



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
SUBSECRETARIA DO MEIO AMBIENTE**

INSTITUTO GEOLÓGICO

PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

CADERNO DE RESUMOS

9º Seminário de Iniciação Científica

PIBIC-IG

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

INSTITUTO GEOLÓGICO

Luciana Martin Rodrigues Ferreira

Diretora do Instituto Geológico

PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC

Claudia Luciana Varnier

Coordenadora do PIBIC-IG

Comitê Interno (2018-2019)

Gustavo Armani

Mirian Ramos Gutjahr

Ricardo Vedovello

William Sallun Filho

COMISSÃO EDITORIAL INSTITUTO GEOLÓGICO

Mirian Ramos Gutjahr

Editora Chefe

Denise Rossini Penteado – Editora Assistente

Márcia Vieira Silva – Editora Assistente

Ricardo Vedovello – Editor Assistente

Rosangela do Amaral – Editora Assistente

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca e Mapoteca do Instituto Geológico

S52c Seminário de Iniciação Científica PIBIC - IG (9. : 2019: São Paulo, SP)

Caderno de resumos / 9 Seminário de Iniciação Científica PIBIC - IG, realizado no dia 30 de maio de 2019, São Paulo. - São Paulo: IG/SIMA, 2019.

47 p.: (versão on-line)

ISSN: 2525-7722

1. Seminário. 2. Bolsista – Iniciação Científica. 3. Produção Científica. Título.

CDD 507.8

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

SUMÁRIO

Apresentação	IV
Análise multitemporal dos coeficientes de permeabilidade na bacia hidrográfica do córrego Ipiranga, São Paulo (SP) / ALCALDE, A.L.; AMARAL, R.	01
Cadastro de desastres relacionados a eventos geodinâmicos no estado de São Paulo em 2018 – GEODESASTRES 2018 / ALVES, R.H.S.; FERREIRA, C.J.	06
Georreferenciamento do acervo digital de fotografias aéreas do Instituto Geológico (IG), fase II: Litoral Norte do estado de São Paulo e análise espaço-temporal da paisagem na comunidade Vila Nova Esperança – São Paulo, SP / FIGUEIREDO, L.S.; LEAL, P.C.B.	12
O estado da arte sobre sistemas de alerta/aviso de eventos meteoceanográficos extremos / GONÇALVES, M.R.; SOUZA, C.R.G.; GALERA, R.A.	13
Aplicação de critérios descritivos de documentos fotográficos, para organização e inserção de imagens de desastres naturais e de eventos geodinâmicos em bancos de dados / MACIEL, L.V.; VEDOVELLO, R.; RIBEIRO, F.R.	21
Variação temporal da radiação solar global e da transmissividade atmosférica global na cidade de São Paulo no período 1961-2017 / NUNES, J.D.; ARMANI, G.; FUNARI, F.L.	27
Aplicação de entrevistas para estimativa de danos decorrentes das inundações do córrego Ipiranga, São Paulo, SP / SANTOS, A. R.; AMARAL, R.	33
Escola segura - plano de contingência para eventos de inundação na escola pública / SILVA, A.L.G; LEAL, P.C.B.; CORDEIRO, T.L.	38
Georreferenciamento do acervo digital de fotografias aéreas do Instituto Geológico (IG), fase II: Vale do Ribeira do estado de São Paulo e análise espaço-temporal da paisagem na comunidade Vila Nova Esperança – São Paulo, SP / VIANA, L.G.S.; LEAL, P.C.B.	39

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

APRESENTAÇÃO

Como normalmente acontece, no final do mês de maio, em meio às comemorações dos dias do geógrafo e do geólogo e antecedendo a Semana do Meio Ambiente, o 9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG (9º SICIG) ocorreu no dia 30 de maio de 2019, no Espaço de Eventos Márcia M. Rebouças – Instituto Biológico, organizado pelo Comitê do Programa Institucional de Iniciação Científica do Instituto Geológico (PIBIC-IG).

Esta edição do evento contou com a presença de 38 participantes, incluindo estudantes dos ensinos médio e superior, coordenadores de escola, funcionários do IG/SIMA e demais pesquisadores da área de geociências.

Durante o 9º SICIG, o tema abordado pela coordenação do Comitê PIBIC-IG incluiu o papel dos institutos de pesquisa na formação acadêmica dos bolsistas. Seguindo esta temática, o Tenente Tiago Luiz Lourençon, da Divisão de Prevenção da Subsecretaria Estadual de Proteção e Defesa Civil, foi convidado para proferir a palestra “*Defesa Civil e sua Relação com as Geociências e a Educação*”, envolvendo a participação de estudantes do ensino médio.

Na sequência, ocorreram breves apresentações sobre projetos desenvolvidos pelas pesquisadoras do IG/SIMA, Amélia João Fernandes, Rosângela do Amaral e Sibebe Ezaki, e de um dos membros do Comitê Externo do PIBIC-IG, Prof. Dr. Emerson Galvani do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo, que trataram de temas atuais e relevantes às Geociências. Tais projetos e tantos outros, em andamento ou já finalizados, contam ou já contaram com a participação dos bolsistas de iniciação científica. Destaca-se também a ilustre presença da Subsecretária de Articulação da Capital e Grande São Paulo da Secretaria da Educação, Maria Elizabeth Gambini, que expôs um breve cenário a respeito do sistema de ensino público paulista e reformas previstas no setor.

No total, foram apresentados 09 trabalhos pelos alunos do programa, sendo quatro do ensino médio e cinco do ensino superior, abordando os seguintes assuntos: i) plano de contingência para eventos de inundação; ii) georreferenciamento; iii) bancos de dados sobre desastres naturais e eventos geodinâmicos; iv) estimativa de danos decorrentes das inundações; ii) análise multitemporal de coeficientes de permeabilidade em bacia hidrográfica; iii) tratamento e interpretação de dados climatológicos; iv) sistemas de alerta de eventos meteoceanográficos extremos.

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

Este caderno reúne os resumos (simples ou expandidos) produzidos pelos bolsistas de Iniciação Científica, categorias Ensino Médio e Ensino Superior, e seus respectivos orientadores.

O comitê deseja a todos uma boa leitura!

Comitê do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

Instituto Geológico

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

RESUMOS

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

ANÁLISE MULTITEMPORAL DOS COEFICIENTES DE PERMEABILIDADE NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO IPIRANGA, SÃO PAULO (SP)

MULTITEMPORAL ANALYSIS OF PERMEABILITY COEFFICIENTS IN THE HYDROGRAPHIC BASIN OF THE IPIRANGA STREAM, SÃO PAULO (SP)

ALCALDE, A.L (1), AMARAL, R. (2)

- (1) Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 05508-080, São Paulo, Brasil; luizaalcalde@hotmail.com
(2) Instituto Geológico, Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo, 04015-011, São Paulo, Brasil; roamaral@sp.gov.br

Resumo – Todos os anos a capital paulistana sofre com vários pontos de inundações, enchentes e alagamentos, trazendo danos à sociedade e à economia. As inundações são fenômenos naturais, de caráter hidrometeorológicos, que ocorrem quando os elevados acumulados de precipitação ocasionam o aumento caudal dos cursos d'água, provocando o transbordamento das águas para além das cotas máximas do canal fluvial, atingindo assim a planície de inundação, ou área de várzea. Na Bacia do Córrego Ipiranga, o intenso processo de impermeabilização do solo faz com que o escoamento superficial desta região seja ainda mais concentrado e ganhe mais velocidade. Dessa forma, o objetivo central desta pesquisa é aplicar o método Fator Biótopo de Área (BAF) para identificar e quantificar os tipos de superfície com seus respectivos coeficientes de permeabilidade, para que assim seja possível verificar os efeitos do isolamento da superfície com o subsolo no ciclo hidrológico. Para isso foram selecionadas três áreas ao longo da Bacia Hidrográfica do Córrego Ipiranga onde foi feito o mapeamento do uso do solo e o posterior cálculo do índice BAF.

Palavras-chave: Inundação, Córrego do Ipiranga, São Paulo, Biótopo de Área.

Keywords: Flooding, Ipiranga Stream, São Paulo, Biotope Area

1 – INTRODUÇÃO

As inundações são um dos desastres naturais que mais trazem danos à sociedade, sobretudo em áreas urbanas. No Brasil, entre o período de 2000 e 2008, esse fenômeno provocou a morte de 776 pessoas, deixando 2.466.592 desabrigadas (AMARAL & RIBEIRO 2009). Em São Paulo, inundações, alagamentos e enchentes causam, em média, um prejuízo de R\$ 762 milhões ao ano, demonstrando a importância de estudos que visam o entendimento da dinâmica das inundações, abrangendo tanto aspectos hidrológicos, morfológicos, de uso e ocupação do solo (HADDAD & TEIXEIRA 2014).

Visando melhorias na qualidade de vida urbana, através do planejamento ambiental, foi desenvolvido na Alemanha em 1990, pela prefeitura de Berlin, um método chamado Fator Biótopo de Área (*Biotope Area Factor*) (BAF), que é um indicador de sustentabilidade. Com o intuito de identificar e quantificar os tipos de superfície com seus respectivos coeficientes de permeabilidade, tal metodologia

foi aplicada em três áreas amostrais na Bacia Hidrográfica do Córrego Ipiranga, em quatro tempos históricos (1930, 1962, 1994 e 2017), o que permitiu avaliar o efeito do intenso processo de impermeabilização do solo no ciclo hidrológico dessa região.

2 – ÁREA DE ESTUDO

Localizada na porção centro-sul do município de São Paulo, Estado de São Paulo, a Bacia Hidrográfica do Córrego Ipiranga possui uma área de 23,2 km², sendo a extensão do córrego de aproximadamente 7.500 m. Suas nascentes estão localizadas no Parque Estadual Fontes do Ipiranga, reserva natural de Mata Atlântica que ocorre na Zona Sul da cidade e distribuída no Parque CienTec e nas instituições Jardim Botânico de São Paulo e Zoológico de São Paulo. O trajeto percorrido pelo Córrego do Ipiranga passa por importantes avenidas, tais como Professor Abrahão de Moraes, Ricardo Jafet e Teresa Cristina, até desaguar na margem esquerda do Rio Tamanduateí, na Avenida do Estado. Atualmente, 82% da área total da bacia estão urbanizados, enquanto 18% correspondem a remanescente da Mata Atlântica.

3 – MATERIAIS E MÉTODOS

O método BAF foi desenvolvido na Alemanha em 1990, pela prefeitura de Berlim, e é um indicador de sustentabilidade elaborado dentro do programa urbanístico que obedece às leis de ordenamento da cidade de Berlim (BLANES 2011). Este método visa três funções básicas como a melhoria do microclima e da qualidade do ar; a preservação das funções do solo, possibilitando o aumento da infiltração da água e a diminuição do escoamento superficial e o aumento de áreas, como habitat para plantas e animais.

Assim, o objetivo da metodologia supracitada consiste em melhorar a qualidade de vida urbana, privilegiando a preservação e o desenvolvimento das funções do solo no controle hídrico, e aprimorar a qualidade microclimática, favorecendo a recarga hídrica e atraindo até mesmo a fauna ao promover o desenvolvimento vegetal (BLANES 2011, BETTINE & CARVALHO 2012).

O indicador de sustentabilidade identifica, através de geótopos – unidades na paisagem – e quantifica os tipos de superfícies com seus respectivos coeficientes de permeabilidade. Assim, é possível compreender os efeitos de isolamento da superfície com o subsolo, o que interfere no ciclo hidrológico e acarreta variados desequilíbrios no ecossistema. O método BAF permite também quantificar áreas com “potencial ecológico” em relação à área total estudada, gerando um índice que varia de 0,0 a 1,0, em que 0,0 representa um espaço com nenhuma função ecológica (p.e. áreas

totalmente asfaltadas); e 1,0 representa uma área que satisfaz 100% de sua função ecológica. O valor estabelecido como o desejável para permitir uma boa eficiência hídrica é de 0,30 para áreas que já foram intensamente ocupadas por indústrias e comércios.

O software utilizado no mapeamento dos geótopos para identificação dos diferentes tipos de superfícies foi o ArcGIS 10.3, com base nas seguintes bases de dados: I) mapeamento dos geótopos partir da carta topográfica SARA BRASIL de 1930, II) aerofotos SAA (Secretaria de Agricultura e Abastecimento) de 1962, III) aerofotos Terrafoto de 1994 e, V) imagens World View de 2017. Tais bases de dados serviram para definir os polígonos que representam os diferentes tipos superfície com seus respectivos índices de coeficiente de permeabilidade.

4 – RESULTADOS

Os resultados obtidos já mostram os contrastes de ocupação e impermeabilização do solo para a primeira área analisada: área de geótopo econômico de 1930 e 2017. O valor BAF para 1930 é de 0,77 (Figura 1), superior ao indicado como o valor mínimo para áreas de comércio. Já no ano de 2017, o valor BAF para a mesma área é de 0,02, ou seja, ao longo do desenvolvimento histórico houve uma redução de áreas permeáveis o que contribui para a ocorrência de desastres naturais, tais como aqueles relacionados às inundações. Às áreas de geótopo econômico, o método sugere um valor mínimo de 0,30, aquém daquele estabelecido pela metodologia. Dessa forma, para a área avaliada, há um prejuízo não só para desenvolvimento da fauna e da flora, da qualidade da água e do ar, mas também para o ciclo hidrológico, impossibilitando que o solo exerça suas funções na infiltração da água, o que ameniza o escoamento superficial. Assim, há enormes prejuízos à qualidade de vida urbana.

