



Universidade de Brasília - UnB

Instituto de Psicologia

Departamento de Processos Psicológicos Básicos - PPB

Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

**Efeitos do treinamento de identificação de fatores de riscos de deslizamento de terra: a percepção de risco em medidas do Eye Tracking e IRAP**

Eduardo Buani Santos

Brasília, outubro de 2020.



Universidade de Brasília - UnB

Instituto de Psicologia

Departamento de Processos Psicológicos Básicos - PPB

Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

**Efeitos do treinamento de identificação de fatores de riscos de deslizamento de terra: a percepção de risco em medidas do Eye Tracking e IRAP**

Eduardo Buani Santos

Orientadora: Profª. Drª. Laércia Abreu Vasconcelos

Co-orientador: Prof. Dr. João Henrique de Almeida

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Comportamento do Departamento de Processos Psicológicos Básicos do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ciências do Comportamento – Área de Concentração: Análise do Comportamento.

Brasília, outubro de 2020.

## Índice

Banca Examinadora.....	12
Agradecimentos.....	13
Lista de Figuras e Tabelas .....	14
Lista de Siglas e Abreviaturas .....	15
Resumo.....	16
Abstract .....	17
Desastres: Conceitos e Classificações.....	19
Análise do Comportamento: percepção de risco e medidas comportamentais .....	26
Método .....	32
Análise de dados: Eye Tracking, questionário e IRAP .....	39
Resultados .....	41
Discussão.....	44
Referências .....	49
Anexo 1 - Imagens utilizadas no IRAP .....	65
Anexo 2 – Imagens utilizadas no Eye Tracking sem fatores de risco de deslizamento .....	66
Anexo 3 – Imagens utilizadas no Eye Tracking com fatores de risco de deslizamento.....	67
Anexo 4 – Imagens do vídeo do IPT utilizado no treinamento.....	68
Anexo 5 – Imagens utilizadas no Eye Tracking com fatores de risco de mapeados.....	70

**Banca Examinadora**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Laércia Abreu Vasconcelos (Presidente)

Universidade de Brasília

---

Prof. Dr. Jorge Mendes de Oliveira Castro Neto (Membro efetivo)

Universidade de Brasília

---

Prof. Dr. Airton Bodstein (Membro efetivo)

Universidade Federal Fluminense

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Raquel Maria De Melo (Membro suplente)

Universidade de Brasília

### **Agradecimentos**

Primeiramente, agradeço à minha família, meu pai, Júlio, à minha irmã, Fabiana, pelo apoio e amor incondicional e à minha mãe, Regina, que ofereceu sua carreira invejável de professora e pesquisadora e sua força como exemplo para nortear meus sonhos e minha conduta. O carinho e apoio de vocês, em todos os aspectos, me fazem acreditar na minha capacidade e me deixam seguro para encarar os desafios.

À minha orientadora querida, Laércia Abreu Vasconcelos, pela orientação, dedicação, dinamismo e paciência, que serviu como inspiração e confiança.

Ao Prof. Dr. João Henrique de Almeida, pela troca de ideias, interesse e disposição em me auxiliar em dúvidas e problemas.

Ao Ivan Bouchardet da Fonseca Grebot, doutorando de Cognição e Neurociências do Comportamento (CNC), pela valiosa contribuição em discussões, programação e coleta de dados com o Eye Tracking.

À pesquisadora Adriana Manso Melchíades, Bolsista PNPd a área CNC por dividir conosco sua grande experiência em pesquisa nacional e internacional, na área de percepção.

À minha namorada Daniele, sua família e ao meu filho Artur, pelo amor e companhia na reta final dessa jornada.

Aos meus amigos e colegas, dentro e fora da UnB, pelo apoio e pelos momentos de descontração.

A todos que, direta ou indiretamente, me auxiliaram na realização desta pesquisa.

## Lista de Figuras e Tabelas

<b>Figura 1.</b> Eye-tracker Arrington Research, 240 Hz.....	35
<b>Figura 2.</b> Exemplo da imagem da tela do IRAP.....	37
<b>Figura 3.</b> Exemplos de respostas consistentes e inconsistentes de uma imagem de área segura. .....	38
<b>Figura 4.</b> Imagem do DataAnalysis com o registro dos intervalos de tempo e trajetória do comportamento ocular.....	40
<b>Figura 5.</b> Tempo de fixação do comportamento ocular nos fatores de risco nos cenários 6, 7, 8, 9 e 10 (# Indicando o outlier).....	42
<b>Figura 6.</b> Tentativas IRAP do Grupo Controle e do Grupo Experimental.....	43

## Lista de Siglas e Abreviaturas

AIDS – Síndrome da Imunodeficiência Adquirida

BAT - *Behavioral Approach Task*

CAAE - Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

Cfunc – Controle funcional

Crel- Controle relacional

DARREE - Differential Arbitrarily Applicable Relational Responding Effects

HIV – Vírus da Imunodeficiência Humana

IPT – Instituto de Pesquisa Tecnológica

IRAP – *Implicit Relational Assessment Procedure*

OIT - Organização Internacional do Trabalho

PMRR – Plano Municipal de Redução de Riscos

PNGRD - Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres

R – Resposta comportamental

REC – *Relational Elaboration and Coherence*

RFT - *Relational Frame Theory*

RRAA – Responder Relacional Arbitrariamente Aplicado

S2ID - Sistema Integrado de Informações sobre Desastres

SEDEC – Secretaria Nacional de Defesa Civil

SD – Estímulo Discriminativo

UNDRO - United Nations Disaster Relief Organization

UNDRR – United Nations Office for Disaster Risk Reduction

## Resumo

Desastres de origem natural são responsáveis pela perda de inúmeras vidas e grandes prejuízos materiais, deslizamentos de terra são uma dessas ocorrências que mais provocam danos no Brasil e no mundo. O conhecimento das variáveis relacionadas à percepção de risco desse fenômeno é fundamental para elaboração de campanhas de educação e treinamento de multiplicadores na população civil que contribuam para este monitoramento. O objetivo deste estudo foi investigar o efeito do treinamento sobre medidas de percepção de riscos de deslizamentos de terra. O Grupo Experimental (GE) foi treinado com a utilização de um vídeo adaptado do Instituto de Pesquisa Tecnológicas – IPT e três medidas foram utilizadas: Eye Tracking, um questionário e Implicit Relational Assessment Procedure (IRAP). Nos resultados do Eye Tracking, o teste não paramétrico de Mann-Whitney mostrou diferenças significativas em relação ao aumento do tempo de controle do comportamento ocular do Grupo Experimental em relação ao Grupo Controle (GC) para três das cinco imagens com fatores de risco; não foi observado nenhum padrão nas cinco imagens sem risco. No questionário sobre a probabilidade de ocorrência de deslizamento nessas figuras, em uma escala tipo Likert, o teste Kruskal-Wallis não mostrou diferenças significativas entre o GC e o GE. No IRAP, os escores D-IRAP do GC não apresentaram diferença significativa, o que sugere que os participantes podem ter realizado a tarefa sob diferentes controles contextuais, para o GE os dados replicaram o esperado de acordo com o modelo de coerência relacional, demonstrando o efeito da intervenção. Foi observado que o treinamento foi efetivo para aumentar a percepção dos estímulos relacionados à ocorrência de deslizamento de terra pelas medidas no Eye Tracking e IRAP, enquanto o questionário não revelou mudança dessa percepção.

Palavras chave: análise do comportamento, redução de risco de desastre, deslizamento de terra, percepção de risco, IRAP.



### **Abstract**

Natural origin disasters are responsible for many life losses and massive material damage. Landslides are one example of this phenomenon that provokes enormous damage in Brazil and the rest of the world. The knowledge of the variables related to the risk perception of landslides is essential to educational campaigns and training of people involved in monitoring this phenomenon. The object of this paper is to investigate the effect of training on risk perception of landslides. An adapted training video from Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT was shown to the experimental group (EG). This research employed three examples of instruments: Eye Tracking, a Lickert Scale survey and Implicit Relational Assessment Procedure (IRAP). The Mann-Whitney test revealed significant differences related to the increase of time the eye was under control of risk factors between Control Group (CG) and EG for three of five images with risk factors; no significant pattern was found at five riskless images. In the survey data, the Kruskal-Wallis test did not reveal significant difference among the groups. The D-IRAP scores, at IRAP, of CG for the trial types revealed no significant difference and the EG data are according the REC model, which reveals the effectiveness of the intervention. It was observed that training was effective in increasing the perception of the stimuli related to landslide at Eye Tracking and IRAP data, while the survey did not reveal that increase of perception.

Key words: behavior analysis, disaster risk reduction, landslide, risk perception, IRAP.

Nossa sociedade passou por uma revolução no modo de vida neste último século, fenômenos como a urbanização, o desenvolvimento industrial e a grande evolução técnico-científica modificaram a relação das pessoas com o meio ambiente e locais nunca ocupados passaram a ser residência de inúmeras pessoas. Assim fenômenos ambientais com grande potencial destrutivo começaram a ameaçar a integridade e a vida das pessoas, fazendo com que os indivíduos ficassem cada vez mais expostos à ocorrência de desastres. Beck e Grande (2010) argumentam que isso é um claro exemplo da nova modernidade, na qual estamos afetados pelos efeitos colaterais da vitória sobre a luta pelo controle dos recursos naturais, na qual os seres humanos empregam a tecnologia disponível para modificar o meio ambiente.

Para Thompson (2010) é possível que essas mudanças no modo de vida provoquem grande impacto no clima. O aquecimento global tem provocado derretimento das geleiras e calotas polares, enquanto as emissões de gás carbônico, que podem estar relacionadas ao aquecimento global, estão em crescimento acelerado. Essas mudanças podem potencializar a ocorrência de desastres de origem natural e mesmo diante desse cenário a sociedade tem se mostrado lenta ao intervir na mudança climática (Heward & Chance, 2010; Whiteman, 2009). A análise do comportamento aplicada tem apresentado soluções para alguns problemas enfrentados pela nossa sociedade como a prevenção de Aids (DeVries, Burnette, & Redmon, 1991), promoção de melhora nos sistemas educacionais (Heward et al., 2005; Johnson & Layng, 1994) e ampliação de segurança em locais de trabalho e rodovias (Fox, Hopkins, & Anger, 1987) mas essa área tem prestado pouca atenção aos efeitos do comportamento no meio ambiente, embora a ciência do comportamento seja uma ciência ambiental (Heward & Chance, 2010). A implementação de programas educacionais e planejamento de intervenções é parte fundamental da construção de um mundo mais saudável, uma sociedade sustentável e que possa prevenir ou mitigar os efeitos de desastres de origem natural.

Iniciativas experimentais realizadas por analistas do comportamento têm contribuído

para a compreensão dos desastres e em áreas relacionadas, como os efeitos da radiação sobre o responder dos organismos (Kill, 2016, Vasconcelos & Gimenes, 1991, 1993; Vasconcelos, Gimenes, & Todorov, 1993; Vasconcelos, 1999), desastres climáticos (Malott, 2010) e comportamentos protetivos de sustentabilidade ambiental (Twyman, 2010).

### **Desastres: Conceitos e Classificações**

O primeiro desastre da Era Moderna foi o terremoto de Lisboa ocorrido em 1º de Novembro de 1755, concomitantemente a parte baixa da cidade foi atingida por um tsunami enquanto a parte mais alta foi atingida por um extenso incêndio, o que necessitou de uma série de ações coordenadas por parte do governo para mitigação de danos, recuperação e estabelecimentos de instrumentos regulatórios referentes à prevenção de fenômenos semelhantes. Tais respostas constituem um dos marcos modernos relativos a administração e estudo de desastres (Brasil, 2017).

Desastres são estudados por cientistas sociais, psicólogos, geólogos, geógrafos, dentre outros e cada definição se relaciona com o contexto e os objetivos de cada área do conhecimento, Quarantelli (2005) ressaltou a necessidade de interdisciplinaridade na busca por uma definição sobre o tema, Perry (2006) ao analisar a questão a divide em três pontos focais: a abordagem clássica e suas variantes, a tradição de desastres associados ao risco e a abordagem com enfoque social.

A abordagem clássica de desastres se iniciou com a Segunda Guerra Mundial e teve como enfoque os bombardeios americanos às cidades japonesas de Hiroshima e Nagasaki. Os eventos eram considerados uma falha no sistema social em proporcionar condições de vida razoáveis, interrompiam a ordem social produzindo destruição física e mortes, com a capacidade de modificar comportamentos normativos, gerando um processo de estabilidade-ruptura-ajuste que caracteriza o desastre (Killiam, 1954; Vasconcelos, 1992, 1995).

