		250.2mm/m <sup>2</sup>		175.3mm/m <sup>2</sup>
Abril		160.5mm/m <sup>2</sup>		72.7mm/m <sup>2</sup>
Maio		152.3mm/m <sup>2</sup>		22.4mm/m <sup>2</sup>
Junho		1.4mm/m <sup>2</sup>		6.9mm/m <sup>2</sup>

Tabela 4. Regime pluviométrico de Barra do Corda entre outubro de 2013 a junho de 2015. IFMA,2015.

Para mitigar o problema podem ser feitas curvas de nível, por meio das quais se reduz a declividade da encosta fazendo cortes a fim de se produzir degraus que diminuam a velocidade do escoamento superficial no período chuvoso (Figura 10). Há também a restauração da cobertura vegetal que visa o plantio de mudas de árvores (Figura 11), em áreas degradadas para contenção de voçorocas e erosão laminar. Outra sugestão é a construção de canaletas de cimento e concreto (Figura 12) para desviar o curso da água de escoamento, canalizando a água das chuvas e evitando a erosão.

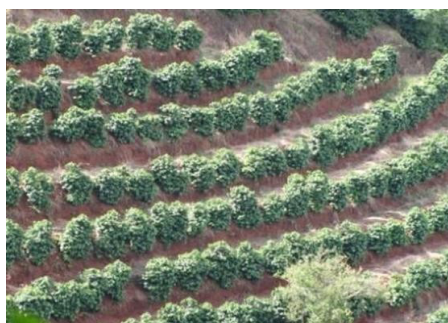


Figura 10. Curvas de nível em uma encosta. Imagem



Figura 11. Restauração da cobertura vegetal da encosta. Imagem ilustrativa. IFMA,2015. ilustrativa. IFMA, 2015.



Figura 12. Canaleta para o desvio da água. Imagem ilustrativa. IFMA, 2015.

## 4 | CONCLUSÕES

O trabalho coloca em questão a problemática do deslizamento de terra no perímetro urbano de Barra do Corda – MA, e prova que o local em estudo merece uma atenção maior por parte do poder público e da sociedade. É necessária a aplicação de medidas que contenham a erosão e a declividade da encosta. A pesquisa torna-se relevante para a comunidade, tendo em vista a falta de conhecimento da população, e a necessidade de chamar atenção para a criação de sistemas de monitoramento das áreas detectadas com risco de deslizamento, evitando assim danos futuros à população que lá reside e ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

- CONAMA. **Resoluções do CONAMA**: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012. /Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA, 2012. 1126 p.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2º ed. Rio de Janeiro. Embrapa Solos, 2006.
- GAMA,ç,9 1QTG, J. R. N.F.; OLIVEIRA, C. M. M. **Solos**: manejo e interpretação. São Luís. Ed. da UEMA 2011.
- GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro. Ed. Bertrand Brasil 1998.
- GUERRA, A. T. Novo **Dicionário Geológico – Geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 6ºEd.
- LEPSCH , I. F. **Formação e Conservação dos Solos** . São Paulo: Oficina de Textos 2002
- TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M; FAIRCHILD, T. R; TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 2008.

## **SOBRE OS AUTORES:**

**Aciei Tavares Bibeiro:** professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão compus Barra do Corda, licenciado em Geografia pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), especialista em Gestão Ambiental e Ecoturismo pela faculdade Monte Negro e membro do grupo de pesquisa Biodiversidade e conservação de recursos naturais. E-mail: [aciel.ribeiro@ifma.edu.br](mailto:aciel.ribeiro@ifma.edu.br)

**Aécio Alves Andrade:** Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins- IFTO; Membro do corpo docente do Curso de Licenciatura em Matemática do Campus Paraíso do Tocantins do IFTO; Licenciado em Matemática pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão (2008); Bacharel em Química Industrial pela Universidade Federal do Maranhão (2008); Mestre em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins (2015); Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul (2017); Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática e Metodologias em Educação Matemática do Programa de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul; Membro do Grupo de Pesquisa em Estudos em Educação Matemática – IFTO; E-mail para contato: [aecio@ifto.edu.br](mailto:aecio@ifto.edu.br)