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

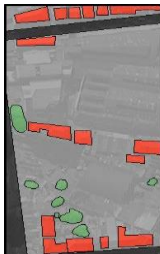
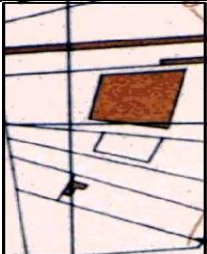
Cálculos BAF do Geótopo Geótopos Econômicos 2017				
				
Situação Existente				
Tipo de Superfície	m²	%	Coeficiente de Permeabilização	BAF existente
Asfalto	2.087,5	10,43	0	0,02
Área Verde	531,5	2,65	1	
Área Coberta	15.310,4	76,55	0	
Telhado de Cerâmica	2.070,5	10,35	0	
Cálculos BAF do Geótopo Geótopos Econômicos 1930				
				
Situação Existente				
Tipo de Superfície	m²	%	Coeficiente de Permeabilização	BAF existente
Superfície Parcialmente Selada	604,09	3,0	0,3	0,77
Arruamento de Terra	1.897,01	9,5	0,3	
Área Coberta	2.966,08	14,83	0	
Áreas de Lotes Sem Construção	14.534,2	72,67	1	

Figura 1: Valores para a área de Geótopos Econômicos para os anos de 1930 e 2017, localizada próximo à Avenida Tereza Cristina, na Bacia Hidrográfica do Córrego Ipiranga.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método Fator Biótopo de Área utilizado nesta pesquisa tem se mostrado bastante eficiente na identificação e quantificação do coeficiente de permeabilidade das áreas amostrais selecionadas ao

longo da bacia hidrográfica do Córrego Ipiranga. Tal fato contribui para uma melhor compreensão do impacto do processo de impermeabilização do solo entre 1930 e 2017. As dificuldades encontradas até agora correspondem às qualidades das aerofotos de 1962 e de 1994, em razão de suas baixas resoluções e que prejudicam a identificação dos diferentes tipos de superfícies para a criação dos polígonos no processo de mapeamento dos geótopos.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, R.; RIBEIRO, R.R. 2009. Inundação e Enchentes. *In*: L.K. Tominaga, J. Santoro, R. Amaral (Eds.) Desastres Naturais: Conhecer para prevenir. São Paulo, Instituto Geológico, 1ª ed., p. 39-52.

BLANES, L. 2011. *A aplicação do indicador de sustentabilidade BAF no mapeamento de geótopos urbanos: um experimento para a bacia hidrográfica do córrego Água Espraiada-São Paulo - SP*. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, 253p.

CARVALHO, N.E.; BETTINE, S.C. 2012. Áreas ecologicamente estáveis como instrumento de planejamento ambiental. *In*: ENCONTRO DE INICIAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E DESENVOLVIMENTO, 17, Campinas, *Anais*.

HADDAD, E.A.; TEIXEIRA, E. 2015. Economic impacts of natural disasters in megacities: The case of floods in São Paulo, Brazil. *Habitat International*, 15(2): 106-113. <http://dx.doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.06.023>.

TAVARES, A. C.; SILVA, A.C.F. 2008. Urbanização, chuvas de verão e inundações: uma análise episódica. *Climatologia e Estudos da Paisagem*. 3(1): 4-18.

S.A.R.A BRASIL. 1930. *Mappa Topográphico do Município de São Paulo*.

Agradecimentos – As autoras agradecem ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica e ao Instituto Geológico.

CADASTRO DE DESASTRES RELACIONADOS A EVENTOS GEODINÂMICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2018 – GEODESASTRES 2018

INVENTORY OF DISASTERS RELATED TO GEODYNAMIC EVENTS IN THE STATE OF SÃO PAULO IN 2018

ALVES, R.H.S. (1), FERREIRA, C.J. (2)

(1) Universidade Federal de São Paulo, 09972-270, São Paulo, Brasil; rafaela.helena@gmail.com

(2) Instituto Geológico, Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo, 04015-011, São Paulo, Brasil; cferreira@sp.gov.br

Resumo - Desde 2010, o Instituto Geológico mantém um Cadastro de Eventos e Desastres do Estado de São Paulo, atualmente com 22.279 registros, abrangendo o período entre 1997-2017. As principais fontes de informação são o sistema de registro de acidentes e desastres da Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil do Estado de São Paulo (SUPDEC) e àqueles veiculados em mídia eletrônica. O presente trabalho apresenta os dados dos eventos registrados no Sistema Integrado de Defesa Civil Estadual (SIDEDEC) da SUPDEC com as informações referentes ao ano de 2018. A organização, tratamento e análise dos dados foram elaborados em ambiente *Web* por meio da ferramenta Planilhas Google. O objetivo geral deste trabalho é apresentar os dados do cadastro de acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos do Estado de São Paulo, registrados pela fonte SIDEDEC para o ano de 2018 e avaliar a distribuição temporal e geográfica dos registros. Considerando os registros da fonte SIDEDEC referentes aos anos de 2013 a 2018, foram produzidos indicadores estatísticos de desastres que exibem a distribuição e a evolução da criticidade entre os municípios do Estado de São Paulo. Os eventos meteorológicos foram os que tiveram maior ocorrência, no ano de 2018, com especial atenção ao município de São Paulo onde se registrou maior ocorrência desses eventos nesse (81). O mês de janeiro teve o maior destaque (92), enquanto o mês de junho foi o apresentou o menor registro de eventos (03).

Palavras-chave: Desastres naturais; políticas públicas; estatística de desastres; banco de dados; monitoramento.

Keywords: *Natural disaster; public policies, disaster statistics; database; monitoring*

1 – INTRODUÇÃO

A Avaliação e o Monitoramento de Riscos e Desastres Relacionados a Eventos Geodinâmicos no Estado de São Paulo compreendem uma das áreas de atuação estratégica do Instituto Geológico (IG) para subsidiar políticas públicas na área de meio ambiente. Como parte deste propósito, desde 2010, o IG mantém um Cadastro de Eventos e Desastres do Estado de São Paulo, atualmente com 22.279 registros, envolvendo o período entre 1997-2018 (FERREIRA *et al.* 2011).

Esse trabalho faz parte do projeto de Iniciação Científica FAPESP que tem como objetivo manter atualizado o cadastro de acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos no Estado de São Paulo, com a inclusão de dados referentes ao ano de 2018. Em sua etapa de desenvolvimento atual, ele contempla os eventos cadastrados em 2018, provenientes exclusivamente do Sistema Integrado de Defesa Civil Estadual (SIDEDEC).

2 – ÁREA DE ESTUDO

Os registros abrangem todos os municípios do Estado de São Paulo (Figura 1).

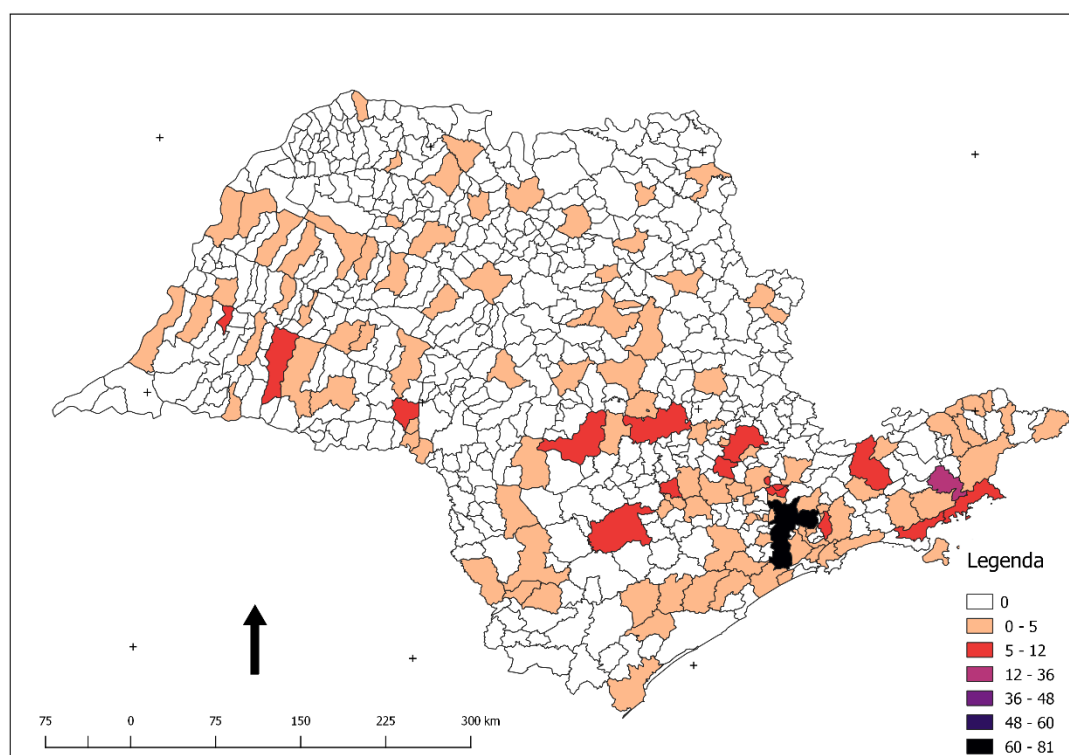


Figura 1: Abrangência da área de estudo e número de desastres relacionados a eventos geodinâmicos do ano de 2018, da fonte SIDECA.

3 – MATERIAIS E MÉTODOS

A fonte de informação para o levantamento de ocorrências de acidentes e desastres consideradas neste trabalho restringiu-se aos provenientes do Sistema Integrado de Defesa Civil Estadual (SIDECA) do ano de 2018. Posteriormente, serão consultadas as demais fontes de informação para o levantamento de ocorrências de acidentes e desastres: o Banco de Dados de Desastres Naturais do Instituto de Pesquisas Meteorológicas da Universidade Estadual Paulista (IPMET-UNESP); o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD), da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC); notícias de veiculação em mídia eletrônica, relatórios de vistorias técnicas executados pelo IG, e consulta aos registros municipais.

3.1 *Cadastro de acidentes e desastres*

Considera-se *acidente*, qualquer interrupção do funcionamento de uma comunidade ou sociedade devido à ocorrência de um evento natural geodinâmico que cause perdas e danos; e *desastre*, uma grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo extensivas perdas e danos (BROLLO & FERREIRA 2016). Normalmente, são utilizados como critérios para a definição de um desastre: 10 ou mais óbitos, ou 100 ou mais pessoas afetadas, ou declaração de estado de emergência, ou chamado para assistência internacional (GUHA-SAPIR *et al.* 2017).

A inserção, organização, tratamento e análise dos dados foram elaborados em ambiente *Web* por meio da ferramenta Planilhas Google. A planilha divide-se em sub-planilhas, ou abas, que contém os registros separados por ano, no período de 1997 a 2019. Prevê-se ainda para o ano de 2018 a mudança da plataforma de cadastro dos dados, considerando a necessidade de migração para um banco de dados, voltado apenas para o acesso interno do Instituto Geológico, e instalado em servidor próprio.

A planilha do banco de dados está organizada em seis funções: 1) Operação do Banco e fontes de referência; 2) Localização; 3) Classificação e características do evento; 4) Consequências: Descrição dos danos (humanos, materiais, serviços e ambientais); 5) Ações de resposta: Ações tomadas/recomendações; 6) Observações.

3.1.1 *Classificação de acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos*

A inserção de todos os registros na planilha, para todos os municípios do Estado de São Paulo, foi feita com base na classificação do Código Brasileiro de Desastres (COBRADE) (BRASIL, 2012) e a classificação internacional, proposta por GUHA-SAPIR *et al.* (2017).

3.2 *Tratamento dos dados e produção de indicadores estatísticos*

Os indicadores utilizados para análises foram o número de acidentes e desastres relacionados a eventos geodinâmicos, analisados de forma global e divididos por categoria e tipo para o ano de 2018, juntamente com a descrição dos danos por meio do número de pessoas e edificações afetadas no período de 2013 a 2018.

4 – RESULTADOS

Os dados SIDEC totalizaram 464 registros de eventos relacionados a desastres / acidentes naturais e tecnológicos (antrópicos) para o ano de 2018 no Estado de São Paulo que permitiram a inserção na Planilha do IG de 520 eventos geodinâmicos. Foram registrados eventos de categorias

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

Geológicas (45), Hidrológicas (139), Meteorológicas (276), Climatológicas (58) e Geofísicas (2). Em relação aos eventos Meteorológicos e Hidrológicos, os que tiveram maior número de registros, foram verificados os principais tipos: chuva intensa, vendaval e alagamento. (Figura 2).

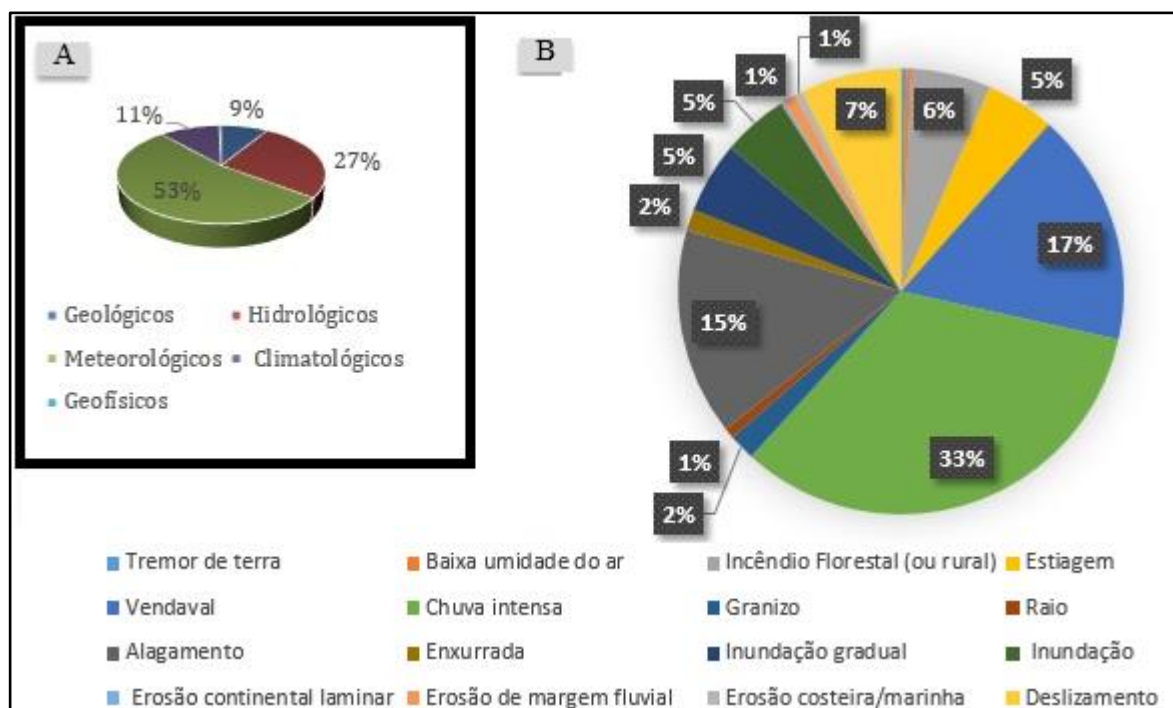


Figura 2: Distribuição das categorias dos eventos (A) e dos tipos de eventos (B) geodinâmicos do ano de 2018, da fonte SIDECE.