A tradição de desastres associados ao risco tem como base o estudo de eventos ambientais tais como terremotos, inundações, tornados, e deslizamentos de terra. Alexander (1993) assinala que desastres podem ser pensados a partir da ocorrência repentina de eventos com impactos significantes do ambiente natural sobre o sistema sócio econômico. E a partir do enfoque social, Perry (2006) mostra que pesquisas recentes da área apresentam conceitos como vulnerabilidade e resiliência, tendo as relações sociais como foco nos estudos de desastres, a partir de uma mudança na sociedade. Quarantelli (2005) enfatiza que desastres representam vulnerabilidade, refletindo a fraqueza das estruturas ou sistemas da sociedade, a ênfase não está na ocorrência ou num espaço físico, e sim nas relações construídas e mudanças no sistema social, nesse sentido, o desastre é caracterizado como uma ruptura social, originada em sua estrutura e que pode ser remediada por manipulações sociais estruturais (Perry, 2007).

Embora Quarantelli (1998) tenha enfatizado que não existe consenso sobre o conceito de desastre, é necessário que haja uma base conceitual mínima para a compreensão dos fenômenos como um todo. A partir dos anos 2000 vários conceitos de desastres foram apresentados (Brasil, 2009; Garcia-Renedo, 2008; MacFarlane & Norris, 2006; Soares, 2017). Desastre é o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema, causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais (Brasil, 2009, o que é consistente com Gist & Lubin, 1989). Desastre é um evento com potencial traumático, o qual é experimentado coletivamente, com início agudo e delimitado no tempo (McFarlane & Norris, 2006). Desastre é um fenômeno que implica um grande número de pessoas afetadas, ruptura da maioria das estruturas sociais e da infraestrutura comunitária, pode ser considerado produto da interação de ameaças naturais com aspectos físicos e sociais (Garcia-Renedo, 2008). Desastre é um evento que causa uma intensa interrupção no funcionamento de uma comunidade, resultando em perda de vidas humanas e/ou perdas materiais, econômicas e ambientais, advindo da combinação entre ameaças naturais,

vulnerabilidade e incapacidade da comunidade de lidar e reduzir as potenciais consequências de riscos (UNISDR, 2009; Ximenes, Freitas & Cerutti, 2014; Soares, 2017).

Apesar dos diferentes conceitos, desastres podem ser classificados quanto à sua tipologia, Brasil (2007a) os divide em: desastres de origem natural, quando provocados por fenômenos e desequilíbrios da natureza, desastres humanos ou antropogênicos, quando provocados pelas ações e/ou omissões humanas e desastres mistos, quando atividades humanas contribuem para intensificar, agravar, modificar ou complicar fenômenos naturais, geradores de desastres. Há uma tendência atual em classificar quase todos desastres como mistos.

O Brasil é um dos países mais afetados por desastres no mundo, de acordo com o CEPED/UFSC (2016) os desastres de origem natural danificaram 185.547 residências, causaram R\$ 26,9 bilhões em danos na infraestrutura pública e geraram R\$ 117,765 bilhões de prejuízo em investimentos privados no período compreendido entre 1995 e 2014. Os principais processos do meio físico associados a desastres são os movimentos de massa e inundações (Brasil & IPT, 2007). Outro fenômeno que causa danos e prejuízos significativos às condições de vida das populações que com ela sofrem é a seca, que corresponde a situação de escassez de água que se prolonga ao longo do tempo, que abrange áreas extensas e com repercussões negativas significativas nas atividades socioeconômicas e nos ecossistemas (Favero & Diesel, 2008)

Além de causarem mortes em todo o mundo, os deslizamentos situam-se ao lado de terremotos, seca e inundações no elenco dos desastres naturais que mais afetam a humanidade. Em alguns países esse problema se torna ainda mais crítico, no caso brasileiro o processo de urbanização é caracterizado pela apropriação das melhores áreas das cidades pelo mercado imobiliário e pela ausência, quase completa, de áreas urbanizadas destinadas à moradia popular, o que levou a população mais pobre a resolver seu problema de moradia ocupando áreas vazias desprezadas pelo mercado. Neste processo, áreas ambientalmente frágeis como margens de rios,

mangues e encostas íngremes desocupadas foram ocupadas de forma precária (Brasil & IPT, 2007).

De acordo com Carvalho (2006) existem dois grandes grupos de fatores relacionados a ocorrência de movimentos de terra, condicionantes naturais e condicionantes antrópicos, no primeiro grupo estão a característica dos solos e rochas, o relevo (inclinação, forma e amplitude da encosta), a vegetação, o clima e o nível d'água. No segundo grupo está o adensamento da população, a presença de cortes e aterros no solo, lançamento de lixo e entulho, desmatamento ou cultivo inadequado e vazamentos de tubulação, lançamento de águas servidas na superfície e fossas sanitárias.

Diante desse fenômeno multideterminado e com elevado impacto financeiro e social é fundamental que sejam desenvolvidas ações com objetivo de impedir, prevenir ou mitigar seus danos. A responsabilidade institucional pela prevenção e gerenciamento de desastres no Brasil é da Defesa Civil, que pode ser definida como um conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e recuperativas destinadas a evitar ou minimizar os desastres, preservar a moral da população e restabelecer a normalidade social (Brasil, 2007b). A Lei Federal n. 12.608/12 estabelece as diretrizes nacionais do complexo sistema de Proteção e Defesa Civil e institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil PNPDEC. Kill (2016) mostra-as no cenário governamental brasileiro de gestão de riscos de desastres, com entrelaçamentos entre os entes da federação, sociedade e entidades privadas. Entre os produtos sociais esperados estão uma cultura nacional de prevenção de desastres (Art. 9º, Inciso I), consciência nacional acerca dos riscos de desastre no país (Art. 9º, Inciso I), redução dos riscos de desastres (Art. 2º) e defesa permanente contra as calamidades públicas (Art. 21º, Inciso XVIII da Constituição Federal).

De forma geral, a Lei Federal nº 12.608/12 caracteriza-se como um instrumento jurídico que amplia as redes de interação entre a sociedade e agentes públicos em diversos níveis, buscando aumentar a eficiência das ações governamentais no estabelecimento de políticas de

prevenção e gerenciamento de riscos de desastres (Kill 2016).

Agências de proteção social como o Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNDRR) por meio do Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030 estabelece que há necessidade de uma ação focada nos âmbitos intra e intersetorial, promovida pelos Estados nos níveis local, nacional, regional e global, nas quatro áreas prioritárias a seguir: compreensão do risco de desastres; fortalecimento da governança do risco de desastres para gerenciar o risco de desastres; investimento na redução do risco de desastres para a resiliência e melhoria na preparação para desastres a fim de providenciar uma resposta eficaz para recuperação, reabilitação e reconstrução. Vasconcelos (2015) demonstra que marcos globais como Hyogo (2005-2015) e Sendai (2015-2030) fundamentam suas metas e ações para reduções na mortalidade em situações de desastres, em grande parte, pelos resultados descritos nos relatórios da Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres – UNDRR.

O gerenciamento de risco envolve ações coordenadas de preparação e prevenção conforme modelo do Programa de Mitigação de Desastres das Nações Unidas (United Nations Disaster Relief Organization – UNDRO), as ações de prevenção e preparação seguem a seguinte sequência: i) identificação dos riscos; ii) análise dos riscos; iii) medidas de prevenção; iv) planejamento para situações de emergência; e v) informações públicas e treinamento (Brasil & IPT, 2007). Nesse sentido é fundamental que as ações de prevenção tenham como aspecto fundamental o treinamento da população e dos profissionais, para que seja realizada a etapa inicial do processo. Esta ação se refere aos trabalhos de reconhecimento de ameaças ou perigos e da identificação das respectivas áreas de risco, para cada tipo de ameaça deve-se entender os fatores condicionantes, os agentes deflagradores e os elementos sob risco.

De acordo com Highland e Brobowsky (2008) para avaliação da possibilidade de ocorrência de deslizamento de terra deve-se procurar conhecer o terreno ao redor da edificação,

observar os padrões de drenagem de águas pluviais nas encostas próximas à sua casa, sinais de movimento de terra, como deslizamentos, fluxos de sedimentos ou inclinação progressiva de árvores, perceber qualquer som que possa indicar deslocamento de sedimentos, como árvores rachando ou pedras batendo e estar alerta para qualquer aumento súbito ou diminuição do fluxo de água e para uma mudança de cor ou transparência da água, de clara a lamacenta. Esses fatores caracterizam a área de risco, a qual pode ser atingida por fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais.

Nesse sentido, o conhecimento das variáveis relacionadas à ocorrência de desastres e o modo como os indivíduos percebem o risco é fundamental para o desenvolvimento das ações de prevenção. O conceito de percepção de risco é analisado sob várias abordagens e pesquisado diante dos mais diversos contextos: desastres ambientais (Trindade, 2013), acidentes trabalho (Teixeira & et al, 2014), contração de doenças (Vasconcelos & Coelho, 2013), manipulação de produtos tóxicos (Pinto, 2012), aquisição de vícios (Rozin & Zagonel, 2013), dentre outros.

O modo como cada indivíduo lida com ameaças e possibilidades de desastres é idiossincrático, a percepção do que se constitui uma ameaça para cada pessoa varia e, frequentemente, muitas delas maximizam ou minimizam a real possibilidade de ocorrência de um acidente, desastre ou contrair uma doença. São inúmeras as variáveis que influenciam essa percepção, Staliano e Coêlho (2011) demonstraram, que profissionais da área da Saúde que trabalhavam com pacientes portadores de HIV/AIDS e tem conhecimento sobre a doença, relatam atitudes inconsistentes com seu conhecimento e se comportam de acordo com seu ambiente social e relacional, assim como suas necessidades. A percepção de risco admite plenamente a subjetividade, colocando em termos relativos os sentimentos expressados, pois estes certamente são compostos com as fantasias individuais sobre os perigos do mundo (Beck, 2001).



De acordo com Souza e Zanella (2010) dentre os trabalhos precursores no campo da percepção de riscos ambientais destaca-se o estudo de Kates (1962) que tem como objetivo comparar a visão dos cidadãos à dos técnicos e pesquisadores quanto aos riscos de inundações em diferentes cidades estadunidenses. Esses trabalhos iniciais buscavam compreender as dependências recíprocas entre os fatos humanos e os fenômenos do ambiente físico-natural, procurando-se evitar certas concepções *a priori*, além dos exageros típicos do determinismo geográfico.

No Brasil, apesar de haver uma significativa demanda por estudos sobre a percepção de riscos de deslizamentos de terra foram realizados poucos trabalhos até o momento. No que diz respeito ao tema, merece destaque a contribuição de Xavier (1996) pelo estudo realizado em áreas de risco do município de Belo Horizonte (MG). Outra contribuição foi oferecida por Souza (1999), que procurou avaliar em uma escola pública de Juiz de Fora (MG) o quanto os alunos percebiam os riscos existentes no bairro (escorregamentos e inundações). Em estudo mais recente, Moreira e Fratolillo (2004) detectaram um significativo descompasso entre a visão técnica e a visão popular sobre os riscos de escorregamentos em encostas favelizadas de Vitória - ES (Souza & Zanella, 2010).

No que se refere a desastres de origem natural, o conhecimento científico histórico no Brasil sobre a realidade brasileira avançou a partir de 2012 com o surgimento de projetos específicos incentivados pela Secretaria Nacional de Defesa Civil - SEDEC como o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID e o Diagnóstico do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres – PNGRD (Kill, 2016).

A prevenção de riscos geralmente se apoia na ideia de que os indivíduos possuem a capacidade de vigiar e de antecipar a ocorrência de eventos indesejáveis. Já a gestão coletiva de risco, formula análises e instrumentos capazes de lidar com prováveis ocorrências de

enfermidades, anomalias, comportamentos desviados a serem minimizados e comportamentos saudáveis a serem maximizados (Rabinow, 1999).

O treinamento para identificação dos fatores de risco se torna necessário em programas de prevenção de desastres pois permite que profissionais identifiquem situações de risco e tomem as providências necessárias para evitar sua ocorrência, mitigar seus efeitos e possibilitar que a população possa deixar o local antes da sua ocorrência ou comunique as autoridades. O Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT) desenvolve instrumentos de educação e treinamento para a população e profissionais que trabalham na área (IPT, s.d.).