**Aline Fagundes da Fonseca:** Graduação em 2015 pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA Apodi – RN; [Alinefonseca@hotmail.com](mailto:Alinefonseca@hotmail.com)

**Ana Patrícia Silva de Freitas Choairy:** Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), atuando nos Eixos Turismo, Hospitalidade e Lazer e de Produção Cultural e Design; Bacharel em Comunicação Social pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA); Especialista em Magistério Superior pela Universidade CEUMA (UNICEUMA); Mestre em Turismo e Hotelaria pela Universidade Vale do Itajaí- UNIVALI – SC; Grupo de pesquisa Turismo; Hospitalidade e Lazer (IFMA).

**Anni Karoliny de Melo Santos:** Graduada em Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Sergipe (IFSE). Formada no curso de Formação de Tutor e Ensino Aprendizagem na EaD pelo Instituto Federal de Sergipe (IFSE). Monitora de Química Orgânica I – 2013. Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/FAPITEC) – 2014/2015. Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) – 2015/2016. Monitora de Química I (ensino médio) – 2016. Pós-graduanda em Docência para o Ensino Superior – especialização *latu sensu* pelo Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS). Graduada de Bacharelado em Engenharia Civil pelo Instituto Federal de Sergipe (IFSE). E-mail para contato: [annikaroliny.quimica@hotmail.com](mailto:annikaroliny.quimica@hotmail.com)

**Camila Freitas Sarmento:** Professora substituta do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba; Analista Web do Instituto SENAI de Automação Industrial; Graduação em Tecnologia em Telemática pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba; Mestrado em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Campina Grande; Pós-graduanda em Desenvolvimento Orientado a Objetos com Java pela Faculdade Maurício de Nassau; E-mail para contato: [contact@camilasarmiento.com.br](mailto:contact@camilasarmiento.com.br)

**Carlos Alberto Tomelin:** Professor do Programa Stricto Sensu – Mestrado e Doutorado – em Turismo e Hotelaria da Universidade Vale do Itajaí – UNIVALI - SC. Graduado em Turismo e Hotelaria da Universidade Vale do Itajaí – UNIVALI – SC. Graduado em Turismo pela PUC/RS; Especialista em Metodologia do Ensino Superior, Marketing e Turismo – UNIVALI; Mestre em Turismo e Hotelaria – UNIVALI; Doutor em Administração e Turismo na área de concentração em Gestão de Empresas Turísticas pelo programa de Pós – graduação de Mestrado e Doutorado da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI (SC); Grupo de pesquisa de Hotelaria, Gastronomia e Serviços Turísticos, nas linhas de pesquisa de Marketing e Estratégia e Serviços e Operações e Tecnologias e Mídias. Cultura, Gastronomia e Folclore.

**César Henrique Souza Lima:** Professor de Contabilidade no Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Campus Pinheiro; Coordenador do Curso Técnico em Agronegócio do IFMA – Campus Pinheiro; Graduação em Ciências Contábeis pela Universidade Federal do Maranhão - UFMA; Especialista em Auditoria e Controladoria pela Universidade CEUMA - MA; Especialista em Educação Inclusiva pelo Instituto de Ensino Superior São Franciscano - MA; Mestre em Administração de Empresas pela Faculdade FUCAPE – ES. E-mail: cesar.lima@ifma.edu.br.

**Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco:** Professora do Instituto Federal do Sertão Pernambucano – Campus Petrolina; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental e Sustentabilidade nos Territórios Semiáridos do Instituto Federal do Sertão Pernambucano; Graduação em Geografia pela Universidade de Pernambuco (UPE); Mestrado em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Mestrado em Ciências da Educação pela Universidade Internacional de Lisboa (PT); Doutorado em Educação pela Universidad Católica de Santa Fe (AR); Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Meio Ambiente (GRIMA); Coordenadora do Núcleo de Pesquisa Geoambiental (NupGeo); E-mail para contato: clecia.pacheco@ifsertão-pe.edu.br