As regiões que apresentaram maior número de eventos registrados por município, pela SIDECE, foram as Regiões Metropolitanas de São Paulo, Sorocaba, Campinas e do Vale do Paraíba e litoral Norte (Figura 1). A cidade de São Paulo registrou 81 eventos durante o ano de 2018, a maior parte dos registros dos municípios encontra-se na faixa de 1 (um) a 5 (cinco) eventos cadastrados, mas o número destes municípios é menor que o número de municípios que não registraram nenhum cadastro, chamando a atenção municípios (sem nenhum cadastro de eventos) das regiões metropolitanas de Campinas e Sorocaba que estão circundados por municípios com registros de eventos entre 1 (um) e 12 (doze).

A fonte SIDECE, para o ano de 2018, mostrou que os meses de setembro a março foram os que apresentaram mais registros de eventos por município (Figura 3), sendo que o mês de janeiro foi o que possui o maior número de registros (92) e junho, o mês com menor número de dados (03). Observa-se que os eventos registrados para o mês de junho foram de natureza meteorológica e geofísica.

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

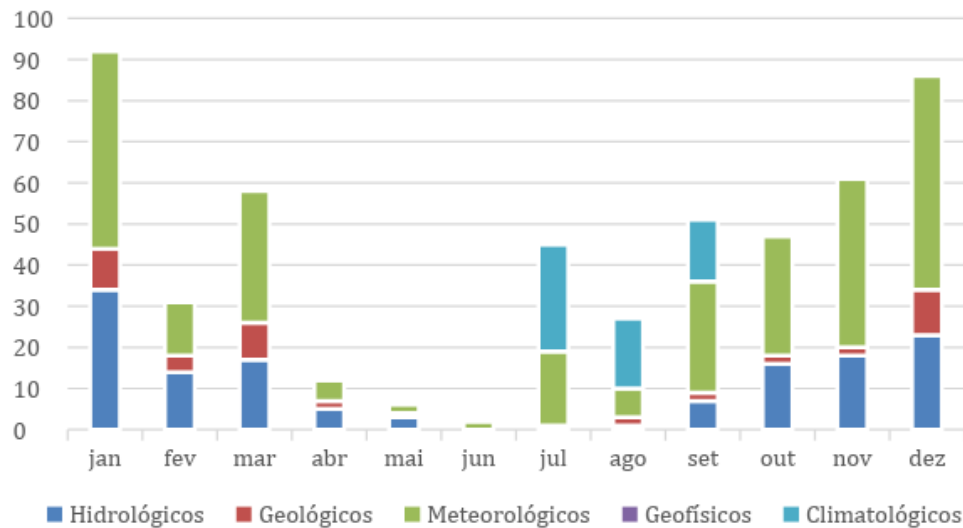


Figura 3. Distribuição mensal dos eventos geodinâmicos do ano de 2018, da fonte SIDEC.

4.1 Comparação dos registros de eventos SIDEC de 2018 em relação aos anos anteriores

Para fins de análise e comparação com os anos anteriores, separaram-se do banco de dados geral apenas os registros SIDEC, do período 2013 a 2018 (Figura 4).

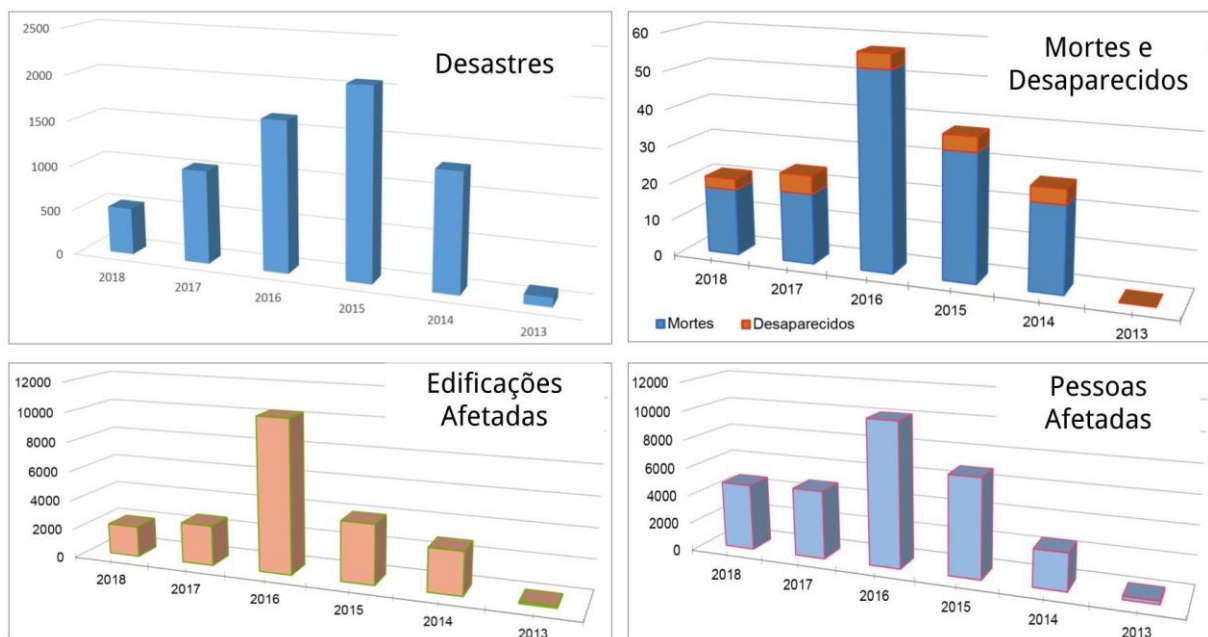


Figura 4. Distribuição anual dos desastres e danos da fonte SIDEC, no período 2013 – 2018.

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

Observou-se uma diminuição dos eventos cadastrados em 2018, considerando os anos de 2014 a 2017. No ano de 2013 foram cadastrados 101 eventos da fonte de dados SIDEC na planilha do IG, no ano de 2014 1.288 eventos, no ano de 2015 2.074 eventos, no ano de 2016 1.651 eventos e no ano de 2017 1.029 eventos. Em relação aos danos relacionados a esses eventos foram analisados o total de pessoas mortas e de edificações afetadas. Os dados com menor valor para pessoas e edificações afetadas são do ano de 2013 (225 pessoas, 108 edificações) e com maior valor, aqueles referentes ao ano de 2016 (10.117 pessoas, 10.920 edificações). Por sua vez, em 2018 foram registrados 4.685 pessoas e 2.077 edificações afetadas (Figura 4).

5 – CONCLUSÕES

Dos eventos registrados em 2018 pelos municípios na fonte SIDEC para o Estado de São Paulo, os eventos meteorológicos foram os que tiveram maior ocorrência. O município de São Paulo foi o que registrou maior ocorrência de eventos (81), sendo o mês de janeiro com o maior destaque (92) e o mês de junho, o de menor registro de eventos. Com base na experiência dos anos anteriores (2013 a 2017), projeta-se que, com a inserção de outras fontes de informação do ano de 2018, um aumento de 42% no número de registros, referentes a 2018. Espera-se também um aumento no número de municípios com registro de eventos geodinâmicos no Estado de São Paulo, no ano de 2018.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL). 2012. Instrução Normativa Nº 1, de 24 de agosto de 2012b. Anexo I Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE). Brasil - Ministério da Integração Nacional. *Diário Oficial República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, n. 169, p. 30-39, 30 de agosto, 2012. Seção 1. ISSN 1677-7042. Disponível em <http://bit.ly/2UQzk54>. Acessado em: 22 abr. 2019.
- BROLLO, M.J.; FERREIRA, C.J. 2016. Gestão de riscos de desastres devido a fenômenos geodinâmicos no Estado de São Paulo: Cenário 2000-2015. *Boletim do Instituto Geológico*, n 67, 72p. Disponível em <http://bit.ly/2LgEqbm>. Acessado em: 22 abr. 2019.
- FERREIRA, C. J.; OGIHARA, V. H.; VIEIRA, R. E.; BIGANZOLLI, R. 2011. Uso da mídia eletrônica na elaboração de banco de dados de desastres relacionados a eventos geodinâmicos no Estado de São Paulo. In: ABGE, CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA. *Anais*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 2011. p. 1-6. Disponível em <http://bit.ly/2PCfwl3>. Acessado em: 22 abr. 2019.
- GUHA-SAPIR D.; HOYOIS, P.; WALLEMACQ, P.; BELOW, R. 2017. *Annual Disaster Statistical Review 2016*. The Numbers and Trends. Brussels: CRED; 2017. Disponível em https://www.emdat.be/sites/default/files/adsr_2016.pdf. Acessado em: 22 abr. 2019.

Agradecimentos – Este trabalho teve apoio financeiro da FAPESP, mediante concessão da bolsa de iniciação científica (Processo nº 2017/50336-6), e do Instituto Geológico.

GEORREFERENCIAMENTO DO ACERVO DIGITAL DE FOTOGRAFIAS AÉREAS DO INSTITUTO GEOLÓGICO (IG), FASE II: LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO E ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA PAISAGEM NA COMUNIDADE VILA NOVA ESPERANÇA – SÃO PAULO, SP

GEORREFERENCING OF THE DIGITAL ACQUIS OF AERIAL PHOTOGRAPHS OF THE GEOLOGICAL INSTITUTE (IG) – NORTH COAST OF THE STATE OF SÃO PAULO AND SPACE-TEMPORAL ANALYSIS OF THE LANDSCAPE IN THE VILA NOVA ESPERANÇA COMMUNITY- SÃO PAULO, SP

FIGUEIREDO, L.S. (1), LEAL, P.C.B. (2)

(1) Escola Estadual Maestro Fabiano Lozano, São Paulo, Brasil, 04018-031; lumasfigueiredo@hotmail.com

(2) Instituto Geológico, Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo, 04015-011, São Paulo, Brasil; pedro.leal@sp.gov.br

Resumo – A utilização de produtos de sensoriamento remoto (fotografias aéreas e imagens de satélite), técnicas de fotointerpretação e de procedimentos de geoprocessamento é muito comum e importante em trabalhos de análise ambiental. Neste projeto foram realizadas atividades que habitualmente são contempladas em tais trabalhos, em especial o georreferenciamento de produtos de sensoriamento remoto e a análise espaço-temporal do uso da terra em áreas alteradas pelas atividades humanas. Para demonstrar os procedimentos de georreferenciamento, foram utilizadas fotografias aéreas do Litoral Norte do estado de São Paulo, do acervo do Instituto Geológico (IG). Tal área foi escolhida com o objetivo de dar continuidade à organização das fotografias dessa região do Estado, iniciada em projeto anterior. O georreferenciamento foi realizado com base no uso de um sistema de informações e contemplou a organização de dados sobre coordenadas geográficas e de outros elementos geoespaciais, em um banco de dados com pastas relacionadas a cada faixa de voo de aquisição das fotografias aéreas. Como resultado, 50 novas fotos foram georreferenciadas. Em relação à análise espaço-temporal de uso e ocupação do território, optou-se por avaliar uma área da Vila Nova Esperança, situada na zona oeste da cidade de São Paulo (SP). A escolha por essa área decorreu da oportunidade de realizar a análise de produtos de sensoriamento remoto em um local onde o IG estava desenvolvendo um projeto na época do estudo, o que facilitou a avaliação dos resultados. O procedimento contemplou a interpretação de imagens de satélite dos anos de 1994 e 2017, obtendo-se dois mapas com diferentes tipos de uso e ocupação. A partir da análise dos mapas, foi possível notar que, no entorno da Vila Nova Esperança, predomina uma grande área vegetada e outras desmatadas, em seu interior.

Palavras-chave: Georreferenciamento, SIG, Fotografias aéreas, Litoral Norte, Acervo, Uso da terra.

Keywords: *Georeferencing, GIS, Aerial Photographs, North Coast, Database, Land use*

Agradecimentos - Agradecemos ao Instituto Geológico, ao CNPq pela bolsa de estudos e à Escola Estadual Maestro Fabiano Lozano.

**O ESTADO DA ARTE SOBRE SISTEMAS DE ALERTA/AVISO DE EVENTOS
METEOCEANOGRÁFICOS EXTREMOS**

**STATE OF ART ABOUT EARLY WARNING SYSTEMS FOR EXTREME
METEOCEANOGRAPHIC EVENTS**

GONÇALVES, M.R. (1), SOUZA, C.R.G. (2), GALERA, R.A. (3)

- (1) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 05580-090, São Paulo, Brasil; matheusroubert@usp.br
(2) Instituto Geológico, Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo, 04015-011, São Paulo, Brasil; celiagouveia@gmail.com
(3) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 05580-090, São Paulo, Brasil; raquelalfieri@gmail.com

Resumo – Este trabalho tem por objetivo apresentar o estado da arte sobre o desenvolvimento de Sistemas de Alerta ou Aviso, para desastres naturais em áreas costeiras, mais especificamente relacionados a eventos meteorológicos-oceanográficos extremos, tais como ressacas e marés meteorológicas positivas anômalas. Tais sistemas destinam-se a disseminar informações que possibilitem aos indivíduos, comunidades e organizações vulneráveis agir frente aos desastres, de modo a evitar maiores danos ou perdas. Para atingir tais objetivos, efetuou-se uma pesquisa bibliográfica, por palavras-chave, em dois portais de busca: Google Acadêmico e SIBI-USP. Por fim, os trabalhos encontrados foram incorporados a um banco de dados, criado para compilar os resultados.