O IPT é um dos maiores institutos de pesquisa do Brasil, vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo, conta com laboratórios e equipe de pesquisadores e técnicos, atuando basicamente em quatro grandes áreas: inovação, pesquisa e desenvolvimento; serviços tecnológicos; desenvolvimento e apoio metrológico, e informação e educação em tecnologia. Um dos seus centros tecnológicos é o Centro de Tecnologias Geoambientais (CTGeo) que possui uma seção de investigações, riscos e desastres naturais responsável por oferecer serviços tecnológicos, desenvolver projetos de pesquisa para apoio a políticas públicas e ao setor privado, com ênfase em prevenção e atendimento de emergência e recuperação (IPT, s.d.).

### **Análise do Comportamento: percepção de risco e medidas comportamentais**

O fenômeno da percepção de riscos de desastres ambientais pode ser analisado e compreendido a partir da análise do comportamento, uma abordagem científica que estuda o comportamento dos organismos a partir de sua relação com o ambiente. Para explicar como repertórios comportamentais são desenvolvidos, Skinner (1981) propôs o modelo de seleção pelas consequências, que envolve três níveis de determinação, para explicar como ocorre o processo de aprendizagem. Para Skinner (1999) o comportamento dos organismos é produto de

seleção filogenética, ontogenética e cultural; a seleção filogenética compreende o efeito da seleção natural sobre os organismos, e trata do que é comum aos membros da espécie, a partir de sua dotação genética e biológica, com sensibilidades específicas a determinados estímulos sendo identificadas. A seleção ontogenética nos permite compreender os efeitos do condicionamento operante, ou seja, como o repertório comportamental de cada pessoa evolui a partir de suas experiências de aprendizagem ao longo da vida. A seleção cultural, por sua vez, alcança o estudo e compreensão de como o indivíduo é influenciado pelo ambiente social a que pertence: como comportamentos são punidos e reforçados em relação às práticas culturais.

Na análise do comportamento, perceber é comportar-se, e como um comportamento operante, cuja ocorrência depende de variáveis antecedentes e consequentes, o perceber, então, diz respeito ao responder a certos eventos ambientais (Skinner 1953/2003). Na visão de Skinner (1974/2006), o que caracteriza a maneira como os organismos percebem ou respondem a aspectos do ambiente são as contingências de reforço que foram submetidos ao longo de sua vida. Quando um indivíduo tem percepção de risco maximizada ou minimizada, pode-se afirmar que ele responde diferencialmente a estímulos dado sua história de aprendizagem.

Segundo Rico, Goulart, Hamaski e Tomanari (2013), além dessas diferenças na história de aprendizagem do organismo, há também influência das particularidades da história da espécie e das práticas culturais daquilo que é ou não percebido, ou como será percebido, portanto perceber diz respeito a entrar em contato com parcelas do ambiente ou com relações consistentes entre parcelas do ambiente. Neste sentido, perceber é responder discriminativamente a algum evento.

Para Lopes e Abib (2012) a percepção é considerada um dos principais comportamentos precorrentes, uma vez que não tem consequências reforçadoras imediatas, mas é indispensável para emissão de respostas subsequentes com consequências reforçadoras. Assim a visão operante pode permitir uma série de respostas a serem reforçadas, como na solução de

problemas, por exemplo. Um problema pode ser definido por uma situação onde respostas prováveis são exigidas para se obter reforço, mas por falta de estímulos discriminativos podem não ocorrer. Nesse sentido, a visão pode propiciar discriminações para emissão de respostas a serem reforçadas.

A percepção dos fatores de risco pode ser um indicativo que serão tomadas medidas para mitigar o efeito dos desastres. Nesse sentido, a identificação dos estímulos que estão controlando o comportamento visual pode indicar quais comportamentos poderão ser emitidos em dado contexto e o rastreamento ocular possibilita a identificação desses estímulos. A técnica de Eye-Tracking permite a identificação e o registro de movimentos oculares em um ambiente real ou controlado, em alta precisão e de forma não invasiva (Barreto, 2012).

Para Melchiades (2014), a metodologia de investigação tem sido aplicada com sucesso no estudo de uma ampla variedade de fenômenos relacionados à atenção e visão, como o processamento atencional, marketing, regiões de interesse, emoções, resolução de problemas espaciais, comportamento do consumidor, esportes. Sua bem-sucedida aplicabilidade ocorre devido a muitas tarefas visuais, atenção e rastreamento visual estarem intimamente relacionados (Nummenmaa, Hyönä & Calvo, 2006).

Tatler e Vincent (2008) ao registrar os movimentos oculares de participantes em tarefa de visualização livre, observaram que os eventos oculares não são independentes ou aleatórios. O registro dos movimentos oculares tem sido amplamente utilizado em pesquisas, como forma de investigação de comportamentos privados subjacentes ao comportamento visual e as relações entre movimentos oculares e percepção visual (Grebot, 2016; Malcolm & Henderson, 2010; MartinezConde, Macknik & Hubel, 2004).

De acordo com Grebot (2016), pode-se destacar cinco tipos de movimentos oculares: fixações, sacadas, pequenos movimentos, reflexos oculares e microssacadas. Para os objetivos do presente trabalho, apenas o primeiro será utilizado. Fixações referem-se a períodos entre

movimentos de sacada e reflexos oculares, durante os quais os olhos aparentam estar imóveis. Devido aos avanços das técnicas de rastreamento ocular, foi evidenciado que durante as fixações os olhos não permanecem imóveis. Durante esse período, ocorrem movimentos com amplitudes inferiores a 1 grau e, portanto, o termo “movimento fixional” passou a ser utilizado (Werner & Chalupa, 2014). Duchowsky (2016) assume que as fixações estão relacionadas à atenção visual.

A investigação dos padrões de rastreamento do comportamento ocular em cenários de desastres pode-se revelar eficiente para avaliar se um treinamento de identificação das variáveis relacionadas à ocorrência de deslizamento de terra altera esse padrão comportamental. Pois quando uma pessoa se comporta diferentemente diante de dois objetos pode-se dizer que ela é capaz de perceber a diferença entre os riscos envolvidos nos cenários.

A percepção de risco também pode ser vista como um comportamento perceptual diante de determinado contexto e pode ser acessada por meio da diferença de latência entre padrões de resposta consistentes e inconsistentes com a ontogenia do indivíduo. É possível, a partir de instrumentos de investigação implícita, compreender como o significado desses estímulos está estabelecido na história de vida dos organismos. O IRAP (*Implicit Relational Assessment Procedure*) apresenta contextos em um software e exige do participante de pesquisa respostas rápidas e precisas de maneira consistente ou inconsistente com sua história de aprendizagem (Nicholson & Barnes-Holmes, 2012). Assim como o Implicit Association Test, o IRAP é considerado um instrumento de medida comportamental implícita pois a partir da diferença de latência de padrões de resposta são obtidos dados sobre o comportamento do indivíduo.

Experimentos com o IRAP buscaram verificar as respostas dos participantes em relação a medo de aranha (Nicholson & Barnes-Holmes 2012); mensuração da auto-estima (Vahey, Barnes-Holmes, Barnes-Holmes, & Stewart, 2009); avaliação de comportamentos racistas (Barnes-Holmes, Murphy, Barnes-Holmes & Stewart, 2010; Mizael & de Rose, 2016); previsão

de ocorrência de esquiva experiencial (Perez et al., 2017), além de várias situações encontradas na literatura científica.

Nicholson e Barnes-Holmes (2012) pesquisaram a possibilidade de utilização do IRAP como procedimento para mensurar o medo de aranha ao correlacionar os dados encontrados com as informações obtidas pelo *Behavioral Approach Task* (BAT), após entrar em contato com uma aranha viva. Os resultados mostraram que o IRAP foi útil para diferenciar grupos com e sem medo de aranha e conforme previsto inicialmente, foi observado um maior viés de aproximação nos pacientes com escores baixos de medo de aranha obtido no IRAP, o que permitiu perceber a convergência entre modelos de medida implícita e explícita.

O IRAP tem como suporte teórico a Teoria das Molduras Relacionais ou *Relational Frame Theory* (RFT), considerada por seus autores Hayes, Barnes-Holmes & Roche (2001) como uma perspectiva comportamental alternativa para a linguagem e cognição humana. A base filosófica desta proposta é denominada contextualismo funcional. Assim uma moldura relacional é uma classe específica de respostas relacionais, arbitrariamente aplicadas, que mostra que as qualidades contextualmente controladas de implicação mútua, implicação combinatória e transformação de função de estímulo, são devidas a uma história de respostas relacionais relativas às pistas contextuais envolvidas e não somente baseado no treinamento não relacional direto com relação a determinado estímulo de interesse. Uma moldura relacional é um resultado e um processo conceitual. (Hayes et. al, 2001).

De acordo com a RFT, além de aprendermos a relacionar estímulos arbitrariamente como se fossem equivalentes ou iguais “Essa bandeira representa o Brasil”, aprendemos a relacioná-los por oposição “Felicidade é o oposto de tristeza”, diferença “Paixão é diferente de amor”, comparação “Bach é melhor do que Vivaldi”, hierarquia “A Análise do Comportamento faz parte da Psicologia”. Também estabelecemos relações espaciais “O livro está sobre a mesa”, temporais “A Idade Média veio antes do Renascimento”, de causalidade “Se você ultrapassar o

limite de velocidade, então receberá uma multa” e relações dêiticas ou que dependem da perspectiva do falante e do ouvinte “Se eu fosse você, eu ligaria pra ele já!” (Perez et al., 2013). No contexto de deslizamentos de terra, a falta de conhecimento sobre os fatores de risco pode fazer com que estímulos que sinalizam a eminência de um desastre sejam arbitrariamente relacionados à segurança numa relação de equivalência. Nesse caso, não haverá relações de causalidade entre a existência de fatores de risco e a ocorrência de desastre.

As qualidades contextualmente controladas definem o responder relacional arbitrariamente aplicado (RRAA) que também tem como característica o fato de que as funções dos estímulos das redes relacionais são transformadas em acordo com o tipo de relação arbitrária estabelecida, o controle relacional (Crel). E a transformação de função pode ocorrer (Cfunc) a partir da relação entre dicas contextuais (que definem as funções do estímulo, por exemplo, em discriminativa ou eliciadora) por estímulos da rede relacional (Perez et al., 2013). O treinamento para identificação dos fatores de risco tem a função de alterar o controle relacional e funcional dos fatores de risco, nesse tipo de contingência tais estímulos com funções neutras podem adquirir funções discriminativas para comportamentos de desocupar residências ou acionar autoridades de defesa civil e as redes relacionais podem ser transformadas relacionando os fatores de risco à ocorrência de desastres e estabelecendo relações de causalidade entres esses estímulos e a ocorrência de deslizamento de terra.

Diante do exposto, e do impacto exercido pela ocorrência de desastres e acidentes, o maior conhecimento das variáveis envolvidas na percepção de risco pode auxiliar no planejamento de intervenções com objetivo de prevenir ou mitigar os efeitos desses acontecimentos, tendo grande impacto na redução de perdas materiais e de vidas humanas. O conhecimento das variáveis também pode auxiliar a elaboração de projetos educativos de Defesa Civil ou de instituições que regulam atividades laborais para que populações que vivam em situações de risco, trabalhadores e demais pessoas em situação de ameaça passem a ter uma

visão mais adequada em relação aos perigos a que estão expostas.

Considerando uma ampla área na qual o conceito de percepção de risco contribui para programação de intervenções e considerando o impacto dos deslizamentos de terra, o objetivo geral deste estudo é investigar as variáveis potencialmente úteis na identificação dos fatores de risco de movimento de massa. Entre os objetivos específicos estão: 1) analisar o efeito do treinamento sobre os níveis de risco percebidos em diferentes contextos e avaliados por diferentes medidas complementares – Eye Tracking, questionário e IRAP; 2) avaliar as diferenças entre medidas implícitas e explícitas de percepção de fatores de risco.

## **Método**

### **Participantes**

Os participantes da pesquisa, estudantes universitários e profissionais de diferentes áreas, sem experiência prévia com ações de redução de risco de desastres ou deslizamento de terra, foram separados em dois grupos aleatoriamente, independentemente de sua formação profissional ou nível de escolaridade. O Grupo Experimental (GE N=12) foi submetido a um treinamento para identificação de fatores de risco de deslizamento de terra, e em seguida foi exposto aos instrumentos de medidas comportamentais, o Grupo de Controle (GC N=14) não recebeu nenhum treinamento antes da exposição aos instrumentos. A idade dos participantes variou entre 18 e 40 anos, distribuídos entre sexo feminino e masculino. Inicialmente, de 45 participantes, 19 foram excluídos por não alcançarem os critérios, que serão discutidos no instrumento, para atingir as etapas de testes do IRAP. Assim, 26 participantes foram distribuídos aleatoriamente entre o Grupo de Controle e o Grupo Experimental.