**Daiana Cavalcante Gomes:** Graduação em Tecnologia em Gestão Pública pela Instituto Federal de Educação, Ensino e Tecnologia - IFRO; Grupo de pesquisa: GEPISA, e, GEPED; Bolsista PIBIC pelo IFRO; E-mail para contato: daianasabina@gmail.com

**Dayane Maria Teixeira Palitot:** Graduação em 2015 pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA Brejo do Cruz – PR; dayanepalitot@gmail.com

**Débora Cristina Araújo Medeiros :** Graduação em 2015 pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA Apodi – RN; Debinhacm88@gmail.com

**Dinalva Barbosa da Silva Fernandes:** Graduação em Letras/Português e Mestre em Estudos Literários pela Universidade Federal de Rondônia – UNIR; Grupo de pesquisa: GPED, e, GPEL; Bolsista PIBIC pela UNIR; Cargo no IFRO: Técnica em Assuntos Educacionais; E-mail para contato: dinalva.fernandes@ifro.edu.br

**Ewerton Roosevelt Bernardo da Silva:** Professor do Instituto Federal de Alagoas; Graduação em Matemática pela Universidade Federal de Alagoas; Mestrado Profissional em Matemática pela Universidade Federal de Alagoas; Grupo de pesquisa: Interdisciplinaridade, Transdisciplinaridade e Multidisciplinaridade nos Múltiplos Saberes do Ensino



**Fernando Valério Ferreira de Brito:** Professor do Instituto Federal de Alagoas; Graduação em Matemática pela Universidade Federal de Alagoas; Mestrado Profissional em Matemática pela Universidade Federal de Alagoas; Grupo de pesquisa: Interdisciplinaridade, Transdisciplinaridade e Multidisciplinaridade nos Múltiplos Saberes do Ensino; E-mail para contato: fernandobrito500@gmail.com

**Francisco Luiz Gumes Lopes:** Graduado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Sergipe (UFSE) – 1996. Mestre em Engenharia Química pela Universidade Federal da Bahia (UFBA)- 2000. Doutor em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) – 2005. Especialista em Simulação de Processos, em Processos de Separação por Membranas e em Gestão Empresarial. Desenvolve pesquisa na área de Educação em Química, mediante projeto de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES). Desenvolve pesquisas na área de corrosão em armaduras de concreto.

**Fred Augusto Ribeiro Nogueira:** Professor do Instituto Federal de Alagoas; – Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências e Matemática no Instituto Federal de Alagoas, campus Arapiraca. Graduação em química pela Universidade Federal de Alagoas; Mestrado em Físico-Química pela Universidade Federal de Alagoas; Doutorado em ciência pela Universidade Federal de Alagoas; Pós-Doutorado em polímeros conjugados pela Universidade Federal de Alagoas; Grupo de pesquisa: Grupo de eletroquímica; E-mail para contato: fred.nogueira@ifal.edu.br

**Geraldo Vieira de Lima Júnior** Atualmente é Técnico de Laboratório de Química do IF Sertão PE - Campus Petrolina. Graduado em Tecnologia Química pela Universidade Federal de Campina Grande. Licenciado em Química (IF Sertão PE). Mestre em Ciência dos Materiais (UNIVASF). Doutorando em Educação pela Universidad Autónoma de Asunción.

**Giovanna Maria Resplandes Mendes:** possui Técnico em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão campus Barra do Corda, graduação em andamento no curso de Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Piauí. E-mail: gmariarmendes@outlook.com

**Giovane de Sousa Monteiro** graduação em Química Industrial pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB (2006), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG (2009) e Doutorado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG (2016). Tem experiência na área de Engenharia Química, com ênfase em sistemas de dessalinização via osmose inversa, tratamento de água e efluentes.

**Heitor do Nascimento Andrade:** Estudante do último ano do curso técnico em informática integrado ao ensino médio. Conhecimento na área de robótica. Experiência com desenvolvimento de artigos e projetos científicos. Participante e campeão regional por três anos consecutivos da Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG). Particpei da Jornada Espacial no Rio de Janeiro.