Palavras-chave: *Sistema de alerta/aviso; Eventos Extremos.*

Keywords: *Early Warning System; Extreme Events*

1 – INTRODUÇÃO

A redução dos riscos de desastre, das perdas e danos associados aos eventos extremos demanda a ampliação dos canais de comunicação para a integração das múltiplas organizações, em diferentes níveis de governo, para o desenvolvimento de políticas públicas orientadas à geração de protocolos de monitoramento e aviso de desastres (SAITO 2018). De modo geral, a concepção de um sistema de monitoramento e alerta/aviso deve representar o “conjunto de capacidades necessárias para gerar e disseminar, com tempo e de forma compreensível, informações que possibilitem que indivíduos, comunidades e organizações vulneráveis aos desastres possam se preparar e agir, de forma apropriada e em tempo suficiente, para reduzir sua possibilidade de sofrer danos e/ou perdas” (UNISDR 2005, apud MARCHEZINI et al. 2018).

Neste sentido, tendo em vista as considerações apresentadas pela Resolução CMIL 17-610 - CEDEC, de 28 de novembro de 2016, que institui o Plano Preventivo de Defesa Civil para erosão costeira, inundações costeiras e enchentes/alagamentos causados por eventos meteorológico-oceanográficos extremos, tais como ressacas do mar e marés altas, a pesquisa objetiva identificar o assunto não apenas no

Brasil, mas também em outras áreas críticas do planeta. Além disso, pretende-se organizar os trabalhos identificados na forma de um banco de dados bibliográfico que facilite a consulta sobre o tema.

2 – MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos foram organizados em três etapas, conforme descrito a seguir.

2.1 Definição de palavras-chave para a pesquisa na web

A definição das palavras-chave para a pesquisa na *web* foi elaborada a partir dos conceitos apresentados na Resolução CMIL 17-610/2016, e organizados conforme apresentado na tabela 1. O termo tsunami também foi incluído, uma vez que tem como consequência os principais processos envolvidos na temática da pesquisa, como erosão costeira e inundação costeira.

Tabela 1: Palavras-chave selecionadas

Idioma		Termos				
Português	Sistema de	Erosão	Inundação	Enchente	Tsunami	Ressaca OU Maré Meteorológica
	Alerta OU Aviso	Costeira	Costeira	OU Inundação		
Inglês	Early	Coastal	Coastal	Flooding	Tsunami	Storm Surge OR Storm Tide
	Warning System	Erosion	Inundation OR Coastal Flooding			

2.2 Seleção dos portais de busca na web

No Brasil, o único trabalho disponível sobre levantamentos bibliográficos relacionados a sistemas de alerta é o de MARCHEZINI *et al.* (2018), cuja base de dados aglutinou trabalhos publicados em sete revistas internacionais especializadas em gestão de desastres e ciências sociais, com foco em análise participativa em sistemas de alerta.

Com o intuito de ampliar, de maneira sistemática, a abrangência da pesquisa bibliográfica sobre o tema, definiu-se a busca de referências em portais de busca. A escolha dos portais para a presente

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

pesquisa levou em consideração a acessibilidade e abrangência do acervo disponível, tanto em esfera nacional como internacional. Foram selecionados dois portais de busca acadêmica, em função de suas características: (a) Sistema Integrado de Busca da USP (SIBI-USP), que possui 2281 bases de dados em seu acervo, além de permitir acesso gratuito; (b) Google Acadêmico – portal de busca de acesso mais amplo.

2.3 Processo de busca de referências

A estruturação dos procedimentos metodológicos de buscas descritos a seguir envolveu uma etapa preliminar de testes em ambos os portais escolhidos.

As buscas nos portais foram realizadas em níveis. No SIBI-USP, 1º nível de busca foi feito na aba Busca Geral, que considera revistas, livros eletrônicos, bases de dados e bibliotecas USP utilizando os seguintes critérios avançados: “qualquer”, no modo “é exato” (Figura 1). Neste nível são consideradas as produções que contém exatamente todas as palavras-chave pesquisadas. No caso de fenômenos representados na literatura como sinônimos, utilizou-se a função OU, como por exemplo: “Inundação OU Enchente”, “*Storm Surge* OU *Storm Tide*”.

The figure displays two screenshots of the SIBI-USP search interface. The top screenshot shows the search criteria: 'Qualquer' (Any) for the search type, 'é (exato)' (is exact) for the search mode, and 'Inundação' (Flood) and 'OU' (OR) for the search terms. The bottom screenshot shows the search criteria: 'Qualquer' (Any) for the search type, 'é (exato)' (is exact) for the search mode, and 'Enchente' (Flood) and 'E' (AND) for the search terms. Both screenshots show the search results page with the search criteria entered.

Figura 1: Exemplo de pesquisa avançada em nível 1 no portal SIBIUSP.

¹ Fonte: http://www.buscaintegrada.usp.br:1701/primo_library/libweb/action/search.do?vid=USP&pagina=azbases (acesso em 29/01/2019).

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

No portal Google Acadêmico, o 1º nível de busca de “Pesquisa Avançada” utilizou o critério “frase exata”. Neste nível, a resposta obtida pelo portal mostra apenas trabalhos que contêm exatamente o termo de busca pesquisado, podendo estar em qualquer parte do artigo.

Como esperado, as respostas do nível 1 apresentam elevado número de referências, sendo necessária a utilização de filtros (2º nível), como a pesquisa na forma de termos combinados, por meio da função “E” (SIBI-USP) ou AND (Google Acadêmico). Neste segundo nível, cada palavra-chave foi combinada com os termos Sistema de Alerta e Sistema de Aviso (função “E”), como por exemplo: “Sistema de Alerta E Inundação Costeira” / “*Early Warning System E Coastal Inundation*” (Figura 2). No SIBI-USP, a busca em 2º nível para os termos em português não apresentaram resposta alguma no modo de busca “é exato”. Uma solução foi realizar a busca no modo “contém”, na qual as respostas precisam apenas conter uma ou mais das palavras-chave pesquisadas no corpo do texto.

O SIBI-USP ainda permite um 3º nível de filtros segundo critérios de exclusão ou inclusão de assuntos relacionados aos temas do projeto, como exibido na figura 3.

Figura 2: Exemplo de pesquisa em nível 2 no portal Google Acadêmico.

Incluir	Excluir	Assunto
☐	☐	Tam (15)
☐	☐	RkAmt (12)
☐	☐	Storms (10)
☐	☐	Climate Change (9)
☐	☐	Floods (9)
☐	☐	Earthqak (9)
☐	☐	ClimatChag (8)
☐	☐	Rk (8)
☐	☐	Natural Hazards (8)
☐	☐	Tsunamis (8)
☐	☐	Vulnerability (8)
☐	☐	Earthquakes (7)
☐	☐	Disasters (7)
☐	☐	Risk (7)
☐	☐	Risk Assessment (6)
☐	☐	Indonesia (5)
☐	☐	Early Warning Systems (5)
☐	☐	Tsunami (4)
☐	☐	Remote Sensing (3)
☐	☐	Resilience (3)

Figura 3: Exemplo de agrupamento de assuntos da busca “Coastal Inundation” E “Early Warning System”.

2.4 Estruturação da planilha do banco de dados e seleção de indicadores bibliográficos

Esta etapa consiste no armazenamento dos trabalhos selecionados a partir da pesquisa bibliográfica, no Google Planilhas. Os trabalhos selecionados foram organizados em uma aba da planilha, com os *links* de cada um e a caracterização de 16 indicadores bibliográficos para a organização da planilha do banco de dados, com a finalidade de facilitar a identificação de trabalhos, temas e algumas formas de quantificação dos resultados. Os indicadores estipulados foram: Data de acesso; Portal utilizado; Termo da busca; Idioma; País de estudo; Continente de estudo; Código de Identificação; Título; Autor; Ano; Revista publicada; Afiliação do autor principal; Tipo de evento; Tipo de trabalho; Palavras-chave; DOI; URL.

2.5. Tratamento dos resultados

Após o cadastro de todos os trabalhos que atenderam aos critérios de inclusão ao banco, a pesquisa irá evoluir para a análise estatística sobre a evolução do número de publicações ao longo do tempo, quais países e regiões maior concentração de trabalhos, e quais os tipos de eventos mais recorrentes.

Dessa forma, será possível utilizar representações gráficas que possam auxiliar a interpretar os dados e possibilitar o apontamento das principais tendências globais e nacionais para publicações sobre sistemas de alerta.

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

3 – RESULTADOS PRELIMINARES

Os resultados apresentados aqui compreendem os dados obtidos a partir do 1º e 2º níveis de busca. A figura 4 exibe o número total de trabalhos obtidos nos níveis 1 e 2 da pesquisa, para ambos os portais.

	Palavra-chave	SIBI-USP	Google Acadêmico
Termos em Inglês	Early Warning System	29.745	173.000
	Coastal Erosion	18.389	82.400
	Coastal Inundation OR Coastal Flooding	8.782	17.400
	Flooding	398.085	1.820.000
	Tsunami	120.686	574.000
	Storm Surge OR Storm Tide	25.449	17.700
	Total	636.435	2.845.500
Termos em Português	Sistema de Alerta/ Aviso	250	16.000
	Erosão Costeira	134	3.800
	Inundação Costeira	7	179
	Enchente OU Inundação	2920	72.600
	Tsunami	445	8.490
	Ressaca OU Maré	685	12.500
	Meteorológica		
	Total	4.461	113.569

	Palavras-chave Combinadas	SIBI-USP	Google Acadêmico
Termos em Inglês	Coastal Erosion AND Early Warning System	153	37
	Coastal Inundation AND Early Warning System	70	0
	Coastal Flooding AND Early Warning System	124	32
	Flooding AND Early Warning System	1.811	53
	Tsunami AND Early Warning System	1.649	2450
	Storm Surge AND Early Warning System	282	27
	Storm Tide AND Early Warning System	24	0
	Total	4.241	2.599
Termos em Português	Sistema de Alerta E Erosão Costeira	6	77
	Sistema de Alerta E Inundação Costeira	7	12
	Sistema de Alerta E Enchente	30	580
	Sistema de Alerta E Inundação	64	1060
	Sistema de Alerta E Tsunami	29	954
	Sistema de Alerta E Ressaca	0	44
	Sistema de Alerta E Maré Meteorológica	0	8
	Total	136	2.735

	Palavras-chave Combinadas	SIBI-USP	Google Acadêmico
Termos em Inglês	Coastal Erosion AND Early Warning System	153	37
	Coastal Inundation AND Early Warning System	70	0
	Coastal Flooding AND Early Warning System	124	32
	Flooding AND Early Warning System	1.811	53
	Tsunami AND Early Warning System	1.649	2450
	Storm Surge AND Early Warning System	282	27
	Storm Tide AND Early Warning System	24	0
	Total	4.241	2.599
Termos em Português	Sistema de Alerta E Erosão Costeira	6	77
	Sistema de Alerta E Inundação Costeira	7	12
	Sistema de Alerta E Enchente	30	580
	Sistema de Alerta E Inundação	64	1060
	Sistema de Alerta E Tsunami	29	954
	Sistema de Alerta E Ressaca	0	44
	Sistema de Alerta E Maré Meteorológica	0	8
	Total	136	2.735

Figura 4: Resultados de busca para os níveis 1 e 2, em ambos os portais.

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

Os trabalhos levantados foram organizados e sistematizados na ferramenta “Google Planilhas”, que permite a alteração conjunta do arquivo em grupo e o seu armazenamento online, e os principais indicadores bibliográficos, conforme mostra a figura 5.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Acesso	Portal	Termo da busca	Idioma	País de estudo	Continente	ID	Título/Title	Autor/Author	Ano/Year	Publicado	Afiliação do autor principal
24/04/2019	SIBIUSP	Storm Tide Early Warning System	Inglês	Taiwan	Ásia		<u>Development and evaluation of a storm surge warning system in Taiwan</u>	Mei-Ying Lin et al	2018	Ocean Dynamics	Taiwan Typhoon and Flood Research Institute/National Applied Research Laboratories Taipei/Taiwan
24/04/2019	SIBIUSP	Storm Tide Early Warning System	Inglês	Brasil	América do Sul		<u>Management of non-structural measures in the prevention of flash floods: a case study in the city of Duque de Caxias, state of Rio de Janeiro, Brazil</u>	Priscila da Cunha Luz Barcellos et al	2017	Natural Hazards	Federal Fluminense University
24/04/2019	SIBIUSP	Storm Tide Early Warning System	Inglês	Emirados Árabes Unidos	Ásia		<u>Integrated framework for early warning system in UAE</u>	Abdulla Ali Alhmodli et al	2016	International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment	University of Salford, Salford, UK
24/04/2019	SIBIUSP	Flooding Early Warning System	Inglês	Estados Unidos	América do Norte		NOAA/USGS Demonstration Flash-Flood and Debris-Flow Early-Warning System	Susan H Cannon et al	2009	2009 GSA Annual Meeting	U.S. Geological Survey
24/04/2019	SIBIUSP	Coastal Inundation Early Warning System	Inglês	Indonésia	Ásia		<u>Review article: A systematic literature review of research trends and authorships on natural hazards, disasters, risk reduction and climate change in Indonesia</u>	Riyanti Djalante	2018	Natural Hazards and Earth System Sciences	United Nations University
24/04/2019	SIBIUSP	Coastal Inundation Early Warning System	Inglês				The hydrodynamics of landslide tsunamis: current analytical models and future research directions	Emiliano Renzi, Paolo Sammarco	2016	Landslides	Department of Mathematical Sciences Loughborough University Loughborough UK
24/04/2019	SIBIUSP	Coastal Inundation Early Warning System	Inglês				<u>An assessment of the diversity in scenario-based tsunami forecasts for the Indian Ocean</u>	Diane J.M. Greenslade et al	2014	Continental Shelf Research	Australian Bureau of Meteorology
24/04/2019	SIBIUSP	Coastal Flooding Early Warning System	Inglês	Itália	Europa		<u>Can an early warning system help minimise the impacts of coastal storms? A case study of the 2012 Halloween storm, northern Italy</u>	M. D. Harley et al	2016	Natural Hazards and Earth System Sciences	Department of Physics and Earth Sciences, University of Ferrara
24/04/2019	SIBIUSP	Coastal Flooding Early Warning System	Inglês				<u>A simplified real time method to forecast semi-enclosed basins storm surge</u>	Davide Pasquali	2015	<u>Estuarine Coastal and Shelf Science</u>	<u>Università degli Studi dell'Aquila</u>

Figura 5: Exemplo de organização da planilha de compilação dos trabalhos selecionados.