## **Instrumentos**

Os participantes foram submetidos a três instrumentos de medida comportamental no transcorrer do experimento, o Eye Tracking foi programado para expor cenários que envolvam situações de risco de deslizamento de terra e rastrear o comportamento ocular do participante para permitir a identificação dos fatores de risco percebidos. O segundo instrumento foi um questionário com seis opções de escolha em uma escala tipo Likert para avaliar o nível de risco percebido em cada uma das 10 imagens – cinco cenários com fatores de risco e cinco sem fatores de risco (Anexo 2 e 3) – em termos percentuais e o terceiro foi o IRAP, com objetivo de obter dados sobre o viés perceptual dos participantes em relação à presença ou ausência de risco para as situações expostas em cenários.

O vídeo do IPT, que foi adaptado para treinamento de identificação dos fatores de risco envolvidos na ocorrência de deslizamentos de terra, é denominado “Áreas de risco: informação para prevenção” (IPT, 2012), tem duração de 11 min e 28 s, e sua produção foi realizada para educação da população, bombeiros e de profissionais de prefeituras e Defesa Civil. Inicialmente, é apresentada uma contextualização socioeconômica de como se dão as ocupações de áreas de risco de deslizamento de terra no Brasil, na sequência são apresentados os fatores de risco relacionados ao meio físico e aos tipos de ocupação por meio de imagens, desenhos e infográficos, além de uma descrição geral do fenômeno, por uma linguagem simples e com participação da população. Por fim, são apresentadas regras de como agir caso seja identificado algum dos fatores de risco ou caso ocorra deslizamento de terra, como pode ser observado em algumas imagens do vídeo no Anexo 4.

Os fatores de risco apresentados no treinamento são moradias de baixo padrão construtivo, a distância que a moradia se encontra da base ou do topo da encosta, presença de

trincas ou rachaduras no solo e nas edificações, lançamento de água na superfície do talude, vegetação que retém água no solo, inclinação de árvores e postes, cicatrizes no solo onde já ocorreram outros deslizamentos e presença de lixo e entulho na encosta, esses mesmos fatores de risco foram mapeados nos cenários utilizados no Eye Tracking. O vídeo, que é a variável independente da presente pesquisa, é parte do trabalho do IPT para a Prefeitura de Mauá no âmbito do Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) e conta com a participação de pesquisadores do Instituto.

Para coleta dos dados do comportamento ocular, foi utilizado um eye-tracker da marca Arrington de 220 Hz, binocular, fixo (head fixed). Tal equipamento foi acoplado a um computador, com sistema operacional Windows 7 Home Premium, processador Intel Core i3 3.2 GHz e 4 GB de memória RAM instalada. Conectados ao computador estavam um monitor de 17", para visualização do experimentador, e uma televisão de 29" (modelo LG29MN3D, com resolução máxima de 1366x768) onde foram dispostos os estímulos para visualização do participante. O equipamento foi programado para rastrear a trajetória do comportamento ocular e as fixações ocorridas durante a exposição por 3 s de 10 imagens (Anexo 2 e 3). As áreas de interesse, contendo os fatores de risco de deslizamento de terra, foram definidas com base na revisão de literatura sobre o assunto (Anexo 5) (Brasil & IPT, 2007; Carvalho, 2006; Highland & Brobowsky, IPT, 2012; Varanda, 2006; Xavier, 1996).

Um questionário com escala tipo Likert (com seis opções de resposta: 0%, 20%, 40%, 60%, 80% e 100) foi desenvolvido para obter dados dos participantes em relação ao percentual percebido de risco de ocorrência de deslizamento de terra em cada imagem de um conjunto de dez cenários no Eye Tracking. Foi solicitado que respondessem de acordo com a sua opinião em relação a probabilidade de ocorrência de deslizamento de terra.

**Figura 1.** *Eye-tracker Arrington Research, 220 Hz*



*Nota:* imagem ilustrativa disponível em <http://www.arringtonresearch.com/headfixed.html>

O IRAP foi apresentado aos participantes em um notebook da marca Dell com sistema operacional Pentium 5. Cada tentativa expôs um dos dois rótulos “Área de Risco” ou “Área Segura” juntamente com uma das seis imagens alvo, três com fatores de risco de deslizamento de terra e três sem fatores de risco, (Anexo 2). Por fim, cada tentativa disponibilizava duas opções de resposta: “Verdadeiro” e “Falso”.

As coletas foram realizadas no Laboratório de Psicobiologia da Universidade de Brasília. O local dispõe de duas mesas de apoio, um computador, onde está instalado o Eye-Tracker, um monitor e uma televisão, onde as imagens eram apresentadas aos participantes, além de cadeiras para o experimentador e participante. Há também uma mesa com um notebook em que foi realizado o teste com o IRAP, com duas cadeiras, para o participante e pesquisador.

## **Procedimento**

A presente pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas e Sociais da Universidade de Brasília, via Plataforma Brasil, e foi aprovada conforme o Parecer Consubstanciado nº 3.286.316, Certificado de Apresentação para Apreciação Ética – CAAE: 03466318.5.0000.5540. As atividades só foram iniciadas após a referida aprovação.

Após a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido o participante se posicionava em frente ao Eye Tracking para calibragem do equipamento e leitura das instruções. No primeiro instrumento foi apresentado a cada participante 10 imagens no Eye Tracking e foi solicitado que examinasse cada imagem durante 3 s, período em que o aparelho registrou os estímulos que controlaram seu comportamento ocular. Em seguida, o participante respondia qual o percentual de risco percebido na imagem em relação à ocorrência de deslizamento de terra, dentre as opções disponibilizadas na escala Likert (0%, 20%, 40%, 60%, 80% e 100%) considerando a primeira opção como totalmente improvável e a última como totalmente provável, na sequência era submetido à próxima imagem até completar a tarefa.

O IRAP apresenta, inicialmente, as seguintes instruções para realização das atividades:

“Nesta tarefa serão apresentadas combinações de imagens e palavras. As imagens são cenários urbanos, que podem apresentar ou não risco de deslizamento de terra. As palavras são "Área de Risco" e "Área Segura". Caso cometa algum erro, um X vermelho será apresentado na tela, responda corretamente para prosseguir. As respostas devem ser emitidas de forma mais precisa possível, à medida que as relações forem aprendidas as respostas ocorrerão mais rapidamente.””

Em cada etapa da realização do procedimento são apresentados uma imagem alvo no centro,

um estímulo relacional “Área Segura” ou “Área de Risco” abaixo da imagem, e duas opções de resposta, “Verdadeiro” e “Falso”, na parte inferior esquerda e direita da tela (Figura 2). Todos os estímulos permanecem visíveis até que o participante pressione uma das teclas de resposta “d” ou “k”. A tarefa envolveu escolher uma das respostas “Verdadeiro” ou “Falso” pressionando as teclas “d” ou “k”, sendo que a correspondência entre as teclas e as opções de resposta se alternavam. Ao escolher a resposta correta, todos estímulos são removidos da tela, e após 400ms um novo teste é apresentado. A escolha da opção considerada incorreta gera um X vermelho no meio da tela. O participante não consegue avançar para a próxima tentativa até que seja escolhida a resposta correta. Todas as teclas diferentes daquela utilizada para marcar a resposta correta são desativadas.

**Figura 2.** Exemplo da imagem da tela do IRAP.



Assim, na etapa preliminar do IRAP os participantes foram submetidos a até oito blocos de 24 tentativas, alternando entre blocos consistentes e inconsistentes, assim que os critérios de 85% de acerto e de latência média das respostas menor que 2500ms nas tentativas fossem atingidos em um conjunto de blocos consistente e inconsistente, o participante era encaminhado para a etapa de teste composta por seis blocos de tentativas, três consistentes e três inconsistentes. Em cada bloco são apresentadas, aleatoriamente, seis imagens, três com cenários seguros e três com cenários de risco (ver Anexo 1) com a condição de que cada imagem seja

apresentada quatro vezes, duas na presença de “Área de Risco” e duas na presença de “Área Segura”. As tentativas são consideradas consistentes quando as imagens apresentadas que contêm fatores de risco são consideradas área de risco e as imagens que não possuem fatores de risco são consideradas área segura. A tentativa é considerada inconsistente, quando as imagens não possuem fatores de risco e são consideradas área de risco, e as imagens que possuem fatores de risco são consideradas área segura.

Por exemplo, na presença de uma imagem de risco e do rótulo “Área de Risco”, a resposta “Verdadeiro” é reforçada, passando para a próxima tentativa após 400 ms. Caso a resposta dada seja “Falso”, um X vermelho aparece abaixo da imagem alvo. E, o participante precisa dar a resposta correta, escolhendo “Verdadeiro” para avançar à próxima tentativa. No próximo bloco de tentativas, na presença de uma imagem com fatores de risco e do rótulo “Área Segura”, a resposta “Verdadeiro” é reforçada, avançando para a próxima tentativa após 400 ms, no entanto, se a resposta “Falso” for emitida, um X vermelho aparece abaixo da imagem e o participante precisa corrigir sua resposta para prosseguir. O experimentador se sentou ao lado do participante durante os dois primeiros blocos de teste para dirimir qualquer dúvida e verificar se a tarefa foi bem compreendida. Na sequência o pesquisador se sentou atrás do participante e o experimento continuou de forma idêntica aos dois primeiros blocos, que alternaram entre as condições consistente e inconsistente.

**Figura 3.** Exemplos de respostas consistentes e inconsistentes de uma imagem de área segura.



*Nota:* as setas são apresentadas como indicadores das respostas consistente e inconsistente e não aparecem no experimento.

Ao fim de cada bloco foi apresentado um *feedback* contendo o percentual de respostas corretas e uma média da latência das respostas para aquele bloco de teste. Antes de cada novo bloco de tentativa, uma mensagem é apresentada na tela informando aos participantes que na próxima fase, “Respostas consideradas corretas e erradas, no bloco anterior, agora estão invertidas”. Após a conclusão dos oito blocos de Teste, caso os critérios de latência e percentual de acerto não sejam obtidos é apresentada a seguinte mensagem: “Tarefa completa, favor chamar o pesquisador” e é realizado um agradecimento pela participação e um esclarecimento sobre o IRAP e a pesquisa.

O Grupo Experimental foi submetido a um treinamento para identificação dos fatores de risco envolvidos em deslizamentos de terra, anterior à exposição às Fases 1 e 2. O vídeo define e contextualiza o fenômeno, além de explicitar graficamente, com definições teóricas, as variáveis ambientais e antrópicas envolvidas. O vídeo apresentava informações sobre deslizamentos de terra, com definição teórica envolvendo variáveis ambientais e antrópicas. Os dados apresentados são representados em gráficos nos diferentes contextos.

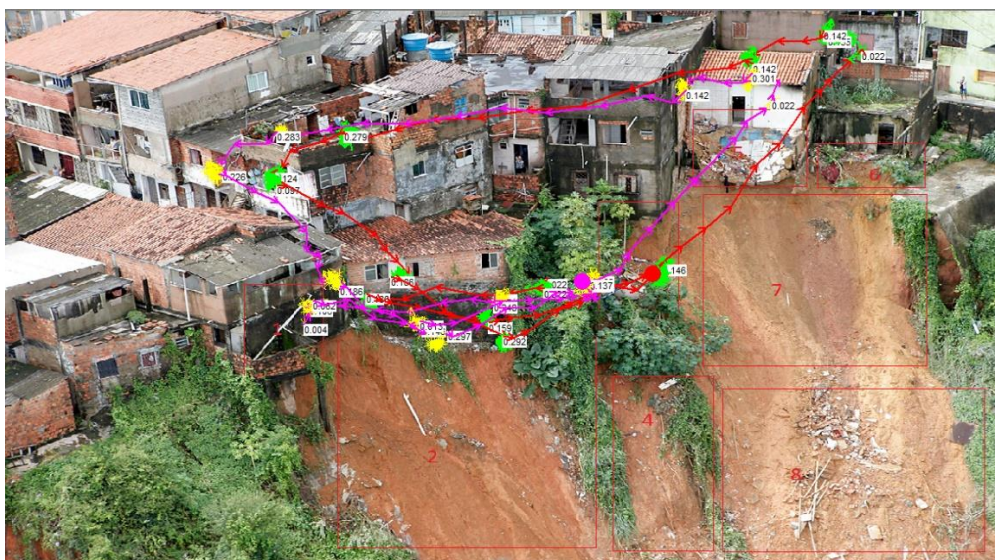
### **Análise de dados: Eye Tracking, questionário e IRAP**

Os dados primários do Eye Tracking foram obtidos no software DataAnalysis com o registro dos intervalos de tempo em que o comportamento ocular ficou sobre controle dos fatores de risco contidos nas imagens. O software permitiu registrar a quantidade de tempo que o olhar ficou fixado nos fatores de risco, esses dados foram plotados em uma planilha e somados. As fixações são caracterizadas pelos períodos de movimentos oculares mínimos, chamados de movimentos fixionais (Duchowski, 2006). Para Reiss e Gabriel (2020) a fixação é de grande importância, já que a informação visual é adquirida na região fixada. Em pesquisas na área de psicolinguística, as fixações se referem à atenção (medida em termos de tempo) que o olho do leitor despende em uma palavra. Se a fixação do olhar durou mais em uma determinada palavra ou sílaba

do que em outras do texto, isso é um indício de que aquela palavra exigiu atenção especial.