**Helena Roberto Bonaparte Neta:** Graduada em Química Industrial pela Universidade

Federal de Sergipe (UFSE) – 1992. Graduada em Licenciatura em Química pela Universidade Federal de Sergipe (UFSE) - 2000. Mestre em Química pela Universidade Federal de Sergipe (UFSE) – 2009. Professora do Instituto Federal de Sergipe e de instituições particulares (ensino médio).

**Herbert Costa Do Rêgo:** Professor/Tradutor/Intérprete de Libras –UEPB; Graduado em Geografia – UEPB; Especialista em tradução e interpretação de Libras - Faculdade Nossa Senhora de Lurdes; Especialista em Educação de Surdos – UNOPAR; Especialista em Educação Profissional de Jovens e Adultos - UFPB

**Hilton Bruno Pereira Viana:** Graduado em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Amapá (2001). Com experiência na área de educação como professor do Ensino Médio e Fundamental desde 2009. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) pela Universidade Federal do Amapá (2016)

**Janielton de Sousa Santos:** Discente do Curso de Bacharelado em Administração pelo Instituto Federal do Piauí (IFPI); Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica Júnior (PIBIC.Jr/IFPI); E-mail para contato: janieltonsantos500@gmail.com

**Jhogenes Rocha Pereira:** possui Técnico em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão campus Barra do Corda, graduação em andamento no curso de Engenharia Civil pela Unidade de Ensino Superior Dom Bosco. E-mail: jhogenespereira@hotmail.com

**Julianny Leite Formiga:** Instrutora de informática no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial; Graduação em Letras pela Universidade Estadual da Paraíba; Técnico em Informática pela Escola Técnica Redentorista; Especialista em Linguística Aplicada ao Ensino de Português pelas Faculdades Integradas de Patos; Especialista em Docência na Educação Profissional e Tecnológica pelo Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil. E-mail para contato: julianny.leiteformiga@gmail.com

**Lady Day Pereira de Souza:** Graduação em Administração e Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Rondônia – UNIR; Grupo de pesquisa: GPED, e, GEPISA; Bolsista PIBIC pela UNIR; Cargo no IFRO: Professora no Ensino Básico Técnico e Tecnológico; E-mail para contato: lady.souza@ifro.edu.br

**Mainça Florêncio de Oliveira** Graduada em Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (2017). Email: maincaquim@hotmail.com.

**Manuel Rangel Borges Neto** Professor do Instituto Federal Sertão Pernambucano. Graduação em Tecnologia Mecatrônica pelo CEFET CE. Especialista em Fontes Alternativas de Energias Universidade Federal de Lavras. Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Ceará. Doutorando em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Ceará. Grupo de Pesquisa: Energia no Meio Rural do IF Sertão-PE. E-mail: manuel.rangel@ifsertao-pe.edu.br.

**Maria de Lourdes da Paixão Santos:** Graduanda em Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Sergipe (IFSE). Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/FAPITEC) – 2014/2015. Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) – 2015/2016.

**Mateus dos Santos Guedes:** Aluno do último ano do ensino médio integrado ao curso técnico em informática. Experiência em produção e apresentação de artigo científico.

**Milena Cardozo Santos:** cursando o quarto ano do ensino médio técnico em informática. Participei da Feira de Ciência e Engenharia do Amapá (FECEAP), conquistando a segunda colocação com o projeto de tecnologia assistiva utilizando LEGO. Faço parte do grupo de robótica educacional, onde participei de competições regionais e ministrei cursos sobre a área. Mossoró – RN; thamy\_andrade14@hotmail.com

**Natanielly de Oliveira:** Estudante do curso técnico em Informática pelo Instituto Federal de Alagoas; Grupo de pesquisa: Interdisciplinaridade, Transdisciplinaridade e Multidisciplinaridade nos Múltiplos Saberes do Ensino; E-mail para contato: nataniellyoliveira94@gmail.com

**Patricia Valleria Santos Braga:** Professora do Colégio Estadual Vereador Pedro Xavier Teixeira; Licenciada em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins- IFTO; Pós graduanda em Metodologia de Ensino de Matemática pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI; Membro do Grupo de Pesquisa em Estudos em Educação Matemática – IFTO; E-mail para contato: math.ifto@gmail.com

**Ramon Nolasco da Silva:** Graduação em 2015 pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA Mossoró – RN; ramonsnolasco@hotmail.com

**Rita de Cássia Barbosa da Silva** Graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Juazeiro/BA (2009) e Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco (2010), Campus Petrolina. Mestrado em Horticultura Irrigada pela UNEB na área de Tecnologia de Sementes (2012).