4 – CONCLUSÕES

De forma geral, constatou-se que o Google Acadêmico trouxe mais respostas que o SIBI-USP. Entretanto, para as buscas em nível 2, ou seja, por termos combinados, o primeiro obteve mais respostas quando pesquisados termos em inglês. Sabe-se que esses números não representam, em sua totalidade, os resultados finais de trabalhos a serem selecionados, uma vez que ainda será necessário finalizar o nível 3 de busca, atualmente em processo de revisão.

Para as buscas em nível 1, nota-se que, à exceção da palavra-chave “Inundação” no portal SIBI-USP, o elevado número de respostas obtidas para ambos os portais dificulta o tratamento dos mesmos. Para aquelas palavras-chave que possuem alto número de resultados, mesmo para o nível 2 de busca, serão aplicados os filtros do 3º nível, a fim de selecionar os trabalhos que farão parte do banco de dados.

Durante o processo de busca enfrentou-se certa dificuldade em lidar com o portal SIBI-USP, pois ele não responde a algumas tentativas de pesquisa de forma aleatória e, por vezes, apresenta números diferentes de resultados para uma mesma busca, seja ela efetuada em dias diferentes, ou ao mesmo tempo em computadores diferentes. Por isso, é importante explicitar a data do acesso em cada portal e reprocessar a

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

busca. Também foram encontradas restrições de busca no 2º nível do SIBI-USP no modo “é exato”, o que levou à utilização de outro modo, o “contém”.

5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MARCHEZINI, V.; HORITA, F.E.A.; MATSUO, P.M.; TRAJBER, R.; TREJO-RANGEL, M.A.; OLIVATO, D. 2018. A review of studies on participatory early warning systems (P-EWS): Pathways to support citizen science initiatives. *Frontiers in Earth Science*, 6, article 184, p. 1-18. DOI: 10.3389/feart.2018.00184
- SAITO, S.M.; SOUZA, D.O. 2013. Sistema de monitoramento e alerta de desastres naturais: práticas e desafios. In: L.A. Guasselli, G.G. Oliveira e R.C.M. Alves (Ed.) *Eventos Extremos no Rio Grande do Sul: Inundações e Movimentos de Massa*. Porto Alegre, Evangraf, 208 p.

Agradecimentos - Este trabalho teve apoio financeiro do CNPq e do Instituto Geológico-SIMA/SP.

**APLICAÇÃO DE CRITÉRIOS DESCRITIVOS DE DOCUMENTOS FOTOGRÁFICOS,
PARA ORGANIZAÇÃO E INSERÇÃO DE IMAGENS DE DESASTRES NATURAIS E
DE EVENTOS GEODINÂMICOS EM BANCOS DE DADOS**

*APPLICATION OF DESCRIPTIVE CRITERIA OF PHOTOGRAPHIC DOCUMENTS, FOR
ORGANIZATION AND INSERTION OF IMAGES OF NATURAL DISASTERS IN DATABASES*

MACIEL, L.V. (1), VEDOVELLO, R. (2), RIBEIRO, F.R. (2)

(1) Escola Estadual Maestro Fabiano Lozano, 04018-031, São Paulo, Brasil; linleymaciel@outlook.com

(2) Instituto Geológico, Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo, 04015-011, São Paulo, Brasil; rvedovello@sp.gov.br; francis@sp.gov.br

Resumo – Este trabalho tem por objetivo facilitar a consulta das informações fotográficas de parte do acervo do Instituto Geológico relacionado a desastres naturais, organizando as imagens em um banco de dados georreferenciado, com informações básicas sobre cada documento fotográfico. É importante manter um fácil acesso ao acervo para otimizar o tempo de futuras pesquisas sobre o assunto, seja para analisar e monitorar áreas ou para criação de materiais didáticos. Durante o trabalho foram feitas diversas pesquisas para melhor compreender o assunto, produzindo-se um glossário com termos e conceitos sobre os desastres naturais, para a indexação de fotografias. Na sequência, todas as imagens foram classificadas de acordo com as palavras-chaves pré-definidas e inseridas dentro de um banco de dados fotográfico.

Palavras-chave: desastres naturais; Itaoca; documentos fotográficos; banco de dados; SIG

Keywords: *natural disasters; Itaoca; photographic collection; database; GIS*

1 – INTRODUÇÃO

Os desastres naturais são processos da natureza que causam grave perturbação sobre um sistema social e podem ocorrer por todo o planeta, provocando prejuízos ambientais, perdas humanas, materiais e econômicas (MARCELINO 2008, TOMINAGA 2009). Com o tempo, ao conviver com esses fenômenos, o ser humano começou a pensar em formas de prevenir ou diminuir os danos causados, criando maneiras de estudar e ter um controle maior sobre os fenômenos da natureza. Entre os diversos produtos e instrumentos que são utilizados para auxiliar os estudos dos desastres, a fotografia acaba se tornando uma ferramenta quase que indispensável, sendo um ótimo meio para avaliações de uma determinada área ou situação, ajudando a ver detalhes mesmo após o ocorrido. O Instituto Geológico (IG) possui um grande acervo de imagens relacionado a desastres naturais, fazendo com que se torne complicado encontrar as fotos e seus dados de um jeito prático. Para facilitar o acesso a essas imagens, tal pesquisa visa à criação de um banco de dados georreferenciado, pois é uma boa ferramenta para a organização, já que armazenam e gerenciam as informações, deixando disponibilidade para possíveis atualizações e facilitando a pesquisa sobre determinado assunto.

2 – ÁREA DE ESTUDO

Para a montagem do banco de dados foi escolhido o município de Itaoca, SP (Figura 1), pois se dispunha de imagens que apresentavam características variadas de fenômenos e desastres comuns no estado de São Paulo. Além disso, as fotos estavam associadas a um projeto de mapeamento de áreas de risco, o que permitiria discutir a montagem de um banco de dados vinculado a unidades cartográficas.

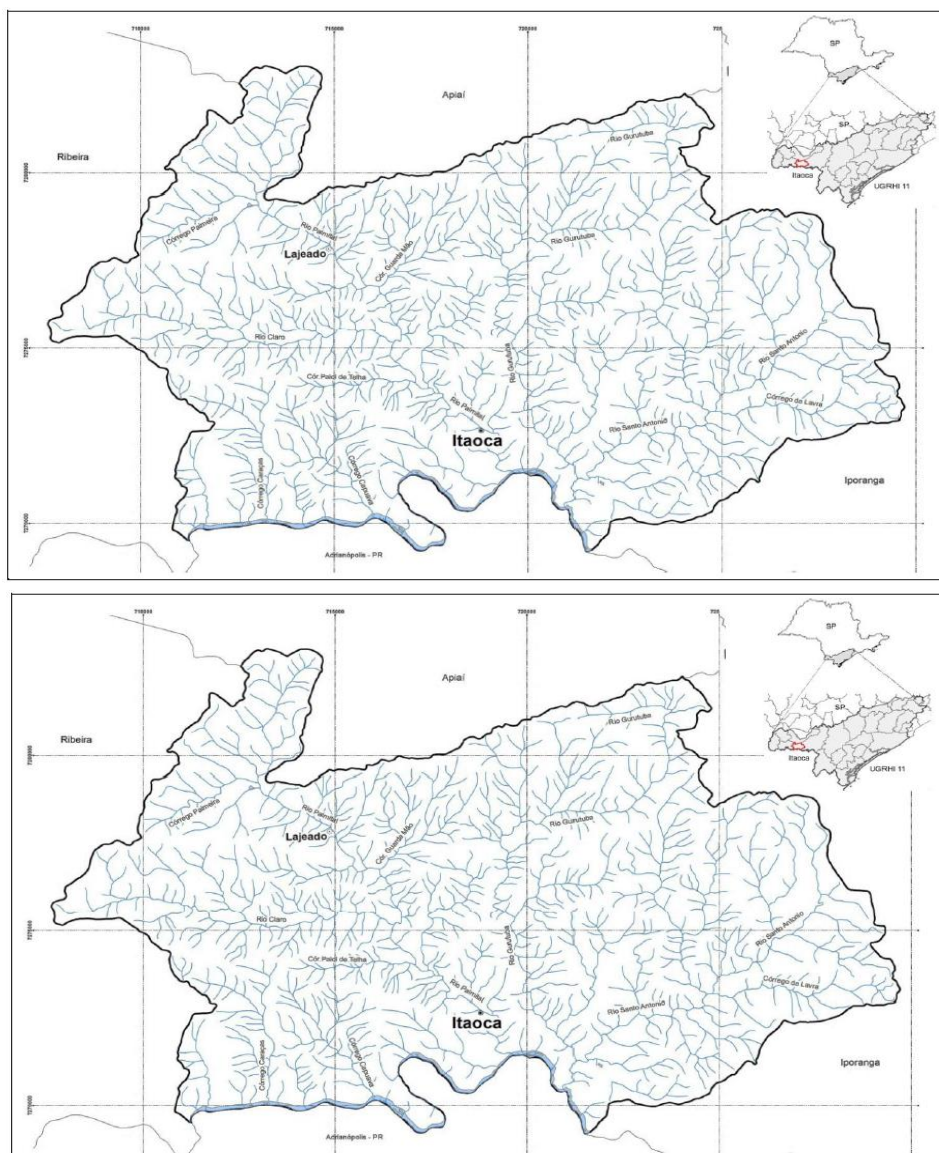


Figura 1: Município de Itaoca.

3 – MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do trabalho foram feitas análises bibliográficas sobre desastres naturais, descrição de documentos fotográficos e recursos tecnológicos, com o objetivo de obter as informações para o desenvolvimento do projeto, além de se familiarizar com os aspectos relacionados a desastres naturais e entendimento dos termos, conceitos, causas e consequências dos fenômenos perigosos que podem oferecer riscos. Com base no que foi estudado foram produzidas tabelas síntese e um catálogo com palavras-chave relacionadas aos desastres naturais e aos fenômenos geodinâmicos perigosos, facilitando a classificação das imagens de Itaoca selecionadas do acervo do Núcleo de Geologia de Engenharia e Ambiente (NGEA) do Instituto Geológico (IG). Na sequência o mapeamento de risco de Itaoca (IG 2015) foi importado para ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG) com georreferenciamento das imagens fotográficas. No SIG, foi elaborada uma tabela vinculada às áreas de risco, com a inclusão de um dicionário de descrição de fotos associado às palavras-chave sobre os tipos e as características dos fenômenos perigosos e desastres. Após a montagem do banco de dados são aplicados os critérios descritivos de documentos fotográficos para inserção no banco de dados e, finalmente, testes de consultas por palavras-chave.

4 – RESULTADOS

Os principais produtos resultantes do trabalho foram: tabelas de classificação dos diferentes tipos e características de fenômenos perigosos e desastres; glossário para ajudar na catalogação das fotos que serão inseridas no banco; e um modelo de banco de dados associado ao mapeamento de áreas de risco de Itaoca.

4.1 Tabelas relacionadas à classificação de desastres naturais e aos fatores causadores de acidentes e desastres

A partir das pesquisas e análises bibliográficas foram produzidas duas tabelas com o intuito de auxiliar na escolha das palavras-chave. A primeira classifica os desastres naturais de forma adaptada, focando somente nos desastres abordados durante o trabalho e a segunda aborda os principais fatores relacionados à ocorrência de acidentes e desastres, usados para classificação das imagens. Observa-se que os termos utilizados nas tabelas foram definidos com base nas fichas de trabalhos de campo e sugestões de técnicos do IG.

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

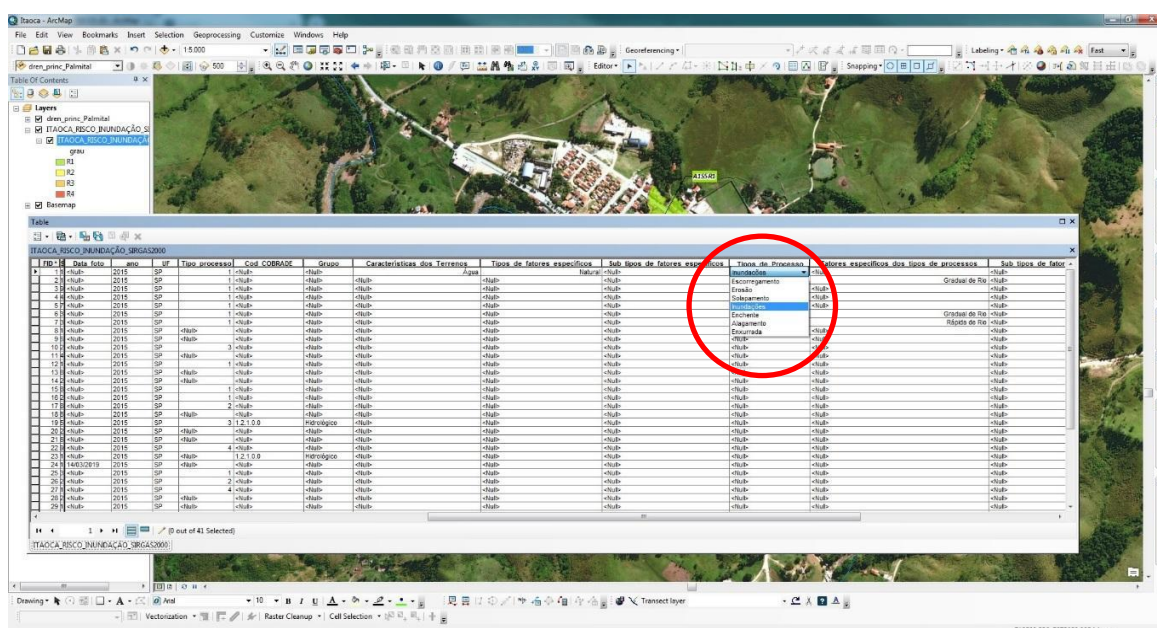
30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

4.2 Glossário de palavras-chave

O glossário é composto pelos principais termos relacionados a desastres e seus condicionantes, de forma prática para consulta durante o trabalho. Foram utilizadas definições obtidas na literatura técnica e deverão ser incluídas fotos que ilustrem cada palavra-chave. O glossário está em fase de organização e contempla os termos definidos nas tabelas mencionadas no item 4.1.