A rápida detecção de estímulos potencialmente aversivos é associada a maiores chances de sobrevivência e se baseia em aspectos percebidos em qualquer posição do campo visual (LeDoux, 1996; Öhman & Mineka, 2001). Rosa, Gamito e Morais (2011) encontraram correlação positiva entre o medo de cobra e o aumento do tempo de fixação nesses animais quando inseridos em cenários no Eye Tracking.

**Figura 4.** Imagem do DataAnalysis com o registro dos intervalos de tempo e trajetória do comportamento ocular.



De acordo com Mendonça e Gullo (2017) a aferição de percepção de risco associado a deslizamentos é uma atividade relativamente recente e utiliza entrevistas estruturadas e questionários qualitativos para obtenção de dados (Lucena, 2006; Vargas, 2006; Ho, Shaw, Lin, & Chiu, 2008; Mendonça & Pinheiro, 2013; Gullo, 2015; Landeros-Mugica, Urbina-Soria & Alcántara-Ayala, 2015; Moura, 2015). No entanto, pesquisas qualitativas trabalham com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças dos valores e das atitudes, o que dificilmente pode ser traduzido em números quantitativos (Minayo, Deslandes & Gomes, 2012). O questionário com a escala tipo Likert permitiu a obtenção de um dado quantitativo, uma medida explícita de percepção de risco referente à possibilidade de ocorrência de



deslizamento de terra de cada um dos dez cenários apresentados no Eye Tracking.

Os dados primários obtidos pelo IRAP compreendem as latências de resposta, definidas como o tempo, em milissegundos, a partir a aplicação de um estímulo e a primeira emissão da resposta requerida para aquele contexto (Vahey, Barnes-Holmes, Barnes-Holmes & Stewart, 2009). Esses dados foram transformados em escores D-IRAP para cada participante utilizando o algoritmo apresentado em Vahey et al. (2009). Essa transformação tem a função de minimizar os efeitos de idade, habilidade motora e habilidade cognitiva nos dados de latência, permitindo aos pesquisadores medir diferenças entre grupos usando o paradigma de latência-resposta com redução da contaminação das diferenças individuais (Greenwald, Nosek, & Banaji, 2003).

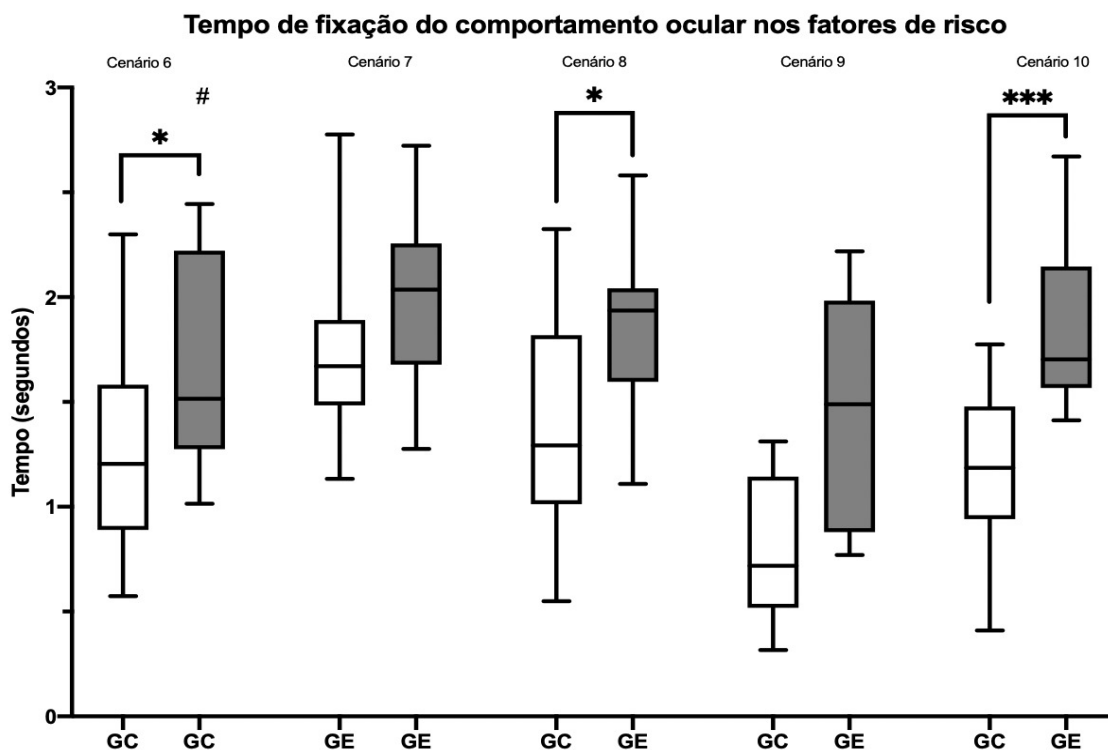
## **Resultados**

As imagens de áreas de risco utilizadas no Eye tracking (Anexo 2 e 3) tiveram seus fatores de risco mapeados e foi calculada a quantidade de tempo que o olhar dos participantes ficou sob controle dos estímulos contidos nessas áreas. Foram realizadas comparações entre o GC e o GE para avaliar o efeito do treinamento no comportamento ocular em relação aos fatores de risco. Para avaliar o efeito do treinamento, foi realizada comparação entre os GC e GE utilizando o teste não paramétrico de Mann-Whitney, por se tratar de amostras pequenas e com tamanhos diferentes.

Em três das cinco imagens com riscos de deslizamento de terra, e com o nível de significância  $\alpha=0,05$ , foram encontradas diferenças significativas de quantidade de tempo sob controle dos fatores de risco entre o GC e GE para as imagens 6, 8 e 10, as quais apresentaram ( $U=34, p=0,0080$ ), ( $U=34, p=0,0080$ ) e ( $U=15, p=0,0001$ ), respectivamente. A Figura 5 mostra o tempo de fixação do comportamento ocular nos fatores de risco nos cenários 6, 7, 8, 9 e 10. No entanto, as imagens 7 e 9 não apresentaram diferenças significativas entre os dois grupos

com ( $U=56, p=0,1235,$ ) e ( $U=48, p=0,0534,$ ), respectivamente.

**Figura 5.** Tempo de fixação do comportamento ocular nos fatores de risco nos cenários 6, 7, 8, 9 e 10 (# Indicando o outlier).

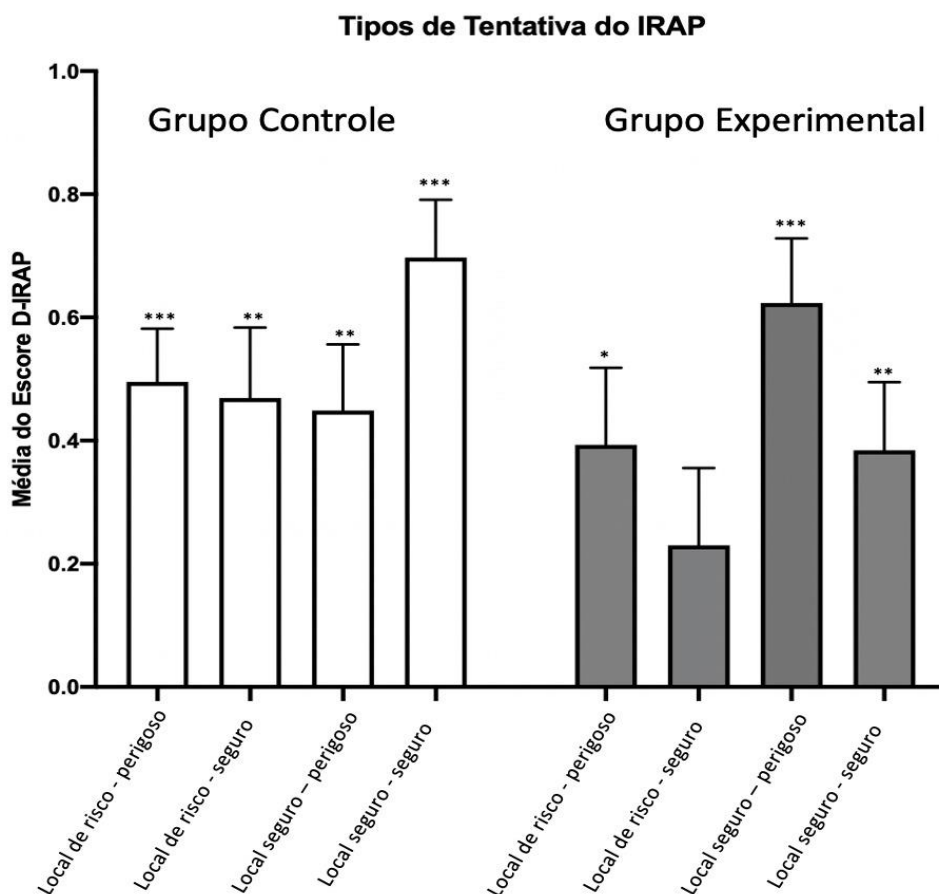


Também foi solicitado aos participantes que avaliassem a possibilidade de ocorrência de deslizamento de terra por meio de uma escala tipo Likert nos dois grupos, para que o efeito do treinamento pudesse ser avaliado. Cinco das imagens não continham fatores de risco e as outras cinco imagens continham fatores de risco. Foi realizado o teste de Kruskal-Wallis para analisar o efeito do treinamento entre os grupos e não foi encontrada diferença significativa entre nenhuma das 10 imagens, pois todas apresentaram  $p > 0,05$ .

A seguir serão apresentados os dados obtidos com o IRAP para as tentativas 1 (imagem de risco – área de risco), 2 (imagem segura – área de risco), 3 (imagem de risco – área segura), e 4 (imagem segura – área segura). As médias dos escores D-IRAP dos quatro tipos de tentativa do GC (Figura 6) mostraram uma pequena diferença na latência das respostas, de acordo com

(Perez et al, 2017), quando o D-IRAP escore alcança valores expressivos, tanto positivos quanto negativos, é possível verificar diferenças entre as latências das respostas para verdadeiro ou falso em um dado tipo de tentativa.

**Figura 6.** Tentativas IRAP do Grupo Controle e do Grupo Experimental.



Na tentativa 1, o teste t mostrou que os valores dos dois grupos são diferentes de zero (GC  $t(14) = 5,742$  e  $p < 0,0001$  e GE  $t(12) = 2,941$  e  $p = 0,0134$ ) e a média da latência do GC foi maior que a do GE ( $M = 0,4955$  e  $M = 0,3166$ ), ou seja, nas tentativas com imagens de risco e rótulo de risco, ambos os grupos responderam mais rapidamente para verdadeiro comparado à falso. Para a tentativa 2, o teste t mostrou que os valores do GC são diferentes de zero  $t(14) = 4,106$  e  $p = 0,0012$  e os valores do GE não foram diferentes de zero  $t(11) = 1,430$  e  $p = 0,1804$ .