**Rosanne Pinto de Albuquerque Melo:** Graduada em Licenciatura em Química pela Universidade Federal de Sergipe (UFSE) - 2000. Mestre em Química Orgânica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - 2003. Doutora em Química Orgânica pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - 2007. Doutorado Sanduíche pela Universidade Autónoma de Madrid – 2006. Desenvolve projetos de pesquisa na área de Educação e Química e em Química Orgânica. Coordenadora da disciplina de Química I para o curso de Licenciatura em Química no Centro de Educação Superior a Distância (CESAD) da Universidade Federal de Sergipe – 2007 a 2011. Coordenadora Institucional do Projeto de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES). Coordenadora do curso de Licenciatura em Química no Instituto Federal de Sergipe (IFSE) – 2010 a 2014.

**Sandy Barbosa da Silva Soares:** Estudante do quarto ano do Instituto Federal do Amapá no curso técnico integrado em informática. Participei de competições regionais de robótica

e tenho conhecimento básico sobre a mesma. Experiência com desenvolvimento de artigos e projetos científicos

**Silvestre de Jesus Cunha Paixão Júnior:** Professor de Administração do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Campus Pinheiro; Diretor de Administração e Planejamento do IFMA – Campus Pinheiro; Graduação em Administração pela Faculdade Estácio de Sá - MA; Especialista em MBA em Gestão de Pessoas pela Escola de Negócios Excellence - MA; E-mail: silvestre.junior@ifma.edu.br.

**Thâmara Queiroz de Andrade Barbosa:** Graduação em 2015 pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA

**Thayara Coimbra Lima:** psic[ologa do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA); Bacharel em Psicologia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA); Especialista em Saúde Mental (UFMA-2009), Psicopedagogia Clínica e Insitucional, Educação inclusiva e Docencia do Ensino Superior (IESF). Mestra em Turismo e Hotelaria pela Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI – SC (2015); Grupo de Pesquisa Turismo, Hospitalidade e Lazer (IFMA).

**Vitória Rocha de Oliveira:** Estudante do curso técnico em Informática pelo Instituto Federal de Alagoas; Grupo de pesquisa: Interdisciplinaridade, Transdisciplinaridade e Multidisciplinaridade nos Múltiplos Saberes do Ensino; E-mail para contato: vitoriaoliveirarch1001@gmail.com

**Wanderson de Vasconcelos Rodrigues da Silva:** Professor do Instituto Federal do Piauí (IFPI); Graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo Instituto Federal do Piauí (IFPI); Especialista em Engenharia de Sistemas pela Escola Superior Aberta do Brasil (ESAB); Mestrado em Ciência da Propriedade Intelectual pela Universidade Federal de Sergipe (UFS); Grupo de Pesquisa: Grupo de Pesquisa em Gestão e Inovação Tecnológica (GRUPITEC); Membro do Laboratório de Pesquisa e Extensão em Computação (LAPEC); E-mail para contato: wanderson.vasconcelos@ifpi.edu.br

**Wellington da Silva Rodrigues:** Licenciatura em Química pelo Instituto Federal do Sertão Pernambucano – Campus Petrolina (em andamento). E-mail: wellingtonsrq9@gmail.com

**Wendys Mendes da Silva:** Professora do Dom Bosco Premium; Licencianda em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins- IFTO; Membro do Grupo de Pesquisa em Estudos em Educação Matemática – IFTO; E-mail para contato: wendys.mendes.silva@gmail.com

**William Quezado de Figueiredo Cavalcante:** Professor de Administração do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Campus Pinheiro; Graduação em Marketing pelo Centro Universitário Estácio do Ceará - CE; Mestre em Administração e Controladoria pela Universidade Federal do Ceará; E-mail: william.cavalcante@ifma.edu.br.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-95-0



9 788593 243950