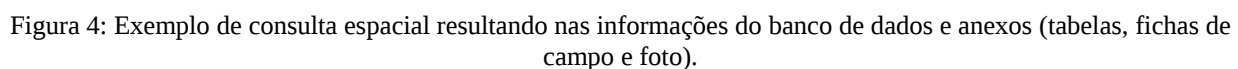
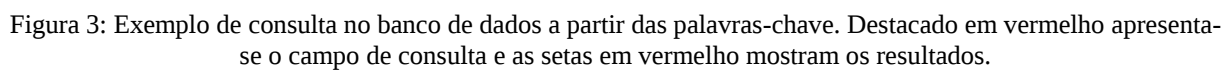
4.3 Banco de dados

Para a montagem do banco de dados em formato *geodatabase* optou-se pela utilização do Sistema de Informação Geográfica (SIG), plataforma ArcGIS-ESRI. Este sistema foi escolhido já que possibilita a inserção de dados geográficos e a visualização de informações referente às fotos. Após a inserção de parte das áreas de risco do município de Itaoca (IG 2015) na plataforma, foi feita a associação das imagens com as áreas de risco e criada uma estrutura de tabela, associada a dicionários de descrição das fotografias para cada tipo de fenômenos ou característica considerado para a descrição. A Figura 2 mostra a tabela vinculada ao banco de dados. Além das imagens fotográficas, foram também associadas ao banco de informações sobre a classificação e as fichas de descrição das áreas de risco. As Figuras 3 e 4 exemplificam a pesquisa e a consulta de informações específicas dos documentos fotográficos e sobre outros dados disponíveis, a partir das palavras-chave.



ID	Data Foto	Ano	UF	Tipo processo	Cod CORPAC	Grupo	Características dos Terrenos	Tipos de fenômenos específicos	Sub-tipos de fenômenos específicos	Tipos de Processos	Fenômenos	Valores específicos dos tipos de processos	Sub-tipos de Fenômenos
1	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Deslizamento	1	1
2	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Enxurrada	1	1
3	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Alagamento	1	1
4	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Incêndio	1	1
5	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Furacão	1	1
6	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Tsunami	1	1
7	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Terremoto	1	1
8	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Vulcão	1	1
9	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Erosão	1	1
10	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Seca	1	1
11	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Doença	1	1
12	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Acidente	1	1
13	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Crime	1	1
14	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Guerra	1	1
15	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Pandemia	1	1
16	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Outros	1	1
17	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Deslizamento	1	1
18	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Enxurrada	1	1
19	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Alagamento	1	1
20	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Incêndio	1	1
21	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Furacão	1	1
22	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Tsunami	1	1
23	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Terremoto	1	1
24	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Vulcão	1	1
25	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Erosão	1	1
26	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Seca	1	1
27	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Doença	1	1
28	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Acidente	1	1
29	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Crime	1	1
30	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Guerra	1	1
31	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Pandemia	1	1
32	11/01/2015	2015	SP	1	1	1	1	1	1	1	Outros	1	1

Figura 2: Parte da tabela do banco de dados geográfico, utilizada para descrição das fotos e das áreas de risco. No círculo em vermelho destaca-se o dicionário construído no preenchimento dos diferentes tipos de fenômenos perigosos.



O procedimento utilizado para a elaboração de banco de dados de imagens fotográficas permite

a consulta e a obtenção de informações associadas aos mapeamentos de áreas de risco, com detalhamento dos tipos de eventos registrados nas fotos e sobre as características e indicadores de fenômenos geodinâmicos perigosos. Serve assim tanto para ampliar as análises e informações disponíveis nos mapeamentos como para a obtenção de imagens que possam ser utilizadas para outras finalidades (produção de material didático, elaboração de publicações etc.).

A elaboração de um dicionário para descrição das fotos, vinculado a palavras-chave, é essencial para que as consultas tenham eficácia, pois a eventual classificação com termos variados por diferentes responsáveis pela indexação pode limitar a consulta ao banco de dados.

Considerando-se o universo total de imagens e de tipos de projetos e atividades desenvolvidas na temática de Desastres Naturais junto ao IG, trabalhos futuros deverão ajustar os procedimentos para que o banco de dados seja vinculado diretamente aos documentos fotográficos, independente da sua vinculação a unidades cartográficas. Essa nova etapa de pesquisa permitirá consultas mais amplas, em especial voltadas para a obtenção de informações específicas e para usos variados associados ao tema.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INSTITUTO GEOLÓGICO (IG-SMA). 2015. Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações e corridas de massa – Município de Itaoca, SP. São Paulo: Instituto Geológico (Boletim, 64). Disponível em http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pesqpdf3.php?id=417

MARCELINO, E. V. 2008. Desastres Naturais e Geotecnologias: Conceitos Básicos. *Caderno Didático* nº 1. INPE/CRS, Santa Maria, 38p.

TOMINAGA, L.K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. 2009. *Desastres Naturais: Conhecer para prevenir*. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 169p.

Agradecimentos – Os autores agradecem às sugestões apresentadas pelos técnicos do Instituto Geológico, em especial, Cláudio José Ferreira, Denise Rossini-Penteado e Márcia Vieira Silva. Agradecem ainda ao IG e ao CNPq pela oportunidade da bolsa do Programa de Iniciação Científica (PIBIC-EM).

**VARIAÇÃO TEMPORAL DA RADIAÇÃO SOLAR GLOBAL E DA
TRANSMISSIVIDADE ATMOSFÉRICA GLOBAL NA CIDADE DE SÃO PAULO NO
PERÍODO 1961-2017**

*TEMPORARY VARIATION OF GLOBAL SOLAR RADIATION AND GLOBAL ATMOSPHERIC
TRANSMISSIVITY IN THE CITY OF SÃO PAULO IN THE PERIOD 1961-2017*

NUNES, J.D (1), ARMANI, G. (2), FUNARI, F.L. (3)

(1) Universidade Federal de São Carlos, 18052-780, Sorocaba, Brasil; juliana.danelon@gmail.com

(2) Instituto Geológico, Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo, 04015-011, São Paulo, Brasil; garmani@sp.gov.br

(3) Instituto Astronômico, Geofísico e de Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo, 04301-002, São Paulo, Brasil; funari.fred@gmail.com

Resumo – Este trabalho pretende avaliar as variações temporais de Radiação Solar Global e da Transmissividade Atmosférica Global na cidade de São Paulo, no período 1961 a 2017. Os dados utilizados são provenientes da estação meteorológica do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG-USP), localizada no Parque Estadual Fontes do Ipiranga. Tais informações possuem resolução diária, com série iniciada em 1961 e não apresentam falhas de leituras. Os registros de dados foram organizados em planilhas onde se calculou a normal climatológica 1961-1990 para os 12 meses (média aritmética de cada mês para o período 1961-1990), a média aritmética anual de cada ano, e média aritmética de cada mês para cada ano. Em função do número de dados reduzidos, elaboraram-se gráficos que ilustram a normal climatológica, a variação das médias anuais e o regime de R_g e k_t , no período 1961-2017. Os resultados indicam que os valores da normal 61-90 da Radiação Solar Global variam entre 20,31 MJ.m⁻² (novembro) a 11,78 MJ.m⁻² (julho), e da Transmissividade Atmosférica Global entre 0,55 (julho) a 0,46 (dezembro). Notou-se que a maior parte das médias anuais está abaixo da normal 61-90, indicando que ocorre uma redução nos valores, tanto de radiação solar como de transmissividade atmosférica. A tendência de redução da Transmissividade Atmosférica Global e da Radiação Solar Global significa que a atmosfera paulistana está ficando mais opaca à radiação solar (ou menos transparente) ao longo dos anos, ou seja, a quantidade de radiação solar que atinge a superfície da cidade de São Paulo está reduzindo.

Palavras-chave: Radiação Solar Global, Transmissividade Atmosférica Global, São Paulo.

Keywords: Global Solar Radiation, Global Atmospheric Transmissivity, São Paulo.

1 – INTRODUÇÃO

A energia proveniente do Sol que chega à Terra é a principal fonte de energia para o planeta, sendo provedora primária de processos biológicos, de aquecimento do ar e do solo, manutenção da vida, evaporação, circulação oceânica, entre outros. É também o principal elemento climático e meteorológico, pois dá origem a diversos processos que atuam em outros elementos, tais como, organização de espaços ambientais urbanos e agrícolas (FUNARI & TARIFA 2017).

A energia solar que atinge determinado lugar na superfície da Terra é denominada Irradiância

Solar Global ou Radiação Solar Global (R_g). R_g é menor que a irradiação incidente no topo da atmosfera (R_o), para o mesmo lugar, devido ao efeito da atenuação atmosférica sobre a radiação solar, denominada Transmissividade Global da Atmosfera (k_t), ou seja, um número que representa o grau de transparência da atmosfera à radiação de ondas curtas.

Considerando a importância da radiação solar para os processos atmosféricos, o que se pretende com esta pesquisa é avaliar as variações temporais de R_g e de k_t na cidade de São Paulo no período 1961 a 2017.

2 – ÁREA DE ESTUDO

A cidade de São Paulo localiza-se junto ao Trópico de Capricórnio sobre um planalto com uma altitude média de 760 metros, onde se encaixam as planícies de inundação dos principais vales (Tietê, Pinheiros e Tamanduateí) e distante 45 km em linha reta do oceano Atlântico. As peculiaridades de sua posição geográfica e sítio da cidade implicam em uma condição de transição entre os climas tropicais úmidos de altitude, com um período seco definido, e aqueles subtropicais, permanentemente úmidos do Brasil (TARIFA & ARMANI 2001). Capital do estado de São Paulo, a cidade foi fundada em 1554 e é considerada atualmente a cidade mais populosa do Hemisfério Sul. Sua população em 2010 era de 11.895.893 habitantes, com uma densidade populacional de 7.398,26 hab.km⁻² predominantemente urbana (99,1%) (IBGE 2018).

3 – MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados empregados nesta pesquisa são provenientes do actinógrafo Fuess 58d, que registra a grandeza física designada como R_g . O equipamento está em operação ininterrupta desde 1961 na estação meteorológica do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG-USP), localizada no Parque Estadual Fontes do Ipiranga (PEFI) e os dados apresentam resolução diária. Os registros obtidos estão restritos a uma faixa espectral entre 0,40 e 2,0 μm devido à cúpula de vidro comum que protege o elemento sensor, tornando-os 10,8% menor que aquele proveniente da constante solar (PLANA-FATTORI & CEBALLOS 1988). Diante disso, a estação meteorológica efetua a correção dos dados registrados pelo equipamento para um piranômetro sensível a uma região mais larga do espectro solar, denominados “Radiação Global Estimativa Piranômetro” (R_g') (IAG 2010), e que foram empregados nesta pesquisa.

A transmissividade global diária da atmosfera (k_t) é dada pelo quociente (Equação 1) entre a R_g' e aquela que seria observada se o instrumento estivesse instalado acima da atmosfera terrestre (R_o), calculada conforme PALTRIDGE & PLATT (1976).

$$kt = \frac{Rg'}{Ro} \quad (\text{adimensional}) \text{ [Equação 1]}$$

Após a organização dos registros em planilhas, elaboraram-se as seguintes reduções de dados de Rg' , Ro e kt : normal climatológica 1961-1990 para os 12 meses (média aritmética de cada mês para o período 1961-1990); média aritmética anual; e média aritmética de cada mês para cada ano. Com os dados reduzidos elaboraram-se gráficos que ilustrassem a normal climatológica, variação das médias anuais no período 1961-2017, e o regime de Rg' e kt no período 1961-2017. A normal 61-90 foi calculada pela média aritmética simples dos valores diários para cada intervalo de tempo considerado (mês e ano). O regime de qualquer variável climática foi entendido como as variações anuais percebidas por meio das variações mensais repetidas ao longo de vários e sucessivos anos (MONTEIRO 1971).

4 – RESULTADOS

A normal climatológica 61-90 para a cidade de São Paulo indica, para os registros de Ro e Rg' , uma redução nos valores entre as estações de outono-inverno em relação à primavera-verão. Para kt , o resultado é inverso, ou seja, é mais elevado nos meses de outono-inverno, e menor de outubro a abril. Os valores da normal 61-90 de Rg' variam entre 20,31 MJ.m⁻² (novembro) e 11,78 MJ.m⁻² (julho), e kt entre 0,55 (julho) e 0,46 (dezembro) (Figura 1). Como a atmosfera de São Paulo é mais estável no inverno, com períodos mais secos e de menor nebulosidade, os valores de kt são maiores nesses meses, embora os valores de Ro e Rg' sejam menores. No verão o processo é inverso. A maior quantidade de nuvens, típica desta estação, reduz os valores de kt (atmosfera menos transparente) apesar de Ro e Rg' serem maiores. A variação de Ro observada ao longo do ano é relacionada ao movimento aparente do Sol, descrito pela declinação solar, e Rg' depende tanto de Ro quanto de kt .

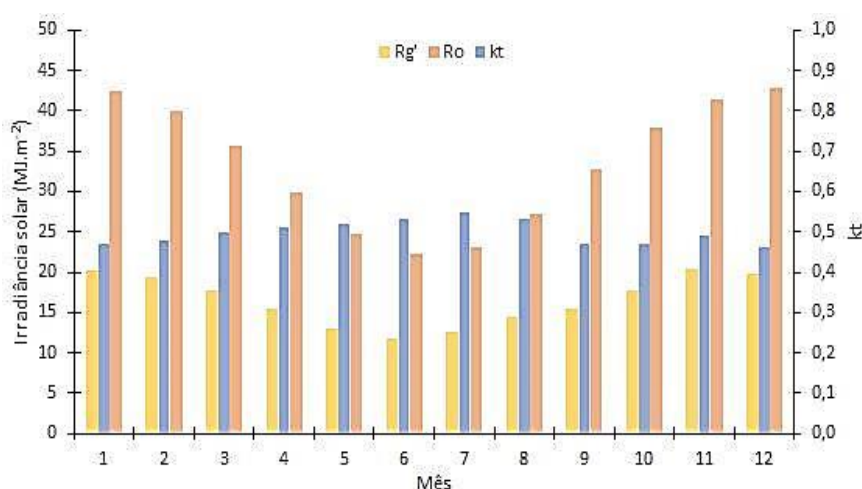


Figura 1: Normal climatológica 61-90 de Rg' , Ro e kt da cidade de São Paulo. Fonte: IAG-USP.