Portanto, nessa tentativa com imagem segura e a palavra “Área de risco” os participantes do GC responderam mais rapidamente do que o GE para falso do que para verdadeiro. Para o tipo de tentativa 3, o teste t, revelou que ambos valores foram diferentes de zero (GC  $t(14) = 4,168$  e  $p = 0,0011$  e GE  $t(12) = 7,513$  e  $p < 0.0001$ ), e nesse tipo de tentativa com imagem de risco e a palavra “Área Segura” os participantes do GE responderam mais rapidamente para falso em relação à verdadeiro do que o GC. Por fim, para o tipo de tentativa 4 o teste t mostrou valores significativos para o GC  $t(14) = 7,442$  e  $p < 0.0001$  e para GE  $t(12) = 3,421$  e  $p = 0,0057$ ), nessa tentativa com imagem segura e o rótulo “Área Segura” o GC respondeu mais rapidamente para verdadeiro do que para falso em relação ao GE.

### **Discussão**

O objetivo deste estudo foi investigar o efeito do treinamento sobre a percepção de risco em três medidas de desempenho. A partir desta pesquisa experimental, os resultados esperados eram que: 1) o treinamento aumentaria o controle do comportamento ocular pelos estímulos relacionados aos fatores de risco; 2) as imagens de risco seriam percebidas mais facilmente em relações estabelecidas pelo IRAP; e 3) o questionário seria sensível em identificar os riscos apresentados na história de exposição às imagens.

Os dados do Eye tracking revelaram que o vídeo de treinamento aumentou a quantidade de tempo, em média, que o olhar dos participantes ficou fixado nos estímulos dos cenários 6, 8 e 10 (Anexo 3) em 0,4665s, 0,5495s e 0,5315s, respectivamente, o que sugere que o treinamento para a identificação dos fatores de risco e a apresentação das consequências na presença desses estímulos no vídeo de treinamento, que são os desastres, foram eficientes para que os participantes identificassem com mais facilidade os fatores de risco relacionados à ocorrência de deslizamento de terra. É possível que as imagens 7 e 9 (Anexo 2) apresentem evidências muito explícitas em relação a possibilidade de deslizamento, a imagem 7 apresenta residências

no topo de uma encosta avariadas por deslizamento anterior e a imagem 9 apresenta uma residência no meio da encosta com uma grande área desmatada, o que pode ter permitido que mesmo o grupo sem treinamento (GC) identificasse com facilidade os riscos nos cenários.

No entanto, os dados da escala tipo Likert mostraram que não houve diferença significativa entre os grupos GC e GE, o que sugere que mesmo com o aumento da identificação dos fatores de risco, os dados obtidos por meio de questionários, podem não refletir o aprendizado obtido no treinamento, no que se refere a percepção de risco de ocorrência de deslizamento de terra. Esse resultado pode ser atribuído à experiência insuficiente do GE, sinalizando para a necessidade de exposição repetida ao treinamento, com exercícios a serem discutidos com os participantes. As dúvidas podem orientar os instrumentos de treinamento. Assim, apesar do vídeo de treinamento ter permitido aos participantes se atentarem a variáveis relevantes na análise de locais de risco, aplicar essa aprendizagem, identificando fatores de riscos das diferentes imagens ou cenários, mostrou nível de dificuldade.

De acordo com Barnes-Holmes et al. (2010), as respostas obtidas por meio do IRAP refletem a história do indivíduo em relacionar estímulos de uma determinada maneira. Para Finn, Barnes-Holmes e McEnteggart (2018) pode-se presumir que essa história de aprendizagem influencie os quatro tipos de tentativa da mesma maneira. O treinamento foi capaz de alterar a maneira como os participantes responderam às relações entre os cenários e os rótulos de “área segura” e “área de risco”. No que se refere ao IRAP, os dados do GC mostraram que não houve diferença significativa entre os tipos de tentativas, com exceção do tipo de Tentativa 4, o que sugere que os participantes podem ter realizado a tarefa sob controle de relações contextuais relacionais dos rótulos ou dos estímulos alvo ou até mesmo das palavras “verdadeiro” ou “falso” e não das relações apresentadas entre as imagens e os rótulos de área segura e área de risco

O grupo GE, treinado para identificar os estímulos relacionados à ocorrência de

desastres, apresentou resultados dentro do esperado nos tipos de Tentativas 1, 2 e 4, pois as respostas coerentes das Tentativas 1 e 4 ocorreram mais rapidamente que a Tentativa 2, coerente. No entanto, o tipo de Tentativa 3 teve respostas mais rapidamente emitidas para falso do que para verdadeiro em relação aos outros tipos de tentativas. Uma hipótese é que os participantes podem ter ficado sob controle aversivo das consequências de estar numa área de risco e não identificar a situação que pode colocar a integridade física, os bens materiais e a própria vida em risco, como é apresentado no treinamento. Para Sidman (1989/2009) a estimulação aversiva promove mudança comportamental mais rapidamente do que aquela realizada por reforçamento positivo.

Essas diferenças entre os grupos GC e GE, apesar de sutis refletem a efetividade do treinamento. Poderíamos inferir que uma única exibição não oferecesse uma diferença perceptível no comportamento dos participantes, principalmente porque o vídeo apresenta contextos que deveriam ser necessariamente generalizados na tarefa de IRAP para permitir que os participantes empregassem o que aprenderam. Entretanto, na perspectiva da Teoria das Molduras Relacionais, por meio de uma análise baseada no modelo de Efeitos Diferenciais do Responder Relacional Arbitrariamente Aplicável – DAARRE (Finn et. al., 2018) é notável a diferença entre os padrões observados. Esse modelo propõe que as respostas são emitidas a partir de controles contextuais diferentes entre os dois grupos. Os dados do GC mostram uma predominância de controle contextual relacional, no qual as respostas ocorreram independentemente da sua complexidade relacional, esse resultado não é previsto pelo modelo de elaboração e coerência relacional (REC) (Barnes-Holmes et al, 2010), quando podemos assumir que existe um controle funcional claro a partir dos estímulos presentes na tarefa. Quando essas propriedades funcionais estão estabelecidas, como por exemplo como podemos observar no GE, observa-se uma maior dificuldade nas tentativas de maior complexidade relacional. Efeitos adicionais podem eventualmente ser observados pelas características dos

arranjos de estímulos, especialmente nas relações que existem entre os elementos no IRAP.

Podemos ter padrões consistentes a história de aprendizagem (Tentativas 1 e 4 com imagem e rótulo/palavra consistentes de risco-risco ou seguro-seguro, respectivamente) ou padrões inconsistentes (e.g., Tentativa 3 imagem risco-rótulo área segura). Esses padrões são baseados em controle contextual relacional (Crel) entre o rótulo (área de risco ou área segura) e o estímulo alvo (imagem com fatores de segurança ou fatores de risco); podem estar sob controle das relações contextuais funcionais (Cfunc) dos estímulos alvo (imagens com potenciais riscos de deslizamento de terra), dos rótulos (área de risco ou área segura) e dos indicadores de coerência relacional (RCIs, Verdadeiro ou Falso). Portanto, uma resposta não é emitida apenas diante da relação imagem-rótulo/palavra, mas também em relação às funções das imagens, dos rótulos e das palavras verdadeiro ou falso.

O treinamento afetou o controle contextual, enquanto os participantes do GC mostraram uma tendência de responder mais rapidamente na Tentativa 4, direcionada para o reconhecimento dos locais seguros como seguro, os participantes do GE mostraram desempenho satisfatório em tentativas mais complexas do que as Tentativas 1 e 4 (seguro-seguro e risco-risco). Na Tentativa 3 havia uma dica contextual relacional de oposição (imagem segura- rótulo de risco). Esse dado acrescenta pontos interessantes sobre o próprio modelo DAARRE, especialmente na sua concepção de complexidade relacional, que significa que o treinamento também alterou o Cfunc dos estímulos alvo, dos rótulos e dos RCIs “verdadeiro” e falso”. Foi observado que o treinamento pode alterar uma longa história de aprendizagem, o que pode ser percebido ao analisar as diferenças dos escores D-IRAP dos grupos GC e GE, cada um composto por estudantes universitários e profissionais de diferentes áreas.

Medidas que utilizam questionários podem não mostrar o efeito da exposição a um treinamento. Neste estudo, os dados obtidos foram mais claros via Eye Tracking, ao revelar a aprendizagem obtida por meio do treinamento, uma vez que o aumento do tempo do

comportamento ocular sob controle de variáveis relevantes, como os de controle do comportamento ocular pelos fatores de risco observados no Eye Tracking, revelam que a aprendizagem dos estímulos relacionados à ocorrência de desastres pode favorecer sua identificação. Pesquisas futuras podem investigar o efeito de relações verbais sobre respostas emitidas em questionários de percepção de risco e a alteração Cfunc dos elementos do IRAP, além de utilizar grupos com histórias comportamentais distintas. A avaliação da eficácia de um vídeo instrucional sobre a percepção de risco como instrumento educativo tem um grande valor educacional, quando permite a criação de campanhas e educação de moradores de populações com restrições financeiras. Ademais, uma investigação incluindo profissionais treinados no reconhecimento destes cenários poderia permitir um refinamento dos procedimentos de avaliação. Sugestões adicionais para estudos futuros incluiriam utilizar no IRAP estímulos previamente avaliados pelo instrumento de eye-tracking, o que poderia certamente aumentar as possibilidades de comparação entre os diferentes resultados.

Estudos experimentais da percepção de risco têm sido raramente desenvolvidos em laboratório. Parcerias com a área militar com treinamento nesta área mostraram o poder de generalização dos resultados obtidos em laboratório para atuação em ambiente natural. E essas discussões podem fortalecer intervenções educativas e a cultura de redução de riscos de desastres no país.

Este trabalho contribuiu para o conhecimento das variáveis envolvidas na percepção de risco de desastres ambientais, envolvendo inovação no estudo da percepção de risco com implicações para os procedimentos de evacuação de áreas de risco pela Defesa Civil, a partir da ciência da Análise do Comportamento, na área de Psicologia. Destaca-se a necessidade de equipes interdisciplinares nesta área de estudo, com especial participação de membros tais como da Defesa Civil; Corpo de Bombeiros; Campanha ONU de Cidades Resilientes do Brasil;



curso de pós-graduação Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense; e Instituto de Pesquisa Tecnológica, IPT/SP.

### Referências

- Alexander, D.A. (1993). *Natural disasters* [Desastres Naturais]. Chapman and Hall.
- Barnes-Holmes, D., Murphy, A., Barnes-Holmes, Y., & Stewart, I. (2010). The Implicit Relational Assessment Procedure (IRAP): Exploring the impact of private versus public contexts and the response latency criterion on pro-white and anti-black stereotyping among white Irish individuals. *The Psychological Record, 60*, 57–79.  
<https://doi.org/10.1007/BF03395694>
- Barnes-Holmes D., Barnes-Holmes Y., Stewart I., & Boles, S. (2010). A sketch of the Implicit Relational Assessment Procedure (IRAP) and the Relational Elaboration and Coherence (REC) model. *The Psychological Record, 60*, 527-542. <https://doi.org/10.1007/BF0339572>
- Barreto, A.M. (2012). Eye tracking como método de investigação aplicado às ciências da comunicação. *Revista Comunicando, 1*, 168-186.  
<http://revistacomunicando.sopcom.pt/ficheiros/20130108-tracking.pdf>
- Baum, W. M. (1999). *Compreender o behaviorismo: comportamento, cultura e evolução*. Artmed.
- Beck, U. (2001, 20 de novembro). A ciência é causa dos principais problemas da sociedade industrial. *Folha de São Paulo*.
- Beck, U. (2010). *Sociedade de Risco: Rumo a Uma Outra Modernidade*. Editora 34.
- Beck, U., & Grande, E. (2010). Varieties of second modernity: Extra-European and European

experiences and perspectives. *British Journal of Sociology*, 61(3).

<https://doi.org/10.1111/j.1468-4446.2010.01320.x>

Brasil. (2007a). *Manual de Medicina de Desastres - Volume I*.

[https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/medicina\\_de\\_desastres.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/medicina_de_desastres.pdf)

Brasil. (2007b). *Aspectos jurídicos das atividades de defesa civil*.

[https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/Aspectos\\_Juridicos.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/Aspectos_Juridicos.pdf)

Brasil. (2009). *Glossário de Defesa Civil, estudos de riscos e medicina de desastres*. (5ª ed.)

<https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/glossario.pdf>

Brasil. (2012). *Anuário Brasileiro de Desastres Naturais 2011*.

<https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/Anuario-de-Desastres-Naturais-2011.pdf>

Brasil. (2017). Resposta: Gestão de Desastres, Decretação e Reconhecimento Federal e Gestão de Recursos Federais em Proteção em Defesa.

<https://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/publicacoes/paz/resposta-livro-base.pdf>

Brasil & IPT -Instituto de Pesquisas Tecnológicas. (2007). *Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios*.

<http://www.capacidades.gov.br/biblioteca/detalhar/id/170/titulo/mapeamento-de-riscos-em-encostas-e-margens-de-rios-->

Carvalho, C.S. (2006). *Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas - Guia para*

*Elaboração de Políticas Municipais. Cities.*

CEPED/UFSC. (2016). *Relatório de Danos Materiais e Prejuízos Decorrentes de Desastres Naturais em Santa Catarina – 1995 – 2014*. [https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2016/04/Relat%C3%B3rio-Danos-e-Preju%C3%ADzos-SC\\_290316-BAIXA.pdf](https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2016/04/Relat%C3%B3rio-Danos-e-Preju%C3%ADzos-SC_290316-BAIXA.pdf)

*Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. (1998).

[http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm)

DeVries, J., Burnette, M. & Redmon, W. (1991). AIDS prevention: Improving nurses' compliance with glove wearing through performance feedback. *Journal of Applied Behavior Analysis*. 24. 705-11. <https://doi.org/10.1901/jaba.1991.24-705>

Duchowski, A. (2006). *Eye Tracking Methodology – Theory and Practice* [Metodologia Eye Tracking – Teoria e Prática]. (2ª ed.). Springer.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas. (24 de julho de 2012). *Áreas de risco: informação para prevenção*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=bhKWHx08jFA>.

Favero, E. & Diesel, V. (2008). A seca enquanto um hazard e um desastre: uma revisão teórica. *Aletheia*, 27, 198-209.

[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-03942008000100015&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-03942008000100015&lng=pt&tlng=pt)

Finn, M., Barnes-Holmes, D. & McEntegart, C. (2018). Exploring the Single-Trial-Type-Dominance-Effect in the IRAP: Developing a Differential Arbitrarily Applicable Relational Responding Effects (DAARRE) Model. *Psychological Record*, 68, 11–25. <https://doi.org/10.1007/s40732-017-0262-z>

- Fox, D. K., Hopkins, B. L., & Anger, W. K. (1987). The long-term effects of a token economy on safety performance in open-pit mining. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 20(3), 215–224. <https://doi.org/10.1901/jaba.1987.20-215>
- Garcia-Renedo, M. (2008). *El 11-M. Un estudio sobre su impacto psicológico desde el entorno familiar y escolar en alumnos de infantil y primaria* [O 11-M. Um estudo sobre seu impacto psicológico no entrono familiar e escolar em alunos do ensino fundamental e médio. [Tese de Doutorado da Universitat Jaume I]. Repositório da Universitat Jaume I. <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10803/10526>
- Gist, R., & Lubin, B. (1989). *Psychosocial Aspects of Disaster* [Aspectos Psicológicos do Desastre]. Wiley & Sons.
- Grebot, I. B. F. (2016). *Padrões de rastreamento na visualização de faces próprias e não próprias*. [Dissertação de Mestrado da Universidade de Brasília]. Repositório Institucional da Universidade de Brasília. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/21119>
- Greenwald, A. G., Nosek, B. A., & Banaji, M. R. (2003). Understanding and using the Implicit Association Test: I. An improved scoring algorithm. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85, 197–216. <https://doi.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fh0087889>
- Gullo, F. T. (2015). “Percepção de Risco Associado a Deslizamentos Nas Comunidades do Morro da Carioca, Morro do Abel e Morro do Santo Antônio” Trabalho de graduação da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Hayes, S. C., Barnes-Holmes, D., & Roche, B. (2001). *Relational frame theory: A post-Skinnerian account of human language and cognition* [Teoria das Molduras Relacionais: Uma abordagem pós-Skinneriana da linguagem e cognição humana]. Springer.

- Heward, W. L., Heron, T. E., Neef, N. A., Peterson, S. M., Sainato, D. M., Cartledge, G., Gardner III, R., Peterson, L. D., Hersh, S. B., & Dardig, J. C. (2005). *Focus on behavior analysis in education: Achievements, challenges, and opportunities* [Foco da análise do comportamento na educação: Conquistas, desafios e oportunidades]. Merrill/Prentice Hall.
- Heward, W., & Chance, P. (2010). Special section: The human response to climate change: Ideas from behavior analysis. *The Behavior Analyst*. 33. 145-206.  
<https://doi.org/10.1007/BF03392219>
- Highland, L.M., & Brobowski, P., (2008). *The Landslide Handbook— A Guide to Understanding Landslides* [Manual de Deslizamento de Terra - Um Guia para Compreender Deslizamentos de Terra]. U.S. Geological Survey.
- Ilda, I. (2005). *Ergonomia: projeto e produção*. (2ª ed.). Edgard Blucher.
- IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas (s.d.). *Institucional*. Recuperado em 7 de setembro de 2020 de <https://www.ipt.br/institucional>
- IPT- Instituto de Pesquisas Tecnológicas. (24 de julho de 2012). *Áreas de risco: informação para prevenção*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=bhKWHx08jFA>.
- Johnson, K. R. & Layng, T. V. J. (1994). The Morningside Model of Generative Instruction [ O modelo matinal de instrução generativa]. in Gardner, R., Sainato, D., Cooper, J., Heron, T., Heward, W., Eshleman, J., & Grossi, T. (Eds.), *Behavior Analysis in Education: Focus on Measurably Superior Instruction*. Brooks/Cole.
- Kates, R. W. (1962) *Hazard and choice perception in flood plain management* [Risco e percepção de escolha no gerenciamento de enchentes]. The University of Chicago Press.

- Kill, R. F. (2016). *Análise de metacontingências da Lei 12.608/12 que define a política nacional de Proteção e Defesa Civil*. [Dissertação de mestrado da Universidade de Brasília]. Repositório Institucional da Universidade de Brasília.  
<https://repositorio.unb.br/handle/10482/21538>
- Killian, L.M. (1954). Some accomplishments and some needs in disaster study. *Journal of Social Issues*, 10, 66–72. <https://spssi.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1540-4560.1954.tb02000.x>
- Landeros-Mugica, K., Urbina-Soria, J., Alcántara-Ayala, I. 2015. “The good, the bad and the ugly: on the interactions among experience, exposure and commitment with reference to landslide risk perception in México”, *Natural Hazards*, 80:1515–1537.  
<https://doi.org/10.1007/s11069-015-2037-7>
- LeDoux, J. (1996). *The Emotion Brain: The Mysterious Underpinning of the Emotional Life* [O Cérebro Emocional: A Sustentação Misteriosa da Vida Emocional]. Simon and Schuster.
- Lei n. 12.608, de 10 de abril de 2012*. (2000). Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm)
- Lopes, C. E, & Abib, J. A. D. (2002). Teoria da percepção no behaviorismo

radical. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 18, 129-137. <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-37722002000200003>

Lucena, R. (2006). Percepção das ações antrópicas na comunidade do Alto do Vento - Sucupira, Jaboaão dos Guararapes – PE. [Dissertação de Mestrado do Instituto de Formação e Desenvolvimento Profissional da Fundação Joaquim Nabuco]. Dissertação não publicada.

Malcolm, G. L., & Henderson, J. M. (2010). Combining top-down processes to guide eye movements during real-world scene search. *Journal of Vision*, 10(2): 4.1-11. <https://doi.org/10.1167/10.2.4>

Malott, R. W. (2010). I'll save the world from global warming — Tomorrow. *The Behavior Analyst*, 33, 179–180. <https://doi.org/10.1007/BF03392214>

Martinez-Conde, S., Macknik, S.L., & Hubel, D. H. (2004). The role of fixational eye movements in visual perception. *Nature Reviews Neuroscience*, 5, 229-40. <https://doi.org/10.1038/nrn1348>

McFarlane, A. C. & Norris, F. H. (2006). Definitions and concepts in disaster research [Definições e conceitos em pesquisa de desastre]. In F. H. Norris, S. Galea, M. J. Friedman, & P. J. Watson (Eds.), *Methods for disaster mental health research*. Guilford Publications.

Melchiades, A. M. (2014). *Parâmetros oculares no rastreamento visual de cenas com conteúdo emocional*. [Dissertação de Mestrado da Universidade de Brasília]. Repositório Institucional da Universidade de Brasília. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/15507>

Mendonça, M. B. & Gullo, F. T. (2017). Percepções de risco associado a deslizamentos em

- Angra dos Reis, Rio de Janeiro. In Marchezini, V., Wisner, B., Londe, L. R. & Saito, S. M. (Orgs.) *Reduction of vulnerability to disasters: from knowledge to action*. RiMA Editora.
- Mendonça, M. B. & Pinheiro, M.T.G. (2013). Estudo da percepção de risco associado a deslizamentos no bairro do Maceió [Sessão de conferência]. VI Conferência Brasileira de Encostas- COBRAE. Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.
- Millenson, J. R. (1967). *Principles of Behavior Analysis* [Princípios de Análise do Comportamento]. The Macmillan Company.
- Minayo, M.C.S., Deslandes, S.F. & Gomes, R. (2012). *Pesquisa Social – Teoria, Método e Criatividade*. Editora Vozes.
- Mizael, T. M., & de Rose, J. C. C. (2017). Análise do Comportamento e preconceito racial: Possibilidades de interpretação e desafios. *Acta Comportamentalia*, 25, 365–377.  
<http://www.revistas.unam.mx/index.php/acom/article/view/61632/54291>
- Moreira, V. C. S. & Fratolillo, A. B. R. (2004). Percepção ambiental de moradores em áreas de riscos nas encostas favelizadas de Vitória: um estudo de caso no Morro Jesus de Nazareth [Sessão de conferência]. Congresso Brasileiro de Geógrafos, 6. Goiânia, Goiás, Brasil.
- Martinez-Conde, S., Macknik, S.L., & Hubel, D. H. (2004). The role of fixational eye movements in visual perception. *Nature Reviews Neuroscience*. 5(3): 229-40.  
<https://doi.org/10.1038/nrn1348>
- Moura, E.F. (2015). *Percepção de risco em áreas de população vulnerável a desastres naturais do município do Guarujá - SP*. [Dissertação de Mestrado da Universidade de



Campinas]. Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp.

<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/286917>

Nicholson, E., & Barnes-Holmes, D. (2012). The implicit relational assessment procedure (IRAP) as a measure of spider fear. *The Psychological Record*, 62, 263-278.

<https://doi.org/10.1007/BF03395801>

Nummenmaa, L., Hyönä, J. & Calvo. M.G. (2006). Eye movement assessment of selective attentional capture by emotional pictures. *Emotion*, 6 , 257–268.

<https://doi.org/10.1037/1528-3542.6.2.257>

Öhman, A., & Mineka, S. (2001). Fears, phobias, and preparedness: Toward an evolved module of fear and fear learning. *Psychological Review*, 108, 483–522.

<https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.3.483>

Organização Internacional do Trabalho (2015). *Uma década de promoção do trabalho decente no Brasil: uma estratégia de ação baseada no diálogo social.*

[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-brasil/---brasilia/documents/publication/wcms\\_467352.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-brasil/---brasilia/documents/publication/wcms_467352.pdf)

Perez, W., Nico, Y., Kovac, R., Fidalgo, A., & Leonardi, J. (2013). Introdução à Teoria das Molduras Relacionais (Relational Frame Theory): principais conceitos, achados experimentais e possibilidades de aplicação. *Perspectivas em Análise do Comportamento*, 4, 32-50. <https://doi.org/10.18761/perspectivas.v4i1.105>

Perez, W.F., Kovac, R., Linares, I.M.P., Barbosa, S.F.U., Gomes, C.T., Santos, G.A.R. dos, & Almeida, J. H. (2017). Utilizando o AAQ-II e o IRAP para prever a ocorrência de esquiva experiencial. *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, 19, 34 – 38. <https://doi.org/10.31505/rbtcc.v19i3.1052>

Pinto W.D.J., & Peres F. (2012). Percepção de riscos do uso de agrotóxicos por trabalhadores

- da agricultura familiar do município de Rio Branco, AC. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 37, 99-113. <https://www.redalyc.org/pdf/1005/100522973013.pdf>
- Perry, R. (2006). What's a disaster? [O que é um desastre?]. In: H. Rodríguez, E. L. Quarantelli, & R. R. Dynes (Eds.). *Handbook of Disaster Research* (pp.1-15). Springer.
- Quarantelli, E. L. (1998). Introduction: the basic question, its importance, and how addresses in this volume [Introdução: a questão básica, sua importância e como se relaciona a esse volume]. In E. L. Quarantelli (Ed.), *What is a disaster? Perspective on the question* (pp. 1-7). Routledge.
- Quarantelli, E.L. (2005). A social science research agenda for the disasters of the 21st century [Uma agenda de pesquisa em ciências sociais para o século 21]. In R.W. Perry & E.L. Quarantelli (Eds.), *What is a disaster? New answers to old questions* (pp. 325–396). Xlibris.
- Quarantelli, E. L., Lagadec, P., & Boin, A. (2007). A heuristic approach to future disasters and crises: New, old, and in-between types. In: H. Rodríguez, E. L. Quarantelli, & R. R. Dynes (Eds.), *Handbook of Disaster Research* (pp. 16–41). Springer.
- Rabinow, P. (1999). *Antropologia da razão*. Relume-Dumará.
- Rico, V.V., Goulart, P.R.K., Hamaski, E. I. M., & Tomanari, G.Y., (2013). Percepção e Atenção. In Hubner, M. M. C. & Moreira, M. B. (Orgs.) *Temas clássicos da psicologia sob a ótica da análise do comportamento*. Guanabara Koogan.
- Riess, A., & Gabriel, R. (2020). Perspectivas de pesquisa com a metodologia de Eye tracking em leitura e cognição no Brasil. *Revista Odisseia*. 5. 103-119. <https://doi.org/10.21680/1983-2435.2020v5n1ID19449>

- Rohrman, B., & Renn, O. (2000). *Risk perception research – an introduction in cross-cultural risk research. A survey of empirical studies* [Pesquisa em percepção de risco - uma introdução à pesquisa de risco inter-cultural. Avaliação de estudos empíricos]. Kluwer academic publishers.
- Rosa, P. J., Gamito, P., Oliveira, J., & Morais, D. (2011). Attentional orienting to biologically fear-relevant stimuli: data from eye tracking using the continual alternation flicker paradigm. *Journal of Eye Tracking, Emotion and Cognition, 1*, 22–29.  
<https://revistas.ulusofona.pt/index.php/JETVCE/article/view/2043/1638>
- Rozin, L., & Zagonel, I. P. S. (2013). Adolescentes que fazem uso nocivo/abusivo de álcool: percepção de risco e proteção para dependência. *Revista Eletrônica De Enfermagem, 15*(3), 685-93. <https://doi.org/10.5216/ree.v15i3.19658>
- Sidman, M. (2009). Coerção e suas implicações. (M. A. Andery & T. M. Sérgio, Trad.). Livro Pleno. (Obra original publicada em 1989)
- Siegrist, M., Gutscher, H., & Earle, T. (2005). Perception of Risk: The influence of general trust, and general confidence. *Journal of Risk Research, 8*(2), 145-156.  
<https://doi.org/10.1080/1366987032000105315>
- Skinner, B. F. (1981). Selection by consequences. *Science, 213*, 501-504.  
<http://dx.doi.org/10.1017/S0140525X0002673X>
- Skinner, B. F. (1999). Can psychology be a science of mind? *American Psychologist, 45* (11): 1206-1210. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.45.11.1206>
- Skinner, B. F. (2003). Ciência e comportamento humano. (J. C. Todorov & R. Azzi, Trad., 11ª ed.) Martins Fontes. (Trabalho original publicado em 1953).

- Skinner, B. F. (2006). Sobre o Behaviorismo (M. P. Villalobos, Trad.). Cultrix. (Trabalho original publicado em 1974).
- Soares, M. R. (2017). *Metacontingências na Cidade de Campinas, SP: Adesão à Campanha da ONU de cidades resilientes*. [Dissertação de Mestrado da Universidade de Brasília]. Repositório Institucional da Universidade de Brasília.  
<https://repositorio.unb.br/handle/10482/12854>
- Souza, L. B. (1999). Educação ambiental no contexto das áreas de risco: Escola Estadual Prof. Lindolfo Gomes, Bairro São Benedito, Juiz de Fora – MG. [Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Geografia não publicado]. Universidade Federal de Juiz de Fora.
- Souza, L. B., & Zanella, M. E. (2010). Percepção de Riscos Ambientais: Teoria e Aplicações. (2ª Ed.) Edições UC.
- Staliano, P., & Coêlho, A.E.L. (2011). Conhecimentos, atitudes e percepção de risco dos acadêmicos de Fonoaudiologia perante a AIDS. *Psicologia em Revista*, 17(1), 100-116.  
[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-11682011000100008](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-11682011000100008)
- Tatler, B. W., & Vincent, B. T. (2008). *Systematic tendencies in scene viewing*. *Journal of Eye Movement Research*, 2(2):5, 1-18. <https://doi.org/10.16910/jemr.2.2.5>
- Teixeira, J.R.B., Santos, N.A., Sales, Z.N., Moreira, R.M., Boery, R.N.S.O., Boery, E.N., Santos, R.A. dos, & Mota, T.N. (2014). Utilização dos equipamentos de proteção individual por mototaxistas: percepção dos fatores de risco e associados. *Cadernos de Saúde Pública*, 30(4), 885-890. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00129913>
- Trindade, M.C., & Serpa, M. G. (2013). O papel dos psicólogos em situações de emergência e

desastres. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, 13, 279-297.

[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S180842812013000100017  
&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S180842812013000100017&lng=pt&tlng=pt)

Thompson L. G. (2010). Climate change: the evidence and our options. *The Behavior Analyst*, 33(2), 153–170. <https://doi.org/10.1007/BF03392211>

Twyman, J. S. (2010). TerraKids. *The Behavior Analyst*, 33, 193–196.

<https://doi.org/10.1007/BF03392218>

UNISDR (2009). *Terminology on disaster risk reduction* [Terminologia em Redução de Risco de Desastre]. ONU.

[https://www.preventionweb.net/files/7817\\_UNISDRTerminologyEnglish.pdf](https://www.preventionweb.net/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf)

United Nations. (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction.

<https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>

Vahey, N., Barnes-Holmes, D., Barnes-Holmes, Y., & Stewart, I. (2009). A first test of the Implicit Relational Assessment Procedure as a measure of self-esteem: Irish prisoner groups and university students. *The Psychological Record*, 59, 371–388.

<https://doi.org/10.1007/BF03395670>

Varanda, E. (2006). Mapeamento quantitativo de risco de escorregamentos para o 1º Distrito de Petrópolis/RJ utilizando Sistema de Informações Geográficas. [Dissertação de Mestrado da Universidade Federal do Rio de Janeiro].

Vargas, M.A.R. (2006). “Construção Social da Moradia de Risco: trajetórias de despossessão e resistência – a experiência de Juiz de Fora/MG. Rio de Janeiro”, IPPUR/UFRJ/Mestrado em Planejamento Urbano e Regional.

- Vasconcelos, L. A. (1992). Algumas características da readaptação de sobreviventes da bomba atômica em Hiroshima. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 8, 113-122.  
<https://periodicos.unb.br/index.php/revistapt/article/view/17128>
- Vasconcelos, L. A. (1995). Considerações sobre eventos radioativos e seus efeitos psicossociais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 11, 243-248.  
<https://periodicos.unb.br/index.php/revistapt/article/download/17257/15767/>
- Vasconcelos, L. A. (2015). The culture in disaster risk reduction ecosystems: Evolvement of operants of individuals and the IBCs of organizational entities [Apresentação em Congresso]. Think Tank on Social Contingencies: Individual, Culture and Society – Regional Meeting of the Brazilian Society of Psychology, São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Vasconcelos, L. A., & Gimenes, L. S. (1991). Indicadores de saúde e ansiedade em indivíduos expostos à radiação ionizante por Césio-137 [Apresentação em Congresso]. XXI Reunião Anual de Psicologia, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
- Vasconcelos, L. A., & Gimenes, L. S. (1993). Aspectos psicológicos analisados em diferentes contextos de acidentes radioativos [Apresentação em Congresso]. I Simpósio sobre os aspectos psicossociais do acidente com Césio-137, Goiânia, Goiás, Brasil.
- Vasconcelos, L. A., Gimenes, L. S., & Todorov, J. C. (1993). Um estudo experimental dos efeitos sobre tomada de decisão em situação de risco [Apresentação em Congresso]. II Simpósio Internacional sobre o Acidente Radioativo com Césio-137, Goiânia, Goiás, Brasil.
- Vasconcelos, D. C., & Coelho, A. E.L. (2013). Conhecimentos, atitudes e percepção de risco dos acadêmicos de farmácia frente a AIDS. *Revista Psicologia e Saúde*, 5, 109-117.  
<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rpsaude/v5n2/v5n2a06.pdf>

Whiteman, H. (2009, May 29). Report: Climate change: “catastrophic” crisis.

<http://www.cnn.com/2009/WORLD/europe/05/29/annan.climate.change.human>

Werner, J. S., & Chalupa, L. M. (2014). *The new visual neurosciences* [A nova neurociência visual]. MIT Press.

Xavier, H. (1996). Percepção geográfica dos deslizamentos de encostas em áreas de risco no município de Belo Horizonte. [Tese de Doutorado em Geografia da Universidade Estadual Paulista não publicada].

Ximenes, E. F., Freitas, C. M. & Cerutti, D. (2014) Glossário da Estratégia Internacional para Redução de Desastres. Fiocruz.

<http://www.fiocruz.br/omsambiental/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=293&sid=15>





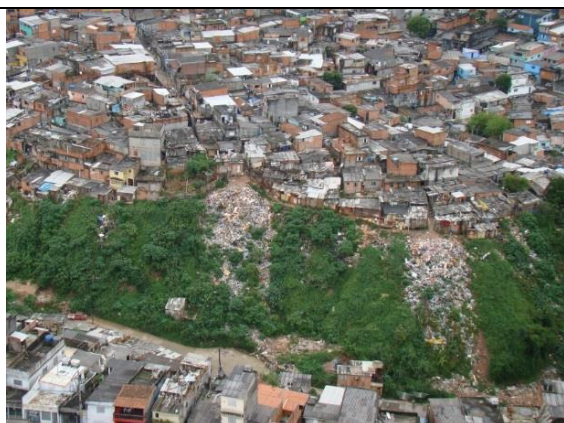
Anexo 1 - Imagens utilizadas no IRAP



Área de risco



Área de risco



Área de risco



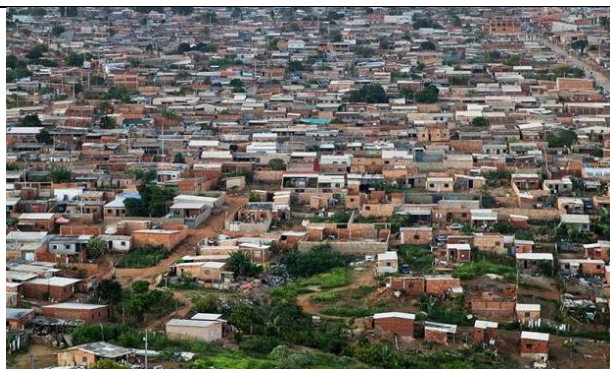
Área segura



Área segura



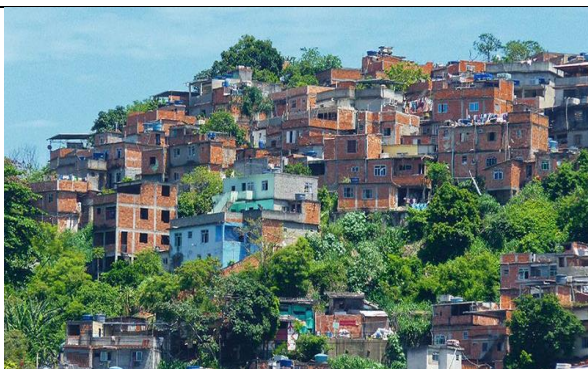
Área segura

**Anexo 2 – Imagens utilizadas no Eye Tracking sem fatores de risco de deslizamento**

Cenário 1



Cenário 2



Cenário 3



Cenário 4



Cenário 5

**Anexo 3 – Imagens utilizadas no Eye Tracking com fatores de risco de deslizamento**



Cenário 6



Cenário 7



Cenário 8



Cenário 9








Cenário 10

**Anexo 4 – Imagens do vídeo do IPT utilizado no treinamento**



**Anexo 5 – Imagens utilizadas no Eye Tracking com fatores de risco de mapeados**

 <p>Cenário 6</p>	 <p>Cenário 7</p>
 <p>Cenário 8</p>	 <p>Cenário 9</p>
 <p>Cenário 10</p>	