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

As médias anuais de R_g' e kt indicam redução nos valores ao longo do período 1961-2017 (Figura 2). Há uma variação dos valores de ambos os atributos climáticos entre os anos, com extremos que atingem $18,15 \text{ MJ.m}^{-2}$ (R_g') e $0,545$ (kt) em 1961, e $14,60 \text{ MJ.m}^{-2}$ (R_g') e $0,438$ (kt) em 2009.

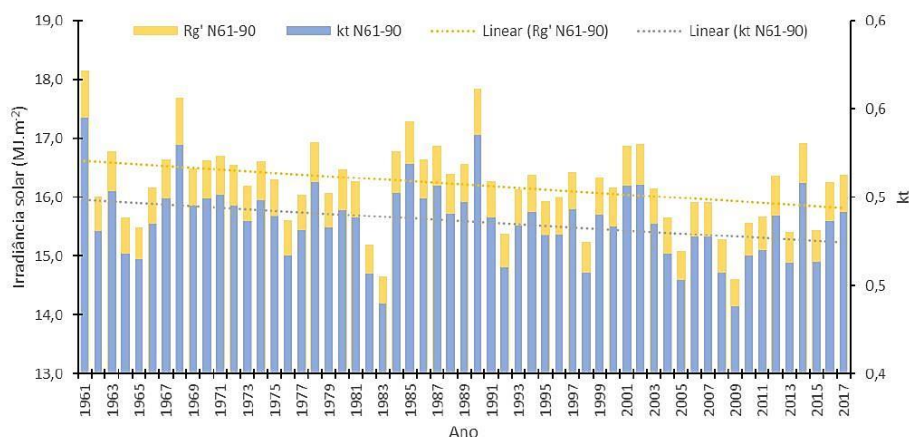


Figura 2: Variação das médias anuais de R_g' e kt na cidade de São Paulo. Fonte: IAG-USP.

Classificando-se as médias anuais do menor para o maior valor, observa-se que a maior parte dos anos apresentaram valores abaixo da normal 61-90 ($16,45 \text{ MJ.m}^{-2}$), assim como a média do período 1961-2017 ($16,21 \text{ MJ.m}^{-2}$). Os anos com menores valores de R_g' foram 2009 ($14,60 \text{ MJ.m}^{-2}$) e 1983 ($14,65 \text{ MJ.m}^{-2}$), e os com maiores valores 1990 ($17,83 \text{ MJ.m}^{-2}$) e 1961 ($18,15 \text{ MJ.m}^{-2}$) (Figura 3). O mesmo padrão de ordenamento foi observado para kt .

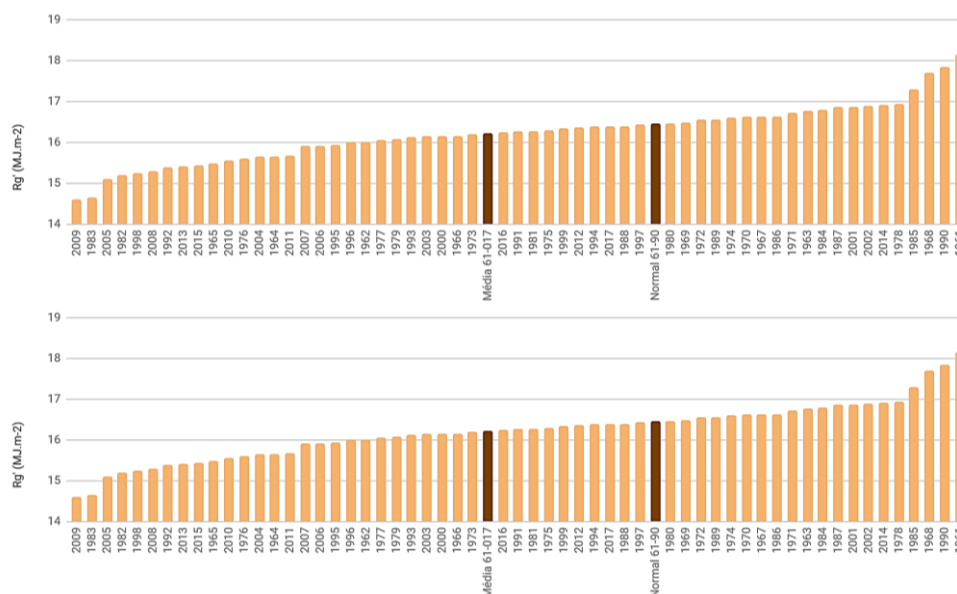


Figura 3: R_g' total anual classificada do menor para o maior valor. Destaca-se a posição da Média Normal 61-90 e da Média Climatológica 61-07

A figura 4 indica que os meses com maiores valores de R_g' são janeiro, fevereiro, março, abril, setembro, outubro, novembro e dezembro, com variações nos registros mensais entre 17 a 25 MJ.m-2. Nos meses de maio, junho, julho e agosto R_g' é menor, com quantidades mensais entre 9 a 17 MJ.m-2. Nos meses de junho e julho são mais frequentes os menores valores dos registros mensais ao longo dos anos, com valores entre 9 a 13 MJ.m-2. A partir de setembro, os valores de R_g' aumentam gradualmente, sendo os meses de dezembro e janeiro os que apresentaram a maior quantidade de energia, com valores mensais entre 21 a 25 MJ.m-2 (Figura 4). Observou-se que, no período de 2002 a 2012, os meses habitualmente com maiores valores de R_g' (janeiro, fevereiro, março, novembro e dezembro) apresentaram redução nas quantidades, oscilando entre 17 e 19 MJ.m-2, representando uma redução na quantidade de energia recebida do Sol. O regime de kt é inverso ao de R_g' , com os meses de primavera-verão apresentando os menores valores (0,32 a 0,47), e o outono inverno os maiores (0,47 a 0,67). Evidentemente podem ocorrer anos em que os valores oscilem entre os meses e apresentem redução ou aumento, tais como setembro e outubro de 2005 e 2009, que tiveram uma redução entre 0,4 a 0,3 da média mensal de kt. É possível dizer que os maiores registros de kt até o ano de 2002 concentravam-se, principalmente, nos meses de abril a agosto. No entanto, notou-se um aparente estreitamento desse período, para os meses de junho a agosto, a partir de 2003 (Figura 4).

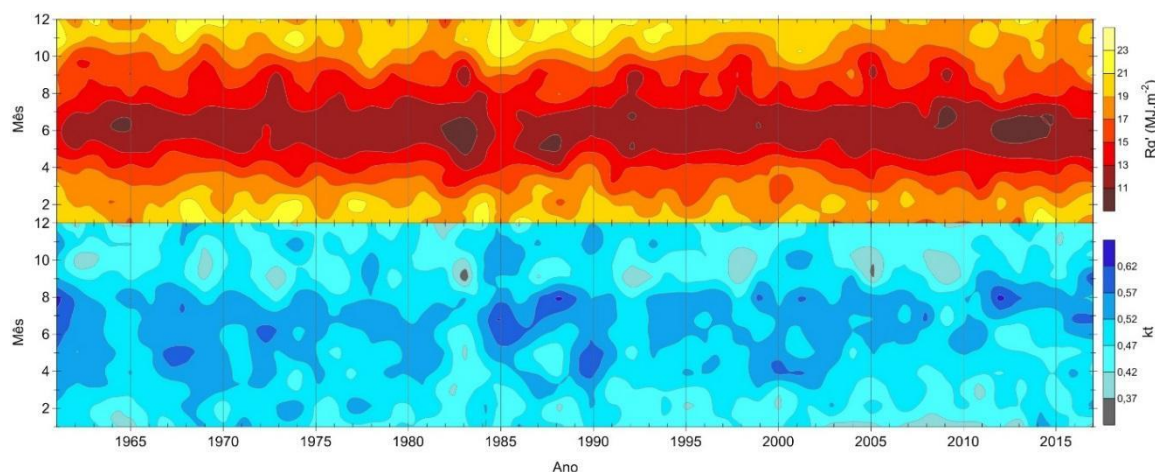


Figura 4: Regime de R_g' e kt na cidade de São Paulo no período 1961-2017. Fonte: IAG-USP.

5 – CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com a pesquisa indicaram a tendência de redução da Transmissividade Atmosférica Global e da Radiação Solar Global, o que significa que a atmosfera está ficando mais opaca (ou menos transparente) ao longo dos anos, ou seja, a quantidade de radiação solar que atinge a superfície da cidade de São Paulo está reduzindo.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FUNARI, F.L.; TARIFA, J.R. 2017. Sunshine, global radiation and net radiation in Brazil. *Revista do Instituto Geológico*, 38(2): 49-83.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2017. Base de dados por municípios das Regiões Geográficas Imediatas e Intermediárias do Brasil. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/divisao_regional/divisao_regional_do_brasil/divisao_regional_do_brasil_em_regioes_geograficas_2017/tabelas/regioes_geograficas_composicao_por_municipios_2017_20180911.xls. Acessado em 02 fev.2018.

INSTITUTO ASTRONÔMICO, GEOFÍSICO E DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS - IAG. 2010. *Relatório técnico da estação meteorológica do IAG/USP*. IAG/USP, nº1.

MONTEIRO, C.A.F. 1971. Análise rítmica em climatologia: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. *Climatologia - IGEOG/USP*, 1: 21 p.

PALTRIDGE, G.W.; PLATT, C.M.R. 1976. *Radiative Processes in Meteorology and Climatology*. Amsterdam-Oxford-New York, Elsevier, 318p.

PLANA-FATTORI, A.; CEBALLOS, J.C. 1988. Algumas análises do comportamento de um actinógrafo bimetalico Fuess modelo 58d. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 3: 252-274.

TARIFA, J.R.; ARMANI, G. 2001. Os climas 'naturais'. In: J.R. Tarifa & T.R. Azevedo (Eds.) Os climas na cidade de São Paulo: teoria e prática. São Paulo, GEOUSP (Coleção Novos Caminhos, 4), p. 34-46.

Agradecimentos – Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica de Juliana Danelon Nunes, ao Instituto Geológico/SIMA pelo apoio logístico e à Estação Meteorológica do IAG-USP, pela gentil cessão dos dados.

APLICAÇÃO DE ENTREVISTAS PARA ESTIMATIVA DE DANOS DECORRENTES DAS INUNDAÇÕES DO CÓRREGO IPIRANGA, SÃO PAULO, SP

APPLICATION OF INTERVIEWS FOR ESTIMATING THE RECURRING DAMAGES FROM FLOODINGS OF 'IPIRANGA STREAM, SÃO PAULO, SP

SANTOS, A. R. (1), AMARAL, R. (2)

(1) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 05508-090, São Paulo, Brasil; aline_santos@usp.br

(2) Instituto Geológico, Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo, 04015-011, São Paulo, Brasil; roamaral@sp.gov.br

Resumo – Na Grande São Paulo, várias áreas são atingidas no decorrer do ano, principalmente no verão, por inundações e enchentes provenientes das chuvas intensas, que são causadas pela impermeabilização dos solos, ocupação das áreas de várzea e também pelas alterações antrópicas ao longo do tempo. As consequências desses eventos são inúmeras, principalmente quando se trata da questão social, econômica e ambiental dos que moram nos arredores das áreas atingidas. O presente trabalho consistiu em levantar dados sobre os danos que esses eventos ocasionam no Córrego Ipiranga, na Zona Sul da Região Metropolitana de São Paulo/SP. Porém, atualmente existe a carência de dados contínuos, sistemáticos e acessíveis que possibilitem análises de longo prazo para os estudos de inundação, principalmente quando se trata de estimar a magnitude desses eventos relacionados a residências, comércios e indústrias afetados. A pesquisa é voltada à aplicação de entrevistas, por meio de formulários já estabelecidos, para o levantamento de dados que não foi possível consultar em nenhuma fonte.

Palavras-chave: inundações, entrevistas, Córrego Ipiranga.

Keywords: flooding, interviews, Ipiranga stream

1 – INTRODUÇÃO

As inundações estão associadas a fenômenos hidrometeorológicos ou hidrológicos, ou seja, de natureza atmosférica, hidrológica ou oceanográfica. A magnitude e a frequência das inundações estão totalmente relacionadas com a intensidade e distribuição das precipitações (AMARAL & RIBEIRO 2009).

Na Região Metropolitana de São Paulo, todos os anos, principalmente nas épocas de alta precipitação, ocorrem sérios casos de inundações, enchentes e alagamentos, e, dentre esses casos, destacam-se as inundações recorrentes no Córrego Ipiranga, na Zona sul da cidade de São Paulo.

Para melhor estudar e avaliar os casos e, sobretudo, realizar um diagnóstico a respeito da magnitude e dos impactos desses eventos, é necessário a coleta de dados.

Um dos instrumentos apropriados para a coleta de dados relacionados ao escopo do trabalho consiste na realização de entrevistas, as quais podem ser aplicadas com eficiência em áreas-alvo

previamente estudadas e relacionadas aos locais onde houve o registro recorrente de eventos de chuvas intensas e de inundações. Para as entrevistas nas áreas-alvo do trabalho, foi definido um questionário de caráter qualitativo, cujo planejamento prévio considerou a frequência dos episódios, o nível da água nos locais atingidos, e principalmente os prejuízos. Uma vez que a área possui comércios, indústrias e, também, residências, foram elaborados diferentes questionários para avaliar os prejuízos relativos aos diferentes tipos de bens materiais e morais.

2 – ÁREA DE ESTUDO

A área estudada abrange a bacia do Córrego Ipiranga, localizada entre os bairros da Água Funda e Ipiranga, cuja nascente situa-se no Parque Estadual Fontes do Ipiranga, reserva natural de Mata Atlântica. Esta reserva distribui-se no Jardim Botânico de São Paulo, Zoológico de São Paulo e no Parque Estadual Fontes do Ipiranga. Vários locais na bacia apresentam pontos com registro de inundações, os quais foram estabelecidos previamente por SANTOS & AMARAL (2017). O córrego é um dos principais afluentes do rio Tamanduateí e intervenções inadequadas em seu curso podem contribuir cada vez mais para a ocorrência de eventos de inundações, principalmente no verão.

Dentre as áreas estudadas previamente, e que compreendem os locais mais afetados pelas inundações estão as principais avenidas da região, localizadas às margens do córrego: Avenida Tereza Cristina, Avenida Prof. Abraão de Moraes e Avenida Dr. Ricardo Jafet. Essas vias ligam a Zona Sul ao Centro da cidade e apresentam grande fluxo de veículos, além da instalação de infraestrutura de comércio e residências.

3 – MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Escolha das entrevistas qualitativas com aplicação semiestrutural

Em um estudo qualitativo, segundo GODOY (1995) e DUARTE (2002), a produção da entrevista dá-se pela obtenção de dados descritivos, com o intuito de entender o fenômeno com base na perspectiva dos entrevistados, considerando-se o princípio de que a melhor maneira de captar a realidade é aquela que possibilita ao pesquisador “colocar-se no lugar do outro”. A aplicação dos questionários nas entrevistas, de caráter qualitativo, contempla observação direta, trabalhos de campo, observação do participante e a análise do diálogo entre sujeitos em um processo de interação, pois a técnica de coleta de dados mais utilizada neste tipo de entrevista é a conversação. A utilização de um questionário semiestruturado nas entrevistas permite ao entrevistador introduzir o assunto da pesquisa deixando o entrevistado com livre arbítrio para discorrer acerca do tema, e também podendo esboçar opiniões caso necessário.

3.2 Estruturação dos formulários

Foram elaborados dois tipos de formulários, um para ser aplicado às residências e outro, ao comércio/indústrias. Cada formulário busca coletar, além dos dados como nome, endereço e informações sobre há quanto tempo o indivíduo mora ou trabalha no local, quantos eventos de inundação já ocorreram neste período e desses eventos, quantos já chegaram a atingir o local que ele mora ou que trabalha. Também busca descobrir qual o nível que a água chegou e após isso, quanto tempo a água demorou a baixar. Por último, busca-se coletar dados sobre qual a estimativa de perda dos bens materiais e, no caso das indústrias/comércios, se as atividades foram paralisadas.

3.3 Exigências legais para aplicação de entrevistas

Para realizar as entrevistas, de acordo com a legislação vigente (Resolução nº510, de 07/04/2016 e Resolução nº466, de 12/12/2012), realizou-se o cadastro de pesquisa na Plataforma Brasil, do Ministério da Saúde. Por se tratar de uma pesquisa com seres humanos, foram encaminhados, para apreciação, todos os documentos relacionados ao trabalho. A pesquisa foi aprovada, com exigências do Comitê de Ética, o qual solicitou formular um termo de consentimento apresentando toda a pesquisa e seus objetivos para ser entregue ao participante e assinado pelo mesmo antes de dar início à entrevista. Esse trâmite não estava incluso no cronograma inicial e ocasionou um atraso na data de aplicação das entrevistas, antes programada para fevereiro/março, e que começou apenas no final de abril.

3.4 Aplicação das entrevistas

As entrevistas começaram pelos pontos de inundações situados na Avenida Teresa Cristina, no final de abril. Em seguida, definiu-se a continuidade dos trabalhos em direção às nascentes, percorrendo as avenidas Dr. Ricardo Jafet e Prof. Abraão de Moraes e proximidades. O término das entrevistas foi projetado até a metade do mês de maio.

4 – RESULTADOS

Os resultados deste projeto englobam, inicialmente, o reconhecimento da bacia hidrográfica, juntamente com os pontos identificados como áreas afetadas por inundações, e a delimitação do escopo do formulário a ser aplicado mediante levantamento bibliográfico prévio, com a finalidade de conseguir a melhor coleta de dados possível nas áreas-alvo, de acordo com a necessidade do projeto.

4.1 Resultados da primeira etapa de entrevistas

A aplicação das entrevistas permitiu a obtenção de informações importantes para o projeto, como, por exemplo, para os cruzamentos da Avenida Teresa Cristina, em locais onde moradores ainda estão se recuperando de um sério alagamento após intensa tempestade que ocorreu em março/2019, quando a água atingiu 2,7 m. A grande maioria dos moradores perdeu todos os bens dentro de casa, embora alguns tenham conseguido salvar uma pequena parte dos móveis, por morarem em sobrados. Até a data das entrevistas, não havia registro de ações do poder público para ressarcimento dos prejuízos.

As características da área supracitada envolvem: moradores de baixa-renda, casas desvalorizadas e muitas abandonadas. Destaca-se também que a maioria das propriedades é equipada com portões que possuem sistema de comportas. A última inundação, oriunda de chuva intensa, foi a pior para os moradores nos últimos 20 anos.

Já as entrevistas realizadas nos cruzamentos da Avenida Ricardo Jafet tiveram resultados totalmente diferentes. Em função de obras realizadas em alguns trechos do córrego, as casas não sofrem mais com enchentes, mas sim com alagamentos decorrentes do constante descarte irregular de lixo na via. As características desse ponto são: i) casas ainda mais antigas e que possuem comportas; ii) registro de moradores mais antigos que sofreram com inundações fortes havia mais de 15 anos; iii) presença de muitos comércios novos e indústrias; e iv) poucas residências, cujas casas são de melhor qualidade do que aquelas visitadas na Avenida Teresa Cristina.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

As entrevistas ainda precisam progredir mais para que todos os dados possam ser tabulados, conforme previsto no cronograma de atividades. Contudo, a partir dos resultados obtidos, nota-se que ainda há moradores na bacia que sofrem bastante com inundações graves, principalmente no verão.

Por outro lado, em algumas áreas os moradores relatam que não sofrem com esses eventos há mais de 10 anos, embora já tenham enfrentado inundações. Tais fatos deverão ser analisados em trabalhos futuros, para que avaliem a eficiência das medidas estruturais de controle de inundações e a quantificação de danos controle de inundações e a quantificação de danos.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

AMARAL, R.; RIBEIRO, R. R. 2009. Inundações e enchentes. In: L.K. Tominaga, J. Santoro, R. Amaral (org.) *Desastres naturais: conhecer para prevenir*. 3a ed. Instituto Geológico, São Paulo, p. 39-52.

DUARTE, R. 2002. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. *Cadernos de Pesquisa*, 115: 139-154. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/1550/155017717012/>, acesso em 01/08/2018.

9º Seminário de Iniciação Científica PIBIC-IG

30 de maio de 2019 - São Paulo - SP

FRASER, M. T. D.; GONDIM, S. M. G. 2004. Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. *Paidéia*, 14(28): 139-152.

GODOY, A. S. 1995. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Revista de Administração de Empresas*, 35(2): 57-63.

GOODE, W. J.; HATT, P. K. 1972. *Métodos em Pesquisa Social*. 4a ed. Nacional, São Paulo, 477p.

HAGUETTE, T. M.F. 1987. *Metodologias qualitativas na sociologia*. Vozes, Petrópolis, 163p.

SANTOS, A.P.; AMARAL, R. 2017. Levantamento histórico de dados de inundação do Córrego Ipiranga – São Paulo/SP. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PIBIC-IG, 7, São Paulo, Caderno de Resumos, 1, p. 16-19.

Agradecimentos – Este trabalho teve apoio financeiro do CNPq (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica - PIBIC, do Instituto Geológico) e Instituto Geológico.

ESCOLA SEGURA - PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA EVENTOS DE INUNDAÇÃO NA ESCOLA PÚBLICA

SAFE SCHOOL - CONTINGENCY PLAN FOR FLOOD EVENTS IN THE PUBLIC SCHOOL

SILVA, A.L.G. da (1), LEAL, P.C.B. (2), CORDEIRO, T.L. (1)

- (1) E. E. Prof.^a Semíramis Prado de Oliveira, D.E. Caraguatatuba, 11680-000, Ubatuba, Brasil; analiviaubatuba@gmail.com
(2) Instituto Geológico, Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo, 04015-011, São Paulo, Brasil; pedro.leal@sp.gov.br

Resumo – A iniciativa de elaboração de um plano de contingência para a Escola Estadual Professora Semíramis Prado de Oliveira, situada no município de Ubatuba (SP), foi motivada em função dos constantes alagamentos na escola e no seu entorno. O objetivo geral do trabalho “Escola Segura - Plano de Contingência para Eventos de Inundação na Escola Pública” é informar a comunidade escolar sobre os procedimentos de elaboração e operação de planos de contingência emergenciais, produzir um mapeamento de áreas seguras para servir de abrigo ou ponto de encontro, e indicar possíveis intervenções que colaborem para a melhoria das condições de riscos na área de estudo. A pesquisa contempla atividades de georreferenciamento do acervo digital de fotografias aéreas do Instituto Geológico (IG) e dos mapas da escola e de seu entorno, obtidos e produzidos durante os trabalhos. A metodologia utilizada é composta por: i) levantamento bibliográfico; ii) levantamento de dados em relação aos eventos de inundação; iii) pesquisa sobre as instituições, comunidades e autoridades envolvidas na gestão de risco e desastres no município de Ubatuba (SP); iv) avaliação e análise dos dados obtidos; v) elaboração de mapas base da escola e de seu entorno; vi) acordos com as instituições envolvidas; vii) elaboração do plano, divulgação e apresentação. Os resultados obtidos abrangeram a elaboração de dois mapas, da escola e de seu entorno, nos quais foram delimitadas as áreas de inundação e rotas de fuga, em caso da ocorrência do fenômeno. Também foi realizado o levantamento das instituições envolvidas com gestão de risco de desastres, bem como o contato inicial com cada uma delas para participação na elaboração e operação do plano. Tal participação é fundamental para a complementação e incorporação de melhorias à eficiência do plano, incluindo ajustes de procedimentos e de operação, bem como para a definição e execução de medidas que minimizem os estragos e prejuízos causados à escola, e diminuam os riscos em futuros eventos de inundação.

Palavras-chave: Escola Segura, Plano de Contingência, Inundação, Mitigação.

Keywords: *Safe School, Contingency Plan, Flooding, Mitigation.*

Agradecimentos – Os autores agradecem ao Instituto Geológico, CNPq e à Escola Estadual Prof.^a Semíramis Prado de Oliveira pelo apoio logístico e financeiro.

GEORREFERENCIAMENTO DO ACERVO DIGITAL DE FOTOGRAFIAS AÉREAS DO INSTITUTO GEOLÓGICO (IG), FASE II: VALE DO RIBEIRA DO ESTADO DE SÃO PAULO E ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA PAISAGEM NA COMUNIDADE VILA NOVA ESPERANÇA – SÃO PAULO, SP

GEORREFERENCING OF THE DIGITAL DATABASE OF AERIAL PHOTOGRAPHS OF THE GEOLOGICAL INSTITUTE (IG) – VALE DO RIBEIRA OF THE STATE OF SÃO PAULO AND SPACE-TEMPORAL ANALYSIS OF THE LANDSCAPE IN THE VILA NOVA ESPERANÇA COMMUNITY-SÃO PAULO, SP

VIANA, L.G.S. (1), LEAL, P.C.B. (2)

(1) Escola Estadual Maestro Fabiano Lozano, São Paulo, Brasil, 04018-031, luizguilhermesoaresviana@gmail.com

(2) Instituto Geológico, Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo, 04015-011, São Paulo, Brasil; pedro.leal@sp.gov.br

Resumo – O projeto tem como objetivo geral demonstrar a utilização de produtos de sensoriamento remoto para subsidiar avaliações geoambientais. Para tanto, selecionou-se dois procedimentos normalmente utilizados nessas avaliações. O primeiro refere-se ao georreferenciamento de imagens de sensores remotos, no caso fotografias aéreas do acervo digital do Instituto Geológico (IG). Optou-se por demonstrar esse procedimento com a continuidade do georreferenciamento das fotografias aéreas do IG, em formato *raster*, para a região do Vale do Ribeira, utilizando-se o sistema Quantum GIS (Q.GIS). Tal escolha de área objetivou concluir o conjunto de fotografias na área geográfica em questão, e teve como resultado o georreferenciamento de mais 9 faixas de voo para a região. O segundo procedimento compreendeu a realização de uma análise espaço-temporal do uso e ocupação de uma área submetida a alterações ambientais. A área selecionada abrangeu um trecho do entorno da Vila Nova Esperança (São Paulo, SP), dada a oportunidade de desenvolver a atividade em local onde estava em andamento um projeto do IG. Tal escolha foi importante por permitir avaliar os trabalhos de mapeamento de uso da terra com base em dados obtidos em campo pelos especialistas. A metodologia de análise geoambiental da área contemplou as seguintes atividades: i) levantamento e leitura de material bibliográfico; ii) seleção de dois mapeamentos de uso da terra para a área (2005 e 2017), produzidos com base em análise de imagens e trabalhos de campo; e iii) avaliação das alterações espaciais das unidades de uso da terra, 2005 e 2017. Como resultado, verificou-se que os usos que registraram maiores alterações foram: solo exposto, com diminuição de 15,35% de área; e vegetação, com aumento de 9,41% em área. Tais alterações estão associadas respectivamente ao avanço imobiliário da região da Zona Oeste da cidade de São Paulo, concomitante à construção do rodoanel, bem como à implantação do Parque TIZO.

Palavras-chave: Georreferenciamento, SIG, Fotografias aéreas, Vale do Ribeira, Acervo, Uso da terra.

Keywords: *Georeferencing, GIS, Aerial photographs, Vale do Ribeira, Database, Land use.*

Agradecimentos - Agradecemos ao Instituto Geológico, ao CNPq pela bolsa de estudos e à Escola Estadual Maestro Fabiano Lozano.



| Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente