

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSIQUIATRIA E
CIÊNCIAS DO COMPORTAMENTO



Alessandra Naimaier Bertolazi

**AVALIAÇÃO DE SINTOMAS DE ESTRESSE PÓS-TRAUMÁTICO E
CARACTERÍSTICAS SUBJETIVAS DO SONO EM INDIVÍDUOS
EXPOSTOS AO INCÊNDIO DA BOATE KISS: UMA ANÁLISE
TRANSVERSAL E LONGITUDINAL**

Porto Alegre, RS

2023

Alessandra Naimaier Bertolazi

**AVALIAÇÃO DE SINTOMAS DE ESTRESSE PÓS-TRAUMÁTICO E
CARACTERÍSTICAS SUBJETIVAS DO SONO EM INDIVÍDUOS EXPOSTOS AO
INCÊNDIO DA BOATE KISS: UMA ANÁLISE TRANSVERSAL E LONGITUDINAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psiquiatria e Ciências do Comportamento, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de **Doutora em Psiquiatria**.

Orientadora: Prof^a Dr^a Maria Paz Loayza Hidalgo

Co-orientadora: Dr^a Ângela Beatriz John

Porto Alegre, RS

2023

CIP - Catalogação na Publicação

Bertolazi, Alessandra Naimaier
AVALIAÇÃO DE SINTOMAS DE ESTRESSE PÓS-TRAUMÁTICO E
CARACTERÍSTICAS SUBJETIVAS DO SONO EM INDIVÍDUOS
EXPOSTOS AO INCÊNDIO DA BOATE KISS: UMA ANÁLISE
TRANSVERSAL E LONGITUDINAL / Alessandra Naimaier
Bertolazi. -- 2023.

94 f.

Orientadora: Maria Paz Loayza Hidalgo.

Coorientadora: Ângela Beatriz John.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de
Pós-Graduação em Psiquiatria e Ciências do
Comportamento, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Estresse Pós-Traumático. 2. Qualidade do Sono.
3. Distúrbios do Sono. 4. Trauma Psicológico. I.
Hidalgo, Maria Paz Loayza, orient. II. John, Ângela
Beatriz, coorient. III. Título.

Alessandra Naimaier Bertolazi

**AVALIAÇÃO DE SINTOMAS DE ESTRESSE PÓS-TRAUMÁTICO E
CARACTERÍSTICAS SUBJETIVAS DO SONO EM INDIVÍDUOS EXPOSTOS AO
INCÊNDIO DA BOATE KISS: UMA ANÁLISE TRANSVERSAL E LONGITUDINAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psiquiatria e Ciências do Comportamento, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de **Doutora em Psiquiatria**.

Aprovada em 05 de maio de 2023:

Prof^a Dr^a Maria Paz Loayza Hidalgo (UFRGS)
(Orientadora)

Dr^a Ângela Beatriz John (HCPA)
(Co-orientadora)

Prof^a Dr^a Lúcia Helena Machado Freitas (UFRGS)

Prof. Dr. Vitor Crestani Calegari (UFSM)

Prof^a Dr^a Simone Chaves Fagundes (HCPA)

Dr^a Stefania Pigatto Teche (UFRGS)

Porto Alegre, RS

2023

Aos meus familiares e amigos, pelo apoio constante.

Ao meu filho, Lucas, fonte de energia e amor.

*A todas as pessoas expostas a grandes traumas emocionais, que encontrem apoio
e motivos para superar.*

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa envolveu diversas pessoas, que colaboraram de alguma forma para que eu pudesse vencer esta etapa. Agradeço a todos de coração.

Agradeço em especial:

*À minha orientadora **Prof^a Dr^a Maria Paz Loayza Hidalgo**, pelos ensinamentos, pelo exemplo e pelo entusiasmo em trabalhar na área do sono. Obrigada pela confiança, pelo acolhimento e pelo privilégio de ser sua orientanda;*

*À minha co-orientadora **Dr^a Ângela Beatriz John**, pela parceria, paciência, ensinamentos e amizade. Obrigada por ser sempre acolhedora. Foi um privilégio trabalharmos juntas neste projeto e contar com seu apoio constante;*

*À **Dr^a Simone Chaves Fagondes**, pela confiança, incentivo e amizade. Agradeço a oportunidade de contar com sua indicação e com o seu apoio;*

*Aos **colegas do CIAVA**, foi uma honra fazer parte da equipe que trouxe muitos ensinamento e possibilitou o início de grandes amizades;*

*À equipe do serviço de Pneumologia, médicos, técnicos, enfermeiros, em especial à **Dr^a Keli Cristina Mann**, à **Dr^a Grazielli Lidtke** e ao **Dr Abdias Baptista de Mello Neto**, que aceitaram o desafio de integrar a equipe do CIAVA quando precisei me ausentar;*

*À equipe de pesquisa, especialmente aos colaboradores, **André Comiran Tonon**, **Cláudio Rodigheri**, **Camila Garlet**, **Luis Felipe Fiorentini**, **Alessandra Lima**, **Leonardo Bertolazi**, **Juliano Pillonetto**, **Débora Bastianello**, **Cláudia Barbosa**, pela seriedade, compromisso e responsabilidade;*

AGRADECIMENTOS

À **Daniela Bumaguin Benzano**, pela seriedade, parceria e muitos ensinamentos na etapa de análise de dados;

À **Claudia Grabinski**, que com sua tranquilidade e eficiência, acolheu e orientou em vários momentos;

Ao meu filho, **Lucas**, que tolerou minha ausência em muitos momentos, e foi sempre minha fonte de amor e persistência;

Aos meus irmãos e suas famílias, pela ajuda nesses anos de grandes mudanças e dificuldades, mostrando a importância da família;

Às grandes amigas que não tem preço, e estão sempre ao meu lado, em todos os momentos;

Aos meus pais, por acreditar, incentivar e dar imenso apoio, fundamental na conclusão das minhas metas.

À **Deus**, por eu estar aqui.

RESUMO

Um grande evento com risco de vida, como a exposição a um grande incêndio, pode resultar em lesões físicas e/ou traumas psicológicos. As consequências psicológicas incluem uma ampla gama de psicopatologias, onde o transtorno de estresse pós-traumático (TEPT) é uma das psicopatologias mais comumente estudadas após desastres. A relação entre sono e TEPT parece ser bastante complexa. Medidas subjetivas do sono identificaram significativamente mais queixas de sono associadas à presença de TEPT em indivíduos expostos ao trauma quando comparados a controles saudáveis ou sobreviventes de trauma sem TEPT. Além disso, um número considerável de trabalhos científicos têm indicado associações entre queixas relacionadas ao sono e maior gravidade dos sintomas de TEPT entre os diferentes grupos analisados. Ademais, alguns estudos sugerem que queixas de sono possam prever sintomas de TEPT ao longo do tempo. No entanto, poucos estudos compararam amostras de equipes de resgate e sobreviventes de um grande desastre, permitindo uma comparação direta entre os dois grupos expostos ao mesmo evento potencialmente traumático. Assim, este trabalho objetivou investigar a relação entre os sintomas de TEPT e as características subjetivas do sono em pessoas expostas ao incêndio da boate Kiss, Santa Maria, RS, Brasil. No artigo 1, realizou-se análise transversal para avaliar a prevalência de TEPT e a qualidade do sono em vítimas e socorristas que foram expostos ao evento. Além disso, foram analisados quais dados subjetivos do sono estavam mais relacionados à presença de sintomas de TEPT. Uma alta prevalência de sintomas de TEPT e má qualidade do sono foi encontrada no primeiro ano após o evento e a disfunção diurna foi o parâmetro subjetivo do sono mais associado ao TEPT. O primeiro artigo destaca-se também pela análise comparativa realizada entre vítimas e socorristas. No artigo 2, avaliou-se a relação dos parâmetros subjetivos iniciais do sono e fatores adicionais associados com a evolução dos sintomas de TEPT ao longo de 4 anos em indivíduos expostos ao incêndio. Com as análises realizadas, constatou-se que a presença de queixas de sono, especialmente aumento da latência para iniciar o sono, presença de sonhos perturbadores e menor duração do sono, na apresentação inicial após o incêndio foi consistentemente associada à perpetuação de sintomas de TEPT nos 4 anos de acompanhamento. Assim, esses achados sugerem que a presença de queixas relacionadas ao sono na apresentação inicial após a exposição a um evento traumático podem prever a persistência de TEPT em médio e longo prazo. Pesquisas futuras são importantes para validar esses achados em outras populações expostas a diferentes tipos de trauma, bem como para explorar as diferentes trajetórias dos sintomas de TEPT e abordagens terapêuticas focadas nas queixas de sono com o intuito de reduzir a intensidade e a persistência dos sintomas de TEPT.

Palavras-chave: Qualidade do sono; TEPT; exposição a incêndio; PCL-C; PSQI; estresse pós-traumático; características subjetivas de sono.

ABSTRACT

A major life-threatening event, such as exposure to a large fire, can result in physical injury and/or psychological trauma. Psychological consequences include a wide range of psychopathologies, with post-traumatic stress disorder (PTSD) being one of the most commonly studied psychopathology following disasters. The relationship between sleep and PTSD appears to be quite complex. Subjective sleep measures have identified significantly greater sleep disturbance associated with the presence of PTSD in trauma-exposed individuals when compared to healthy controls or trauma survivors without PTSD. In addition, a considerable number of scientific works have indicated associations between sleep-related complaints and greater severity of PTSD symptoms among the different groups analyzed. Furthermore, some studies suggest that sleep disorders can predict PTSD symptoms over time. However, few studies have compared samples of rescuers and survivors of a major disaster, and thus allowing a direct comparison between the two groups exposed to the same potentially traumatic event. Thus, this study aimed to investigate the relationship between PTSD symptoms and subjective sleep characteristics in people exposed to the Kiss nightclub fire in Santa Maria, RS, Brazil. In article 1, a cross-sectional analysis was performed to assess the prevalence of PTSD and sleep quality in victims and rescuers who had been exposed to the event. In addition, we have analyzed which subjective sleep data were more related to the presence of PTSD symptoms. A high prevalence of PTSD symptoms and poor sleep quality was found in the first year after the event, and daytime dysfunction was the subjective sleep parameter most associated with PTSD. The first article also stands out due to the comparative analysis carried out between victims and rescuers. In article 2, we evaluated the relationship between initial subjective sleep parameters and additional factors associated with the evolution of PTSD symptoms over 4 years in individuals exposed to fire. Following the analyzes, it was determined that the presence of sleep complaints, especially increased latency to initiate sleep, presence of disturbed dreams and shorter sleep duration, in the initial presentation after the fire was consistently associated with the perpetration of PTSD symptoms in the 4 years of follow-up. Thus, these findings suggest that the presence of sleep-related complaints at the initial presentation after exposure to a traumatic event may predict the persistence of PTSD in the medium and long term. Future research is important to validate these findings in other trauma-exposed populations, as well as to explore the different trajectories of PTSD symptoms and therapeutic approaches focused on sleep complaints in order to reduce the intensity and persistence of PTSD symptoms.

Keywords: Sleep quality; PTSD; fire exposure; PCL-C; PSQI; posttraumatic stress; subjective sleep characteristics.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

HUSM – Hospital Universitário de Santa Maria

CIAVA – Centro Integrado de Atenção às Vítimas de Acidentes

TEPT – Transtorno de estresse pós-traumático

DSM – Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais

CID – Classificação Internacional das Doenças

PSQI – *Pittsburgh Sleep Quality Index*

PCL-C - *Posttraumatic Checklist – Civilian version*

GEE - *Generalized Estimating Equations*

HCPA – Hospital de Clínicas de Porto Alegre

PTSD - *posttraumatic stress disorder*

AASM – *American Academy of Sleep Medicine*

AOS – Apneia obstrutiva do sono

PSG – Polissonografia

REM – *Rapid eye movement*

SPSS – Statistical Package for Social Sciences

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	20
1.1 O evento.....	20
1.2 As avaliações dos expostos	21
2. REVISÃO DE LITERATURA	23
2.1 Transtorno do Estresse Pós-Traumático.....	23
2.2 Epidemiologia e rastreamento do TEPT.....	24
2.3 Problemas relacionados ao sono e TEPT	26
2.4 Avaliação das características subjetivas do sono	27
3. JUSTIFICATIVA	31
4. HIPÓTESE.....	33
5. OBJETIVOS	35
5.1 Objetivo Geral	35
5.2 Objetivos específicos	35
6. ARTIGOS	37
6.1 Artigo 1. Prevalência de transtorno de estresse pós-traumático e qualidade do sono em vítimas de incêndio e socorristas no sul do Brasil: um estudo transversal.....	37
6.2 Artigo 2. Parâmetros subjetivos do sono: um marcador real para a evolução dos sintomas de TEPT? Um estudo longitudinal de 4 anos.....	75
7 DISCUSSÃO	77
7.1 Prevalência de sintomas de TEPT e de queixas relacionadas ao sono	77
7.2 Fatores associados ao TEPT.....	78
7.3 TEPT e queixas relacionadas ao sono.....	79
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO	83
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
10 APÊNDICE A – OUTRAS PRODUÇÕES RELACIONADAS À PESQUISA.....	94
10.1 Capítulos de livros publicados	94
10.2 Apresentação de trabalho em Simpósio.....	94

1. INTRODUÇÃO

A presente tese contém os resultados do projeto de doutorado intitulado “Distúrbios do Sono em Vítimas de Trauma Psíquico: um estudo sobre a correlação entre Estresse Pós-Traumático e Sono”. Insere-se na linha de pesquisa do Trauma. O projeto foi registrado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, CAAE: 69466517.4.0000.5327) e encontra-se vinculado ao projeto “guarda-chuva” intitulado “Inalação de fumaça tóxica: um estudo longitudinal com os pacientes atendidos no Ambulatório de Pneumologia do HUSM”, registrado na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM – CAAE: 59926016.0.0000.5346).

O trabalho está estruturado da seguinte forma: Introdução, Referencial teórico, Objetivos, Justificativa, Hipótese, Artigo 1, Artigo 2, Discussão e Conclusão. Os apêndices foram incluídos no intuito de apresentar outras produções relacionadas à pesquisa, como capítulo de livro e apresentação em evento científico.

1.1 O evento

O incêndio da boate Kiss ocorreu em 27 de janeiro de 2013 em Santa Maria, cidade localizada no sul do Brasil, matando 242 pessoas e deixando centenas de feridos (1). A maioria das vítimas eram estudantes universitários entre 18 e 30 anos de idade. O resgate dos afetados envolveu desde transeuntes, taxistas, motoristas que passavam pelo local, até os profissionais das diversas áreas, como bombeiros, policiais civis e militares, médicos e paramédicos, entre outros. A tragédia mobilizou a cidade de pouco menos de 300 mil habitantes e emocionou o país e o mundo com as imagens de familiares em filas aguardando para identificar os corpos dos seus entes queridos, além de velórios coletivos organizados em um ginásio da cidade.

Este foi considerado o terceiro incêndio em boate mais mortal do mundo, superado apenas pelo incêndio em Louyang (China), em dezembro de 2000, que matou 309 pessoas, e o incêndio em Coconut Grove (Boston, EUA), em novembro de 1942, que matou 491 pessoas (2).

O fogo foi causado por faíscas pirotécnicas que incendiaram um isolamento

acústico inflamável próximo ao palco, a exemplo do ocorrido em outros incêndios, como o da boate The Station em 2003 em Rhode Island (EUA) (3) e o da boate República Cromañón em 2004 em Buenos Aires Aires (Argentina), este último com 194 mortos e mais de 1400 feridos. Segundo as autoridades, a presença de uma única saída de emergência, a falta de sinalização de saída e o fato de o número de pessoas dentro da boate no momento do incêndio ultrapassar a capacidade máxima em centenas contribuíram para as mortes (4). Além do potencial dano traumático para os sobreviventes, uma parcela deles também sofreu lesões físicas, como queimaduras na pele e lesões nas vias aéreas.

1.2 As avaliações dos expostos

Após o atendimento inicial, impôs-se a necessidade de um acompanhamento ambulatorial, tanto dos pacientes que estiveram internados nos hospitais de Santa Maria e região quanto das demais pessoas que foram expostas ao evento e que não haviam passado por qualquer avaliação imediatamente após o ocorrido. Inicialmente, os pacientes pós alta hospitalar foram atendidos no Ambulatório de Doenças Inalatórias do Serviço Pneumologia do HUSM, criado especificamente para esse fim. Posteriormente, foram realizados anúncios na mídia local e disponibilizados contatos por telefone gratuito ou internet a fim de buscar os indivíduos expostos, tanto vítimas quanto socorristas, para avaliação no Centro de Atendimento às Vítimas de Acidentes (CIAVA). O CIAVA, localizado no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), atuou em colaboração com entidades governamentais municipais, estaduais e federais, sendo definido pelo Ministério da Saúde como instituição de referência para o acolhimento, tratamento e monitoramento das pessoas diretamente expostas ao incêndio (1). Trata-se de um serviço ambulatorial multiprofissional constituído por equipes especializadas das áreas médicas e não-médicas, coordenadas por professores e especialistas, dispostas em seus ambulatórios específicos, entre eles o ambulatório de pneumologia.

No nosso ambulatório, um protocolo de atendimento que incluía os seguintes questionários - *Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)* e *PTSD Checklist – versão Civil (PCL-C)* - foi aplicado a todos os indivíduos que passaram por avaliação clínica. Esse protocolo, juntamente com os protocolos assistenciais estruturados das demais equipes especializadas, resultou na publicação do livro “Protocolos de Atendimento

das Vítimas da Boate Kiss” (Apêndice A) (5). Os questionários padronizados foram incluídos no protocolo do ambulatório de pneumologia porque percebeu-se a necessidade de identificar e encaminhar para tratamento os indivíduos que apresentavam queixas relacionadas ao sono e/ou transtornos emocionais relacionados ao trauma, como o Transtorno de Estresse Pós-Traumático (TEPT), os quais poderiam estar intimamente relacionados, além de sobrepor-se aos sintomas físicos em muitos casos. Desse modo, poder-se-ia dar celeridade ao encaminhamento e atendimento desses indivíduos pelos profissionais das especialidades indicadas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A exposição a eventos potencialmente traumáticos é uma experiência comum em todo o mundo. De acordo com estudos epidemiológicos, mais de 70% dos adultos passarão por um evento traumático em algum momento de suas vidas e 30,5% passarão por quatro ou mais eventos (6,7). Uma das consequências psiquiátricas mais prevalentes da exposição a eventos traumáticos é o Transtorno de Estresse Pós-traumático (TEPT).

Os pacientes com TEPT frequentemente apresentam queixas relacionadas ao sono, como a dificuldade de iniciar o sono, qualidade de sono ruim e despertares noturnos frequentes e prolongados. Outros comportamentos noturnos disruptivos também têm sido relatados, como os pesadelos relacionados ao trauma, memórias intrusivas noturnas, sonhos aflitivos não relacionados ao trauma, terror noturno e crises de pânico (8,9). No entanto, a relação entre o desenvolvimento de TEPT e as alterações observadas no sono ainda traz diversos questionamentos, alguns deles sendo abordados no presente trabalho.

2.1 Transtorno do Estresse Pós-Traumático

Eventos traumáticos intensos, como o ocorrido em Santa Maria, costumam desencadear transtornos psiquiátricos em uma parcela significativa da população, já que não somente as vítimas diretas podem sofrer com o trauma psíquico, mas também vítimas indiretas, tais como familiares e amigos e, até mesmo, profissionais e voluntários que auxiliam de alguma forma na situação da tragédia (10).

Historicamente, as situações de combate foram, na maior parte das vezes, responsáveis pelas primeiras descrições de trauma psíquico, o qual recebeu diversas denominações dependendo da época. Durante a Guerra Civil Americana, muitos soldados apresentaram sintomas compatíveis com o quadro que hoje conhecemos como Transtorno do Estresse Pós-Traumático (TEPT), à época chamado “Coração de Soldado”. Ao longo da Primeira Guerra Mundial acreditou-se, erroneamente, que esses sintomas poderiam ser decorrentes de lesões cerebrais provocadas pelo choque das explosões de granadas (“Shell Shock Syndrome”) (11). Em 1919, Freud

denominou esses quadros de “neuroses traumáticas” e declarou que seriam resultantes de “um estímulo tão intenso que rompia a barreira protetora do ego”. Assim, sob a influência da psicanálise, passou a vigor na literatura o termo “neurose de guerra” (10,11). Porém, somente com o reconhecimento dos sintomas de vigilância permanente e sensibilidade frente às ameaças ambientais na população civil, a Associação Psiquiátrica Americana passou a incluir na terceira edição de seu Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-III), em 1980, o diagnóstico de TEPT (12). Permaneceu essa denominação no DSM-III-R, de 1987 (13) e no DSM-IV, de 1994 (14), sendo que nessa última foi introduzida a categoria de “Transtorno do Estresse Agudo”.

Na 5ª edição, o Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais (DSM-5), de 2013 (15), define o trauma psíquico como a exposição a um episódio concreto ou ameaça de morte, lesão grave ou violência sexual. Pode ser diretamente vivenciado, testemunhado em outras pessoas, ou o paciente pode ter tomado conhecimento da ocorrência traumática em pessoas próximas, ou ainda, ser exposto de forma repetitiva ou extrema aos detalhes do evento (por exemplo, socorristas, bombeiros, profissionais da saúde). Esta última forma pode ser definida como traumatização secundária ou vicária.

No DSM-IV, o Transtorno de Estresse Pós-Traumático era caracterizado por três clusters de sintomas, a citar: revivência, evitação e entorpecimento, e hiperexcitabilidade (14). O diagnóstico foi atualizado no DSM-V, ampliando a categorização do diagnóstico para quatro dimensões de sintomas: revivência, evitação, alterações negativas na cognição e no humor, e hiperexcitabilidade (15). A mudança caracteriza uma maior ênfase nas alterações de humor e mudanças nas crenças do indivíduo com relação à percepção dele mesmo e do mundo a sua volta.

2.2 Epidemiologia e rastreamento do TEPT

A prevalência de TEPT ao longo da vida depende da origem social e do país de residência, variando de 1,0 a 14,0%, com uma prevalência no primeiro ano de 0,2 a 3,8% (6,16–20). Dados epidemiológicos sugerem que possa ser maior no Brasil, onde a prevalência de eventos traumáticos, como os acidentes automobilísticos e as mortes por arma de fogo, está entre as mais elevadas do mundo (21).

Episódios traumáticos podem ser individuais ou coletivos, únicos ou repetidos. Eventos como o que ocorreu em Santa Maria podem ser classificados como desastres de causa humana, e costumam ter, como consequência, uma prevalência de TEPT maior que em desastres naturais. O trauma coletivo pode levar ao transtorno de estresse pós-traumático em 30-60% dos indivíduos diretamente atingidos, 5-20% dos profissionais socorristas e 1-11% da população em geral, sendo a prevalência maior nos primeiros meses após o evento, diminuindo ao longo do tempo (22).

Muitos fatores têm sido associados ao aumento da suscetibilidade ao TEPT, como sexo feminino, menos anos de escolaridade, transtornos mentais prévios à exposição, exposição a quatro ou mais eventos traumáticos, idade no momento do trauma, raça e tipo de trauma (23–25). A prevalência de TEPT documentada no primeiro ano após um desastre varia de aproximadamente 25 a 60% entre vítimas diretas (26,27) e de 5 a 40% entre equipes de resgate (28–31), sugerindo uma prevalência maior de TEPT em sobreviventes diretos de desastres do que em equipes de resgate.

Os fatores de risco para o TEPT podem ser classificados em pré-traumáticos, peritraumáticos e pós-traumáticos (15). Conforme o DSM-5, os fatores pré-traumáticos incluem problemas emocionais e adversidades na infância, transtorno psiquiátrico prévio, baixa renda, baixa educação, exposição prévia a trauma, inteligência reduzida, pertencer a uma minoria, história familiar de transtorno psiquiátrico, características culturais, sexo feminino e ser jovem no momento da exposição. Entre fatores peritraumáticos estão a gravidade do trauma, a percepção de ameaça à vida, ferimento pessoal, violência interpessoal (principalmente por um cuidador) e dissociação. Entre os fatores pós-traumáticos estão o desenvolvimento de transtorno de estresse agudo, trauma continuado, sofrer perdas relacionadas ao trauma, estratégias de enfrentamento inapropriadas e avaliação negativa. Desses fatores, ter história de transtorno psiquiátrico, história familiar de transtorno mental e história de trauma na infância foram apontados como os mais importantes, seguidos de fatores peritraumáticos como gravidade do trauma e dissociação, falta de suporte social e trauma adicional (24). Estudos demonstram que os indivíduos portadores de TEPT apresentam pior qualidade de vida, maior número de detenções e problemas legais, e utilizam com maior frequência diversos serviços de saúde, quando comparados a indivíduos sem o transtorno (32).

Considerando estes fatores, torna-se clara a necessidade de uma triagem dos indivíduos expostos a eventos traumatizantes, com avaliação clínica e instrumentos de

pesquisa, como por exemplo os questionários padronizados, que sejam de fácil preenchimento e que possam ser utilizados em indivíduos de diversos níveis educacionais. Entre os questionários atualmente utilizados na avaliação inicial dos pacientes expostos a traumas psíquicos, podemos citar o *Posttraumatic Checklist – Civilian version (PCL-C)*(33).

O PCL-C é um instrumento autoaplicável de 17 questões, que pode ser utilizado tanto para o rastreio do TEPT, quanto para o acompanhamento da evolução, ao mensurar a gravidade dos sintomas (33). A versão validada na língua portuguesa do Brasil apresenta boa consistência interna, confiabilidade teste-reteste e validade fatorial. Os 17 itens do PCL-C incorporam os grupos de sintomas de TEPT delineados no DSM-IV (34,35). Os primeiros cinco itens referem-se a sintomas de reexperiência (critério B), os próximos sete itens referem-se a evitação/entorpecimento emocional (critério C), e os últimos cinco itens abordam hiperexcitação (critério D). Para este trabalho, escolhemos o escore global para categorizar os participantes em TEPT provável e não TEPT. A pontuação global do PCL-C varia de 17 a 85. Os participantes com pontuação maior ou igual a 44 foram considerados como tendo TEPT provável. Usando uma pontuação de corte de 44, a sensibilidade e especificidade são 94,4% e 86,4%, respectivamente (34). Apesar de ser baseado no DSM-IV, suas medidas têm sensibilidade e especificidade semelhantes ao instrumento desenvolvido utilizando os critérios do DSM-5, o PCL-5, entretanto este último ainda não estava disponível em português do Brasil no momento de elaboração do presente trabalho (33).

2.3 Problemas relacionados ao sono e TEPT

Sintomas importantes relacionados ao TEPT incluem alterações ou mesmo perturbações nos padrões de sono. Pesadelos recorrentes e insônia são as queixas mais comuns relacionadas ao sono, embora outras alterações no sono tenham sido associadas ao TEPT, incluindo transtorno do movimento periódico dos membros, transtorno comportamental do sono REM (movimento rápido dos olhos) e apneia obstrutiva do sono (Brownlow et al., 2015; Sharafkhaneh et al., 2005). Aproximadamente 70% dos indivíduos com TEPT relatam dificuldade em iniciar e/ou manter o sono (18,36,38). A prevalência de pesadelos no TEPT depende das diferentes metodologias aplicadas, variando de 50 a 96%, esta última em pacientes

com transtorno de pânico comórbido (38,39). Segundo alguns estudos, pesadelos poderiam prever o subsequente desenvolvimento de TEPT e de outros transtornos psiquiátricos (40–44). Outros comportamentos noturnos disruptivos também tem sido relatados, como as memórias intrusivas noturnas, sonhos aflitivos não relacionados ao trauma, terror noturno, ataques de pânico e outros comportamentos motores complexos (8,45).

As taxas de alterações no sono em populações com TEPT podem variar de 70 a 87% (18,39,45). A perturbação do sono experimentada após um trauma tem sido considerada por alguns autores como a característica marcante do TEPT. Além disso, alguns trabalhos sugerem que distúrbios do sono podem prever sintomas de TEPT ao longo do tempo (46). Estudos que examinaram queixas de sono em sobreviventes de desastres naturais indicaram que distúrbios do sono pré-desastre previram sintomas de TEPT pós-desastre em períodos que variam de 3 a 12 meses. Outro trabalho demonstrou que o distúrbio do sono pós-exposição previu sintomas de TEPT ao longo de 6 e 12 meses, enquanto os sintomas iniciais de TEPT não previram distúrbios do sono subsequentes. De acordo com Cox et al. (46), queixas relacionadas ao sono após um evento traumático podem amplificar ou prolongar respostas típicas de estresse e aumentar a probabilidade de desenvolvimento de TEPT. Além disso, as evidências de que as queixas relacionadas ao sono são frequentemente consideradas as mais refratárias ao tratamento bem-sucedido do TEPT, e que o tratamento dos distúrbios do sono prevê melhorias nos sintomas do TEPT também sugerem que os distúrbios do sono podem ser parte da etiologia do TEPT e não apenas da sua sintomatologia (14,47).

De acordo com o DSM-IV e DSM-V, as queixas relacionadas ao sono fazem parte da definição de dois clusters de sintomas, os intrusivos, com sonhos aflitivos e recorrentes, e a excitabilidade aumentada, com a dificuldade de iniciar ou manter o sono (14,15).

2.4 Avaliação das características subjetivas do sono

Apesar de problemas com o sono serem relatados como sintomas importantes no TEPT, alguns estudos utilizando a polissonografia e a actigrafia não têm demonstrado evidências objetivas dos distúrbios do sono em indivíduos pós-trauma.

Uma metanálise de estudos polissonográficos no TEPT concluiu que anormalidades do sono existem, mas poderiam ser influenciadas por outros mediadores, como a idade e a depressão (48). Estudos realizados em veteranos de guerra demonstraram que 40 a 98% dos portadores de TEPT também apresentavam outro distúrbio do sono associado, Apneia Obstrutiva do Sono (AOS), Movimento Periódico de Pernas, Terror Noturno ou ataques de ansiedade noturnos (49–51). Por outro lado, tem-se observado nos indivíduos com AOS uma alta prevalência de comorbidades psiquiátricas, incluindo transtornos do humor, TEPT e transtornos de ansiedade (37,50). Yeh et al 2021 (52) realizaram estudo que examinou as qualidades subjetiva e objetiva do sono em mulheres jovens com TEPT após agressão sexual em comparação com um grupo controle. O estudo incluiu um acompanhamento clínico de um ano e avaliações do sono com medições subjetivas e objetivas usando registros completos de PSG em laboratório. A polissonografia demonstrou apenas menos tempo total de sono no grupo com TEPT do que nos controles saudáveis.

Instrumentos padronizados para a identificação e a mensuração das características subjetivas do sono nos indivíduos expostos a eventos potencialmente traumáticos têm sido frequentemente utilizados. A qualidade do sono durante o último mês pode ser estimada com base na versão em português do Brasil do PSQI (53). Os escores de sete componentes dessa versão validada tiveram um coeficiente de confiabilidade geral (alfa de Cronbach) de 0,82, indicando um alto grau de consistência interna. O questionário é composto por 19 (dezenove) questões autoavaliadas, categorizadas em 7 (sete) componentes, graduadas em uma pontuação que varia de 0 a 3. Os componentes do PSQI são: qualidade subjetiva do sono (C1), latência do sono (C2), duração do sono (C3), eficiência habitual do sono (C4), distúrbios do sono (C5), uso de medicamentos para dormir (C6) e disfunção diurna (C7). A soma dos escores desses sete componentes resulta em um escore global, que varia de 0 a 21, sendo que o maior escore indica pior qualidade do sono. Usando uma pontuação de corte de 5, foi observada uma sensibilidade de 89,6% e especificidade de 86,5% na distinção de bons e maus dormidores (54). O participante é considerado “mau dormidor” se o escore do PSQI for >5 e “bom dormidor” se ≤ 5 . Ao analisar os componentes eficiência habitual do sono (C4), uso de medicação para dormir (C6) e disfunção diurna (C7) separadamente, os escores variam de 0 (melhor) a 3 (pior) e um ponto de corte de 2 pode ser usado para indicar sintomatologia. A duração subjetiva do sono pode ser determinada a partir da pergunta 4, “Quantas horas de

sono real você teve à noite?” A latência subjetiva do sono pode ser determinada a partir da pergunta 2, “Quanto tempo (em minutos) você geralmente leva para adormecer todas as noites?” Já a presença de sonhos perturbados pode ser definida a partir da questão 5h, “com que frequência você teve problemas para dormir porque teve pesadelos?” A disfunção diurna é composta por duas questões: “Com que frequência você teve dificuldade de ficar acordado enquanto dirigia, comia ou participava de uma atividade social (festa, reunião de amigos, trabalho, estudo)?” e “Quão problemático foi para você manter o entusiasmo (ânimo) para fazer as coisas (suas atividades habituais)?”

O PSQI tem sido o questionário mais utilizado na literatura para a avaliação tanto da qualidade subjetiva do sono quanto de dados subjetivos individuais, como a latência para o início do sono, a duração do sono, a dificuldade para iniciar ou manter o sono, a presença de sonhos perturbadores, a presença de disfunção diurna e o uso de medicamentos para induzir o sono. O questionário ainda inclui questões finais que avaliam os problemas relacionados ao sono observados por outra pessoa, que pode ser um ocupante do mesmo quarto ou de outro quarto na mesma residência. Porém, essas questões não estão incluídas no escore final do PSQI, podendo ser utilizadas para avaliação individualizada.

3. JUSTIFICATIVA

Um grande evento com risco de morte, como o incêndio ocorrido em Santa Maria, pode resultar em lesões físicas e/ou traumas psicológicos. As consequências psicológicas incluem diversas psicopatologias, onde o transtorno de estresse pós-traumático (TEPT) é uma das mais comumente estudadas após desastres. Sintomas importantes relacionados ao TEPT incluem queixas relacionadas ao sono, onde pesadelos recorrentes e insônia são os sintomas mais comuns. No entanto, a relação entre sono e TEPT parece ser bastante complexa. Ainda existem muitas questões que não estão totalmente esclarecidas, como a prevalência de TEPT e distúrbios do sono em grupos específicos, quais dados subjetivos do sono estão associados com mais frequência ao TEPT, quais fatores estariam relacionados à evolução do TEPT ao longo do tempo, quais populações seriam mais vulneráveis a manter os sintomas do TEPT por um longo período e, finalmente, se a alteração do sono seria simplesmente um sintoma de TEPT ou poderia preceder o desenvolvimento de TEPT.

Desse modo, o conhecimento produzido no presente estudo pode ser de grande valia para a identificação precoce de fatores preditores dos sintomas de TEPT e a perpetuação do mesmo, bem como o planejamento de ações terapêuticas efetivas para o seu manejo. Além disso, o fato da população envolvida na tragédia apresentar características semelhantes, ou seja, predominantemente constituída de indivíduos jovens e em grande parte estudantes universitários, pode colaborar com a análise de resultados em diferentes grupos de indivíduos, nesse caso, comparando os achados entre sobreviventes e socorristas, por exemplo. Assim, a investigação da associação entre queixas relacionadas ao sono e os sintomas de TEPT pode contribuir para o entendimento das possíveis consequências físicas e emocionais de um evento traumático, permitindo a implantação de condutas mais adequadas e específicas a cada momento.

4. HIPÓTESE

Indivíduos com queixas proeminentes relacionadas ao sono apresentariam sintomas de TEPT mais prolongados em sua evolução do que aqueles sem queixas significativas de sono.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

Avaliar sintomas de TEPT e as características subjetivas do sono em pessoas expostas ao incêndio da boate Kiss.

5.2 Objetivos específicos

- Avaliar a prevalência de sintomas de TEPT e a qualidade de sono em vítimas e socorristas expostos ao incêndio da boate Kiss (artigo 1);
- Identificar fatores associados com os sintomas de TEPT e a má qualidade de sono nesses indivíduos (artigo 1);
- Avaliar a associação entre as características subjetivas do sono obtidas na primeira avaliação com a evolução dos sintomas de TEPT ao longo dos anos em pessoas expostas ao incêndio (artigo 2).

6. ARTIGOS

6.1 Artigo 1. Prevalência de transtorno de estresse pós-traumático e qualidade do sono em vítimas de incêndio e socorristas no sul do Brasil: um estudo transversal.

Artigo publicado no periódico *Public Health*.



Contents lists available at ScienceDirect

Public Health

journal homepage: www.elsevier.com/locate/puhe

Original Research

Post-traumatic stress disorder prevalence and sleep quality in fire victims and rescue workers in southern Brazil: a cross-sectional study[☆]

A.N. Bertolazi^{a, b, *}, K.C. Mann^b, A.V.P.B. Lima^b, M.P.L. Hidalgo^{a, c}, A.B. John^{c, d}^a Post-Graduate Program in Psychiatry and Behavior Sciences, Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brazil^b Pulmonary Service, Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), Santa Maria, RS, Brazil^c Chronobiology and Sleep Laboratory, Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Porto Alegre, RS, Brazil^d Sleep Disorders Center, Pulmonary Service, HCPA, Porto Alegre, RS, Brazil

ARTICLE INFO

Article history:

Received 30 July 2021

Received in revised form

17 March 2022

Accepted 8 May 2022

Available online 21 June 2022

Keywords:

PTSD

Sleep quality

Post-traumatic stress

Nightclub fire

Victims

Rescue workers

ABSTRACT

Objectives: This survey was conducted to evaluate the prevalence of post-traumatic stress disorder (PTSD) and the sleep quality in victims and rescue team of the third deadliest nightclub fire in the world.

Study design: A cross-sectional study.

Methods: Participants were victims and rescue workers exposed to a fire at a nightclub, which occurred in January 2013 in Southern Brazil. The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), composed of seven subjective sleep variables (including daytime dysfunction), and PTSD Checklist – Civilian version (PCL-C) were applied to all people who sought medical attention at the local reference center in the first year after the event. Comprehensive information was obtained concerning sociodemographic factors, health status, and sleep complaints.

Results: A total of 370 individuals, 190 victims and 180 rescue workers, were included. Participants were 70% male, with an average age of 29 years. The prevalence of PTSD was 31.9%, ranging from 24.4% for rescue workers to 38.9% for victims. The prevalence of poor sleep quality was 65.9%, ranging from 56.1% for rescue workers to 75.3% for victims. Most of the participants with PTSD (91.5%) had PSQI scores >5 (poor sleepers), against 54.0% of the non-PTSD individuals. All seven PSQI subscores showed significant differences between PTSD and non-PTSD individuals, especially daytime dysfunction. Sex, shift work, previous psychiatric disease, and sleep quality remained associated with PTSD in adjusted models, with a prevalence ratio (95% CI) of 1.76 (1.28–2.43) in females, 1.73 (1.17–2.55) in shift workers, 1.36 (1.03–1.80) in individuals with psychiatric disease history, and 5.42 (2.55–11.52) in poor sleepers.

Conclusions: The presence of daytime dysfunction increased by at least tenfold the prevalence of PTSD in this sample. Considering that daytime dysfunction was shown to be strongly associated with PTSD, sleep-related issues should be addressed in the assessment of individuals exposed to traumatic events, both victims and rescuers. Factors like shift work and female sex were also associated with PTSD, especially among victims.

© 2022 The Author(s). Published by Elsevier Ltd on behalf of The Royal Society for Public Health. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introduction

The Kiss nightclub fire erupted on 27 January 2013 in Santa Maria, a city located in Southern Brazil, killing 242 people and leaving hundreds injured. Most of the victims were university students aged between 18 and 30 years. It is ranked as the third deadliest nightclub fire in the world, topped only by the fire in Luoyang (China) in December 2000, which killed 309 people, and the Coconut Grove fire (Boston, USA) in November 1942, which killed 491 people. In addition to being an emotionally traumatic

[☆] This work was carried out at Hospital Universitário de Santa Maria and Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brazil.

* Corresponding author. Pulmonary Service, Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), 1000 Roraima Av., 97105-900, Santa Maria, RS, Brazil. Tel.: +55 55 99975 8420.

E-mail addresses: abertolazi@hotmail.com, alessa.bertolazzi@terra.com.br (A.N. Bertolazi).

<https://doi.org/10.1016/j.puhe.2022.05.002>

0033-3506/© 2022 The Author(s). Published by Elsevier Ltd on behalf of The Royal Society for Public Health. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

POST-TRAUMATIC STRESS DISORDER PREVALENCE AND SLEEP QUALITY IN FIRE VICTIMS AND RESCUE WORKERS IN SOUTHERN BRAZIL: A CROSS-SECTIONAL STUDY

A.N. Bertolazi ^{a,b,*}, K.C. Mann ^b, A.V.P.B. Lima ^b, M.P.L. Hidalgo ^{a,c}, A.B. John, ^{c,d}

^a Post-Graduate Program in Psychiatry and Behavior Sciences, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brazil.

^b Pulmonary Service, Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), Santa Maria, RS, Brazil.

^c Chronobiology and Sleep Laboratory, Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Porto Alegre, RS, Brazil.

^d Sleep Disorders Center, Pulmonary Service, HCPA, Porto Alegre, RS, Brazil.

***Corresponding author:** Pulmonary Service, Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), 1000 Roraima Av., 97105-900, Santa Maria, RS, Brazil.

E-mail addresses: abertolazi@hotmail.com, alessa.bertolazzi@gmail.com (A.N. Bertolazi);

Tel.: +55-55-99917-8420

Declarations of interest: none

Funding: none

This work was carried out at Hospital Universitário de Santa Maria and Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Brazil.

Abstract

Objectives: This survey was conducted to evaluate the prevalence of post-traumatic stress disorder (PTSD) and the sleep quality in victims and rescue team of the third deadliest nightclub fire in the world.

Study design: A cross-sectional study

Methods: Participants were victims and rescue workers exposed to a fire at a nightclub, which occurred in January 2013 in Southern Brazil. The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), composed of 7 subjective sleep variables (including daytime dysfunction), and PTSD Checklist – Civilian version (PCL-C) were applied to all people who sought medical attention at the local reference center in the first year after the event. Comprehensive information was obtained concerning sociodemographic factors, health status, and sleep complaints.

Results: A total of 370 individuals, 190 victims and 180 rescue workers, were included. Participants were 70% male, with an average age of 29 years. The prevalence of PTSD was 31.9%, ranging from 24.4% for rescue workers to 38.9% for victims. The prevalence of poor sleep quality was 65.9%, ranging from 56.1% for rescue workers to 75.3% for victims. Most of the participants with PTSD (91.5%) had PSQI scores >5 (poor sleepers), against 54.0% of the non-PTSD individuals. All 7 PSQI subscores showed significant differences between PTSD and non-PTSD individuals, especially daytime dysfunction. Sex, shift work, previous psychiatric disease, and sleep quality remained associated with PTSD in adjusted models, with a prevalence ratio (95%CI) of 1.76 (1.28-2.43) in females, 1.73 (1.17-2.55) in shift workers, 1.36 (1.03-1.80) in individuals with psychiatric disease history, and 5.42 (2.55-11.52) in poor sleepers. **Conclusions:** The presence of daytime dysfunction increased by at least tenfold the prevalence of PTSD in this sample. Considering that daytime dysfunction was shown to be strongly associated with PTSD, sleep-related issues should be addressed in the assessment of

individuals exposed to traumatic events, both victims and rescuers. Factors like shift work and female sex were also associated with PTSD, especially among victims.

Keywords: PTSD; sleep quality; post-traumatic stress; nightclub fire; victims; rescue workers

Introduction

The Kiss nightclub fire erupted on 27 January 2013 in Santa Maria, a city located in Southern Brazil, killing 242 people, and leaving hundreds injured. Most of the victims were university students between 18 and 30 years of age. It is ranked as the third deadliest nightclub fire in the world, topped only by the fire in Louyang (China) in December 2000, which killed 309 people, and the Coconut Grove fire (Boston, USA) in November 1942, which killed 491 people. In addition to being an emotionally traumatic event to all survivors, a part of them also experienced physical injuries, such as skin burns and airway damage.

Exposure to traumatic events is a common experience worldwide. According to epidemiologic studies, more than 70% of adults worldwide will experience a traumatic event at some point in their lives, and 30.5% will experience 4 or more events.^{1,2} One of the most prevalent psychiatric consequences of exposure to traumatic events is post-traumatic stress disorder (PTSD). The lifetime prevalence of PTSD depends on social background and country of residence, ranging from 1.0 to 14.0%, with a 1-year prevalence of 0.2 to 3.8%.²⁻⁷ Important PTSD-related symptoms include changes or even disturbances in sleep patterns. Recurrent nightmares and insomnia are the most common distressing sleep symptoms, although other sleep disturbances have been associated with PTSD, including periodic limb movement disorder, rapid-eye-movement sleep behavior disorder, and obstructive sleep apnea (OSA).^{8,9} Approximately 70% of individuals with PTSD report difficulty in initiating and maintaining sleep.^{7,8,10} The prevalence rate of nightmares in PTSD varies because of differences in

methodology, ranging from 50 to 96%, the latter in patients with current comorbid panic disorder.^{10,11} Nightmares may also predict the subsequent development of PTSD and other psychiatric disorders.^{7,10,12-15}

Many factors have been associated with increased susceptibility to PTSD, such as female sex, fewer years of schooling, prior mental disorders, exposure to 4 or more traumatic events, age at trauma, race and type of trauma.^{2,16,17} The prevalence of PTSD in the first year after a disaster has been documented to range from approximately 25 to 60% among direct victims¹⁸⁻²⁰ and from 5 to 40% among rescue workers,²¹⁻²⁶ suggesting a higher prevalence of PTSD in direct survivors of disasters than in rescue workers. However, a few studies have compared samples of rescue workers and survivors of a major disaster, allowing direct comparison between the two groups. An example is the study carried out after the 1995 Oklahoma City bombing, where the prevalence of PTSD related to the bombing was significantly lower in rescue workers (13%) than in primary victims (23%).²⁷

Studies conducted after traumatic events with countless victims are unique in that they allow researchers to evaluate the emotional response to a traumatic exposure in different groups of individuals, such as rescue workers, survivors, children, and health workers, among others. Thus, the present study was conducted to evaluate the prevalence of PTSD symptoms and sleep quality in individuals exposed to a large nightclub fire that occurred in Southern Brazil. In addition, it was analyzed which subjective sleep data were most related to the presence of PTSD symptoms. The assessments were carried out during the first year after the tragedy and the composition of the sample allowed us to compare the results between victims and rescue/recovery workers. And finally, potential factors associated with PTSD symptoms were identified.

Methods

Study design, setting and participants

We conducted a cross-sectional survey of individuals (directly or indirectly) exposed to a fire at a nightclub, which occurred in January 2013 in Southern Brazil, as part of a cohort study initiated in 2013. For the present study, only the first evaluations performed during the first year (from February 2013 to January 2014) were considered. The research protocol and the questionnaires - Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and PTSD Checklist – Civilian version (PCL-C) - were applied to all individuals who underwent a clinical evaluation at the Pulmonology Service of Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), Brazil. The individuals were referred from the Accident Victims Service Center (CIAVA), a multidisciplinary center specially created at HUSM to care for those involved in the fire. Individuals who could not understand the questions or who had inadequately completed the questionnaires were excluded from the study.

Comprehensive information was obtained concerning sociodemographic factors, general health status, and sleep complaints. For each participant, the following data were recorded: age (on the date of the event), sex, race (self-reported), marital status, level of education, elapsed time of the event, occupational category, smoking status, previous psychiatric disease, groups, type of exposure, and use of psychiatric medications. Data on shift work were collected in later evaluations or by telephone contact. The type of exposure was classified as follows: (a) individuals who were inside the nightclub when the fire started; (b) those who later entered the nightclub; (c) individuals who stood in front of the nightclub; and (d) those who were not at the site of the fire. The aforementioned classification was carried out irrespective of the grouping (victims or rescue workers), and according to the different places of exposure to the event.

Research tools

Sleep quality was estimated based on the validated Brazilian Portuguese version of the PSQI.²⁸ The PSQI assesses sleep quality over a 1-month period. The questionnaire consists of 19 self-rated questions, categorized into 7 components, graded on a score that ranges from 0 to 3. The PSQI components are as follows: subjective sleep quality (C1), sleep latency (C2), sleep duration (C3), habitual sleep efficiency (C4), sleep disturbances (C5), use of sleep medication (C6), and daytime dysfunction (C7). The sum of the scores for the 7 components yields a global score, which ranges from 0 to 21, where higher scores indicate worse sleep quality. Using a cut-off score of 5, the sensitivity and specificity are 89.6% and 86.5%, respectively, for identifying cases with sleep disorder.²⁹ Thus, participants were considered “poor sleepers” if the global PSQI score was >5 and “good sleepers” if ≤ 5 .

PTSD symptoms were scored using the validated Brazilian Portuguese version of the PCL-C self-report questionnaire.³⁰ The 17 items of the PCL-C incorporate the PTSD symptom clusters delineated in the DSM-IV.^{31,32} The first 5 items refer to re-experience symptoms (criterion B), the next 7 items refer to emotional avoidance/numbing (criterion C), and the last 5 items address hyperarousal (criterion D). For this study, we chose the global score to categorize the participants into probable PTSD and non-PTSD. The global PCL-C score ranges from 17 to 85. Participants with a score ≥ 44 were considered to have probable PTSD. Using a cutoff score of 44, the sensitivity and specificity are 94.4% and 86.4%, respectively.³¹

Statistical analysis

Quantitative variables were expressed as mean (SD) or as median (interquartile range [IQR]) when the Kolmogorov-Smirnov test showed asymmetry, and qualitative variables were expressed as percentage values. Two-tailed *P*-values of 0.05 or less were regarded as statistically significant, and 95% confidence intervals (CI) were calculated for the results.

For comparisons between groups, the chi-square test or Fisher's exact test were used for qualitative variables, and the Mann-Whitney U test or *t* test for quantitative variables. A $P < 0.05$ was considered statistically significant.

Poisson regression models with robust variance were used to analyze the adjusted associations among the variables. The following criteria were considered to include covariates in the adjusted regression models: a) characteristics associated with the outcome in the univariate analysis; b) if there was not multicollinearity; and c) if there was enough frequency in the categories. The predictors of PTSD symptoms in the total study sample were analyzed using the following covariates: sex, group, type of exposure, previous psychiatric disease, shift work and sleep quality. Predictors of PTSD in victims and rescue workers were also evaluated separately.

The associations between the subjective sleep variables and PTSD were assessed separately, using PTSD as dependent variable. Afterwards, we did an analysis adjusted for PSQI subscores to identify the subjective sleep variables most associated with PTSD.

All analyses were performed by using SPSS for Windows, version 23.0 (SPSS Inc., Chicago, IL).

Ethical aspects

The study protocol was approved by the Research Ethics Committee of Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) and subsequently by the Graduate Research Program of

Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). All patients signed an informed consent form before their inclusion in the study.

Results

Characteristics of the groups

A total of 370 individuals, 190 victims and 180 rescue workers, directly or indirectly exposed to the fire, underwent a clinical evaluation, properly completed the questionnaires, and signed the informed consent form, being included in the study (Figure 1). The sociodemographic characteristics of the participants are shown in Table 1.

PSQI and PCL-C scores

Most of the individuals with PTSD (91.5%) had PSQI scores >5 (poor sleepers), against 54.0% of the non-PTSD individuals. The association between subjective sleep data, expressed by the PSQI subscores, and PTSD are shown in Table 2. All 7 PSQI subscores showed significant differences between PTSD and non-PTSD individuals. The adjusted prevalence ratio of these sleep parameters according to PTSD status identified daytime dysfunction as the subjective sleep parameter most strongly associated with PTSD (Table 2).

The PCL-C and PSQI scores were also analyzed in 31 (8.4%) individuals who had burns, but no significant difference was found when compared to those who did not have burns ($P=0.226$ and $P=0.516$, respectively). Similar results were observed in 92 (24.9%) individuals who were hospitalized ($P=0.331$ and $P=0.283$, respectively) vs non-hospitalized individuals, and in 56 (15.1%) individuals who lost consciousness at the scene of the fire ($P=0.274$ and $P=0.411$, respectively) vs those who did not lose consciousness.

Factors associated with PTSD

The following factors were associated with PTSD: female sex, being a victim, previous history of psychiatric disease, and being inside the nightclub during the fire (Table 3). However, when the values were adjusted, there was an increased PTSD prevalence in shift workers, individuals with previous psychiatric disease, women, and individuals with poor sleep quality. As shown in Table 3, the crude prevalence ratio (95%CI) of 0.95 (0.69-1.32) in shift work was not statistically significant. Shift work was associated with PTSD symptoms only after adjustment, with a prevalence ratio (95%CI) of 1.70 (1.14-2.54) when adjusted for group, 2.06 (1.34-3.17) if adjusted for group and sex, and 1.73 (1.17-2.55) when adjusted for group, sex, type of exposure, previous psychiatric disease, and sleep quality. It is worth noting that most shift workers were men, where a lower prevalence of PTSD was observed in relation to women, and rescue workers, also with a lower prevalence of PTSD when compared to victims.

Differences between victims and rescue workers

In the victim group, the prevalence of PTSD was higher in shift workers (68.2%) than in non-shift workers (35.1%) ($P=0.006$). This result remained after adjustment for sex, age, marital status, previous psychiatric disease, sleep quality, and shift work, with a prevalence ratio of 1.90 (95%CI, 1.34-2.71). Also, a higher prevalence remained in women, older individuals, and poor sleepers ($P<0.001$, $P=0.035$, and $P=0.004$, respectively).

In the rescue worker group, a higher prevalence of PTSD was found in poor sleepers and ex-smokers, the latter in comparison with those who never smoked ($P<0.001$ and $P=0.034$, respectively). However, only sleep quality remained significant after adjustment for sex, age, shift work, previous psychiatric disease, smoking status, and sleep quality.

The prevalence ratio of PTSD in poor sleepers was 3.45 (95%CI, 1.48-8.02) for victims and 10.59 (95%CI, 2.54-44.20) for rescue workers when adjusted for sex, age, shift work,

previous psychiatric disease, and sleep quality. There was no difference in sleep quality between victims and rescue workers in the presence of PTSD. Among non-PTSD individuals, sleep quality was worse in victims than in rescue workers ($P=0.006$).

Discussion

This study was unique in that it allowed us to assess different groups of individuals, victims, and rescue team, with traumatic exposure to one of the deadliest nightclub fires in world history.

Of all exposed individuals, 65.9% were poor sleepers and 31.9% had probable PTSD in the first year after the event, rates similar to those described in the literature for this population.^{23,33,34} Most individuals with PTSD were also poor sleepers, which is consistent with the results of a previous study that found sleep disturbances in 70% of the PTSD subjects from an urban general population.⁷ However, even in the non-PTSD group, more than 50% had PSQI scores >5 (poor sleepers), a still high rate that may be explained by the possible presence of other psychiatric disorders, such as mood or anxiety disorders, the use of psychiatric medications or even by sleep disturbances associated with stressful life events or occupational stress exposure.^{7,35,36}

Sleep disruption following a traumatic event may constitute a specific mechanism involved in the pathophysiology of chronic PTSD and poor clinical outcomes.^{37,38} Extant research provides evidence for an association between subjective sleep disturbance and PTSD across diverse trauma samples, including veterans, natural disaster survivors, and mixed trauma samples.³⁹⁻⁴⁴ Individuals with PTSD report more sleep disturbance than both trauma-exposed and healthy controls. Moreover, Lind et al.⁴⁵ demonstrated that sleep phenotypes, particularly insomnia symptoms and extremes of sleep duration, have shared genetic etiology with PTSD, indicating potential shared pathophysiology. Although sleep disturbance is typically considered

a symptom of PTSD, recent findings suggest that sleep disturbance may predict PTSD symptoms over time. Cox et al.⁴⁴ describes two potential roles for sleep disturbance in the development of PTSD: sleep disturbance prior to a traumatic event may confer vulnerability to developing PTSD; and sleep disturbance following a traumatic event may amplify or prolong typical stress responses and increase the likelihood of the development of PTSD. Furthermore, sleep disturbances in adults with PTSD independently contribute to poor daytime functioning, being a frequent residual complaint after PTSD treatment. Our study showed that daytime dysfunction, was the result most closely correlated with PTSD. According to some authors, treatment focusing on sleep can alleviate both sleep disturbances and PTSD symptom severity,^{37,46} while standard PTSD treatments may conclude with residual sleep disturbance. Pigeon and Gallegos⁴⁷ described that nightmares are quite specific to PTSD and tend to ameliorate following standard treatments for PTSD, while insomnia is more prevalent and tends to persist if not directly treated. Finally, recent results suggest that intervening on sleep disturbance following trauma exposure could reduce the likelihood of developing PTSD and/or could buffer PTSD symptom severity.⁴⁴

In our study, the factors associated with PTSD were female sex, shift work, poor sleep quality, and previous psychiatric disease after adjustments. Findings on predictors of PTSD clearly point up the heterogeneity of the disorder in different settings. A meta-analysis of risk factors for PTSD in adults demonstrated that sex, age at trauma, and race predicted PTSD in some populations but not in others, while education, previous trauma, and general childhood adversity predicted PTSD more consistently.¹⁶ Previous epidemiological studies have demonstrated that PTSD is more likely to occur in women than in men.^{4,48-51} Women have been shown to be less likely to experience traumatic events than men, but more likely to experience certain types of trauma that are disproportionately likely to lead to PTSD, such as sexual assault and child sexual abuse.⁵² However, even when controlling for sex differences in trauma

exposure, women are more vulnerable than men to developing PTSD.^{6,51,53} It is not clear whether that is related to differences in the perception of the trauma, in social support, in preexisting depression or anxiety disorders, more common in women, or in other factors that might mediate vulnerability to the trauma.^{49,51}

The presence of burns, hospitalization, and loss of consciousness at the scene of the fire were not associated with PTSD in our study. Previous studies have reported that survivors sustaining burn injuries from the fire are not more likely to experience post-traumatic stress symptoms or depressive symptoms than those without burn injuries,⁵⁴ suggesting that non-physical trauma is the primary determinant of these outcomes.⁵⁵

PTSD symptoms were seemingly more frequent in victims than in rescue workers. However, the adjusted prevalence ratio between these groups was not statistically significant. This finding could be partly explained by the differences between groups, such as sex, a factor strongly associated with PTSD. Several studies conducted in the first year after disasters have suggested a higher prevalence of PTSD in direct survivors than in rescue workers.^{18-20,22,24-27} Perrin et al.²⁶ reported that police screening procedures could result in the selection of a more psychologically resilient workforce, supporting other studies that related low levels of resilience to PTSD.^{27,56-58} Another possible explanation is that police officers could be more likely to underreport symptoms of psychological distress due to fear of being judged as unable to perform their job responsibilities. However, there are studies demonstrating differences in PTSD prevalence even among disaster workers.^{27,59-61} Some factors were associated with increased PTSD prevalence in disaster workers, such as performing tasks outside their training, bereavement and self-identification with the victims, lack of access to mental health services, lack of recognition, and the duration of work at the disaster site.^{26,62-65} In the present study, many of the rescue workers performed several different tasks during the event and there was

repeated exposure to the scene of the fire by some police officers who were responsible for patrolling the perimeter for several months.

Shift work was associated with PTSD in the present study after adjustment. Shift work has been described to lead to a disruption of circadian rhythm, which in turn can lead to internal de-synchronization,⁶⁶ causing significant alterations in sleep and biological functions. Several physical and psychiatric problems that reduce quality of life may occur.⁶⁶⁻⁷¹ Existing evidence supports the idea that the circadian clock is vulnerable and/or disturbed in a variety of mental illnesses, including PTSD.⁷² Thus, Hasler et al.⁷³ demonstrated that chronotype is associated with lifetime post-traumatic stress symptoms in combat-exposed military veterans.

Some methodological limitations of this study should be mentioned. One limitation is the cross-sectional design: individuals completed the questionnaires at different time points during the first year; therefore, the time of onset of symptoms cannot be determined. However, many studies assessing post-disaster PTSD have used a cross-sectional design, despite variations in statistical analysis.²³ Also, we have studied only a convenience sample from a single event that occurred in Brazil and, consequently, our results cannot be generalized to other populations. Additionally, data were obtained directly from the participants by self-report questionnaires, potentially introducing a reporting bias. Nevertheless, most of the studies that have demonstrated an association between PTSD and sleep disturbances are based on questionnaires, structured interviews, and self-reported symptoms,⁷⁴⁻⁷⁷ possibly to facilitate the standardization of data and to simplify data collection. Furthermore, due to the retrospective nature of the analysis, we were unable to measure factors possibly related to PTSD and sleep quality, such as depressive symptoms, substance abuse, previous trauma exposure, and number of trauma exposures, as suggested in the literature.^{63,78} Finally, we did not perform objective assessments of sleep in the participants, which would have yielded more specific data on sleep

disturbances. Although polysomnography is widely used for objective sleep assessments, it has produced controversial results in PTSD patients.³⁸

In conclusion, a high prevalence of PTSD symptoms and poor sleep quality was found during the first year in individuals exposed to a large nightclub fire. The current study provided important information regarding factors associated with PTSD symptoms and their differences between victims and rescue workers, which makes the paper unique. Special attention should be paid to women, individuals with a previous history of psychiatric problems, victims who work in shifts and present sleep complaints, considering especially the predictive factors of PTSD found in the present study. Daytime dysfunction was the subjective sleep parameter most associated with PTSD. So, sleep-related issues should be addressed in the assessment of individuals exposed to traumatic events, both victims and rescuers. Long-term studies are needed to better understand the relationship between sleep disorders and PTSD, allowing for more effective strategies to screen for PTSD and to determine if early recognition and treatment of sleep disturbances can prevent future PTSD symptoms.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors thank Daniela Benzano Bumaguin for providing statistical support. The authors are also grateful to the CIAVA team members, undergraduate students, and the Pulmonology Service health professionals for their assistance in data collection.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Competing interests

None declared.

Ethical approval

The study protocol was approved by the Research Ethics Committee of Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) and subsequently by the Graduate Research Program of Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), in accordance with international and national guidelines. All patients signed an informed consent form before their inclusion in the study.

REFERENCES

1. Benjet C, Bromet E, Karam EG, Kessler RC, McLaughlin KA, Ruscio AM, et al. The epidemiology of traumatic event exposure worldwide: results from the World Mental Health Survey Consortium. *Psychological medicine* 2016;**46**(2):327–343. <https://doi.org/10.1017/S0033291715001981>
2. Shalev A, Liberzon I, Marmar C. Post-Traumatic Stress Disorder. *The New England journal of medicine* 2017;**376**(25):2459–69. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1612499>
3. Breslau N, Davis GC, Andreski P, Peterson E. Traumatic events and posttraumatic stress disorder in an urban population of young adults. *Arch. Gen. Psychiatr* 1991;**48**(3):216–222. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1991.01810270028003>.
4. Helzer JE, Robins LN, McEvoy L. Post-traumatic stress disorder in the general population. Findings of the epidemiologic catchment area survey. *The New England journal of medicine* 1987;**317**(26):1630–4. <https://doi.org/10.1056/NEJM198712243172604>
5. Karam EG, Friedman MJ, Hill ED, Kessler RC, McLaughlin KA, Petukhova M, , et al. Cumulative traumas and risk thresholds: 12-month PTSD in the World Mental Health (WMH) surveys. *Depress. Anxiety* 2014;**31**(2):130–42. <https://doi.org/10.1002/da.22169>.
6. Kessler RC, Sonnega A, Bromet E, Hughes M, Nelson CB. Posttraumatic stress disorder in the National Comorbidity Survey. *Archives of general psychiatry* 1995;**52**(12):1048–60. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1995.03950240066012>
7. Ohayon MM, Shapiro CM. Sleep disturbances and psychiatric disorders associated with posttraumatic stress disorder in the general population. *Compr. Psychiatr* 2000;**41**(6):469–78. <https://doi.org/10.1053/comp.2000.16568>.

8. Brownlow JA, Harb GC, Ross R J. Treatment of Sleep Disturbances in Post-Traumatic Stress Disorder: A Review of the Literature. *Current psychiatry reports* 2015;**17**(6):41. <https://doi.org/10.1007/s11920-015-0587-8>
9. Sharafkhaneh A, Giray N, Richardson P, Young T, Hirshkowitz M. Association of psychiatric disorders and sleep apnea in a large cohort. *Sleep* 2005;**28**(11):1405–11. <https://doi.org/10.1093/sleep/28.11.1405>
10. Neylan TC, Marmar CR, Metzler TJ, Weiss DS, Zatzick DF, Delucchi KL, et al. Sleep disturbances in the Vietnam generation: findings from a nationally representative sample of male Vietnam veterans. *The American journal of psychiatry* 1998;**155**(7):929–33. <https://doi.org/10.1176/ajp.155.7.929>
11. Leskin GA, Woodward SH, Young HE, Sheikh JI. Effects of comorbid diagnoses on sleep disturbance in PTSD. *Journal of psychiatric research* 2002;**36**(6):449–52. [https://doi.org/10.1016/s0022-3956\(02\)00025-0](https://doi.org/10.1016/s0022-3956(02)00025-0)
12. Kobayashi I, Sledjeski EM, Spoonster E, Fallon WFJr, & Delahanty DL. Effects of early nightmares on the development of sleep disturbances in motor vehicle accident victims. *Journal of traumatic stress* 2008;**21**(6):548–55. <https://doi.org/10.1002/jts.20368>
13. Mellman TA, David D, Kulick-Bell R, Hebding J, Nolan B. Sleep disturbance and its relationship to psychiatric morbidity after Hurricane Andrew. *The American journal of psychiatry* 1995;**152**(11):1659–63. <https://doi.org/10.1176/ajp.152.11.1659>
14. Mellman TA, David D, Bustamante V, Torres J, Fins A. Dreams in the Acute Aftermath of Trauma and Their Relationship to PTSD. *J Trauma Stress* 2001;**14**:241–7. <https://doi.org/10.1023/A:1007812321136>
15. van Liempt S, Vermetten E, Geuze E, Westenberg HG. Pharmacotherapy for disordered sleep in post-traumatic stress disorder: a systematic review. *International clinical*

- psychopharmacology 2006;**21**(4):193–202. <https://doi.org/10.1097/00004850-200607000-00001>
16. Brewin CR, Andrews B, Valentine JD. Meta-analysis of risk factors for posttraumatic stress disorder in trauma-exposed adults. *Journal of consulting and clinical psychology* 2000;**68**(5):748–766. <https://doi.org/10.1037//0022-006x.68.5.748>
 17. Ozer EJ, Best SR, Lipsey TL, Weiss DS. Predictors of posttraumatic stress disorder and symptoms in adults: a meta-analysis. *Psychological Bulletin* 2003;**129**(1):52–73. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.129.1.52>
 18. Brooks N, McKinlay W. Mental health consequences of the Lockerbie Disaster. *J Trauma Stress* 1992;**5**(4):527-543.
 19. North CS, Nixon SJ, Shariat S, Mallonee S, McMillen JC, Spitznagel EL, et al. Psychiatric disorders among survivors of the Oklahoma City bombing. *JAMA* 1999;**282**(8):755–62. <https://doi.org/10.1001/jama.282.8.755>
 20. Selly C, King E, Peveler R, Osola K, Martin N, Thompson C. Post-traumatic stress disorder symptoms and the Clapham rail accident. *The British journal of psychiatry: the journal of mental Science* 1997;**171**:478–82. <https://doi.org/10.1192/bjp.171.5.478>
 21. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Mental health status of World Trade Center rescue and recovery workers and volunteers - New York City, July 2002-August 2004. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report* 2004;**53**(35):812–815.
 22. Durham TW, McCammon SL, Allison EJJr. The psychological impact of disaster on rescue personnel. *Annals of emergency medicine* 1985;**14**(7):664–68. [https://doi.org/10.1016/s0196-0644\(85\)80884-2](https://doi.org/10.1016/s0196-0644(85)80884-2)
 23. Galea S, Nandi A, Vlahov D. The epidemiology of post-traumatic stress disorder after disasters. *Epidemiologic reviews* 2005;**27**:78–91. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxi003>

24. Grieger TA, Staab JP, Cardeña E, McCarroll JE, Brandt GT, Fullerton CS, Ursano RI. Acute stress disorder and subsequent post-traumatic stress disorder in a group of exposed disaster workers. *Depression and anxiety* 2000;**11**(4):183–184. [https://doi.org/10.1002/1520-6394\(2000\)11:4<183:AID-DA7>3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/1520-6394(2000)11:4<183:AID-DA7>3.0.CO;2-M)
25. Ozen S, Sir A. Frequency of PTSD in a group of search and rescue workers two months after 2003 Bingol (Turkey) earthquake. *The Journal of nervous and mental disease* 2004;**192**(8):573–5. <https://doi.org/10.1097/01.nmd.0000135573.47316.67>
26. Perrin MA, DiGrande L, Wheeler K, Thorpe L, Farfel M, & Brackbill R. Differences in PTSD prevalence and associated risk factors among World Trade Center disaster rescue and recovery workers. *The American journal of psychiatry* 2007;**164**(9):1385–94. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2007.06101645>
27. North CS, Tivis L, McMillen JC, Pfefferbaum B, Spitznagel EL, Cox J, Nixon S, et al. Psychiatric disorders in rescue workers after the Oklahoma City bombing. *The American journal of psychiatry* 2002;**159**(5):857–9. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.159.5.857>
28. Bertolazi AN, Fagondes SC, Hoff LS, Dartora EG, Miozzo IC, de Barba ME, Barreto SS. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Sleep medicine* 2011;**12**(1),70–75. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.04.020>
29. Buysse DJ, Reynolds CF3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry research* 1989;**28**(2):193–213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
30. Berger W, Mendlowicz MV, Souza WF, Figueira I. Semantic equivalence of the Portuguese version of the Post-Traumatic Stress Disorder Checklist - Civilian Version (PCL-C) for the screening of post-traumatic stress disorder. *R Psiquiatr RS* 2004;**26**(2):167-175.

31. Blanchard EB, Hickling EJ, Taylor AE, Loos WR, Forneris CA, & Jaccard J. Who develops PTSD from motor vehicle accidents? *Behaviour research and therapy* 1996;**34**(1):1–10. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(95\)00058-6](https://doi.org/10.1016/0005-7967(95)00058-6)
32. Dobie DJ, Kivlahan DR, Maynard C, Bush KR, McFall M, Epler AJ, Bradley KA. Screening for post-traumatic stress disorder in female Veteran's Affairs patients: validation of the PTSD checklist. *General hospital psychiatry* 2002;**24**(6):367–74. [https://doi.org/10.1016/s0163-8343\(02\)00207-4](https://doi.org/10.1016/s0163-8343(02)00207-4)
33. Shalev AY. Posttraumatic stress disorder among injured survivors of a terrorist attack. Predictive value of early intrusion and avoidance symptoms. *The Journal of nervous and mental disease* 1992;**180**(8):505–9. <https://doi.org/10.1097/00005053-199208000-00005>
34. Trappler B, & Friedman S. Posttraumatic stress disorder in survivors of the Brooklyn Bridge shooting. *The American journal of psychiatry* 1996;**153**(5):705–7. <https://doi.org/10.1176/ajp.153.5.705>
35. Healey ES, Kales A, Monroe LJ, Bixler EO, Chamberlin K, & Soldatos CR. Onset of insomnia: role of life-stress events. *Psychosomatic medicine* 1981;**43**(5):439–51. <https://doi.org/10.1097/00006842-198110000-00007>
36. Neylan TC, Metzler TJ, Best SR, Weiss DS, Fagan JA, Liberman A, Rogers C, Vedantham K, Brunet A, Lipsey TL, Marmar CR. Critical incident exposure and sleep quality in police officers. *Psychosomatic medicine* 2002;**64**(2):345–52. <https://doi.org/10.1097/00006842-200203000-00019>
37. Germain A, Buysse DJ, Nofzinger E 2008. Sleep-specific mechanisms underlying posttraumatic stress disorder: integrative review and neurobiological hypotheses. *Sleep medicine reviews* 2008;**12**(3):185–95. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2007.09.003>

38. Yetkin S, Aydin H, Ozgen F. Polysomnography in patients with post-traumatic stress disorder. *Psychiatry and clinical neurosciences* 2010;**64**(3):309–17. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1819.2010.02084.x>
39. Straus LD, Drummond SP, Nappi CM, Jenkins MM, Norman SB. Sleep variability in military-related PTSD: a comparison to primary insomnia and healthy controls. *J Trauma Stress* 2015;**28**(1):8-16. doi:10.1002/jts.21982
40. van Liempt S, van Zuiden M, Westenberg H, Super A, Vermetten E. Impact of impaired sleep on the development of PTSD symptoms in combat veterans: a prospective longitudinal cohort study. *Depress Anxiety* 2013;**30**(5):469-474. doi:10.1002/da.22054
41. Babson KA, Blonigen DM, Boden MT, Drescher KD, Bonn-Miller MO. Sleep quality among U.S. military veterans with PTSD: a factor analysis and structural model of symptoms. *J Trauma Stress* 2012;**25**(6):665-674. doi:10.1002/jts.21757
42. Jiang S, Yan Z, Jing P, Li C, Zheng T, He J. Relationships between Sleep Problems and Psychiatric Comorbidities among China's Wenchuan Earthquake Survivors Remaining in Temporary Housing Camps. *Front Psychol* 2016;**7**:1552. Published 2016 Oct 18. doi:10.3389/fpsyg.2016.01552
43. Casement MD, Harrington KM, Miller MW, Resick PA. Associations between Pittsburgh Sleep Quality Index factors and health outcomes in women with posttraumatic stress disorder. *Sleep Med* 2012;**13**(6):752-758. doi:10.1016/j.sleep.2012.02.014
44. Cox RC, Tuck BM, Olatunji BO. Sleep Disturbance in Posttraumatic Stress Disorder: Epiphenomenon or Causal Factor? *Curr Psychiatry Rep* 2017;**19**(4):22. doi:10.1007/s11920-017-0773-y
45. Lind MJ, Brick LA, Gehrman PR, Duncan LE, Gelaye B, Maihofer AX, Nievergelt CM, Nugent NR, Stein MB, Amstadter AB, & Psychiatric Genomics Consortium

- Posttraumatic Stress Disorder. Molecular genetic overlap between posttraumatic stress disorder and sleep phenotypes. *Sleep*. 2020;**43**(4):zsz257. doi:10.1093/sleep/zsz257
46. Spoormaker VI, Montgomery P. Disturbed sleep in post-traumatic stress disorder: secondary symptom or core feature? *Sleep medicine reviews* 2008;**12**(3):169–84. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2007.08.008>
47. Pigeon WR, Gallegos AM. Posttraumatic Stress Disorder and Sleep. *Sleep medicine clinics* 2015;**10**(1):41–8. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2014.11.010>
48. Breslau N, Davis GC, Andreski P, Peterson EL, Schultz LR. Sex differences in posttraumatic stress disorder. *Archives of general psychiatry* 1997;**54**(11):1044–1048. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1997.01830230082012>
49. Pietrzak RH, Goldstein RB, Southwick SM, Grant BF. Prevalence and Axis I comorbidity of full and partial posttraumatic stress disorder in the United States: results from Wave 2 of the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions. *Journal of anxiety disorders* 2011;**25**(3):456–65. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2010.11.010>
50. Stein MB, Walker JR, Forde DR. Gender differences in susceptibility to posttraumatic stress disorder. *Behaviour research and therapy* 2000;**38**(6):619–28. [https://doi.org/10.1016/s0005-7967\(99\)00098-4](https://doi.org/10.1016/s0005-7967(99)00098-4)
51. Weissman MM, Neria Y, Das A, Feder A, Blanco C, Lantigua R, Shea S, Gross R, Geleroff MJ, Pilowsky D, Olfson M. Gender differences in posttraumatic stress disorder among primary care patients after the World Trade Center attack of September 11, 2001. *Gender medicine* 2005;**2**(2):76–87. [https://doi.org/10.1016/s1550-8579\(05\)80014-2](https://doi.org/10.1016/s1550-8579(05)80014-2)

52. Tolin DF, Foa EB. Sex differences in trauma and posttraumatic stress disorder: a quantitative review of 25 years of research. *Psychological Bulletin* 2006;**132**(6):959–92. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.6.959>
53. Zoladz PR, Diamond DM. Current status on behavioral and biological markers of PTSD: a search for clarity in a conflicting literature. *Neuroscience and biobehavioral reviews* 2013;**37**(5):860–95. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.03.024>
54. Trinh NH, Nadler DL, Shie V, Fregni F, Gilman SE, Ryan CM, Schneider JC. Psychological sequelae of the station nightclub fire: Comparing survivors with and without physical injuries using a mixed-methods analysis. *PloS one* 2014;**9**(12):e115013. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115013>
55. Schneider JC, Trinh NH, Selleck E, Fregni F, Salles SS, Ryan CM, Stein J. The long-term impact of physical and emotional trauma: the station nightclub fire. *PloS one* 2012;**7**(10):e47339. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0047339>
56. Hamaoka DA, Kilgore JA, Carlton J, Benedek DM, Ursano RJ. Military and civilian disaster response and resilience: from gene to policy. *Military medicine* 2010;**175**(7 Suppl):32–6. <https://doi.org/10.7205/milmed-d-10-00169>
57. Sattler DN, Boyd B, Kirsch J. Trauma-exposed firefighters: relationships among posttraumatic growth, posttraumatic stress, resource availability, coping and critical incident stress debriefing experience. *Stress and health: journal of the International Society for the Investigation of Stress* 2014;**30**(5):356–65. <https://doi.org/10.1002/smi.2608>
58. Teche SP, Barros A, Rosa RG, Guimarães LP, Cordini KL, Goi JD, Hauck S, Freitas LH. Association between resilience and posttraumatic stress disorder among Brazilian victims of urban violence: a cross-sectional case-control study. *Trends in psychiatry and psychotherapy* 2017;**39**(2):116–23. <https://doi.org/10.1590/2237-6089-2016-0070>

59. Dyregrov A, Kristoffersen JI, Gjestad R. Voluntary and professional disaster-workers: similarities and differences in reactions. *Journal of traumatic stress* 1996;**9**(3):541–55. <https://doi.org/10.1007/BF02103663>
60. Guo YJ, Chen CH, Lu ML, Tan HK, Lee HW, Wang TN 2004. Posttraumatic stress disorder among professional and non-professional rescuers involved in an earthquake in Taiwan. *Psychiatry research* 2004;**127**(1-2):35–41. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2004.03.009>
61. Marmar CR, Weiss DS, Metzler TJ, Ronfeldt HM, Foreman C. Stress responses of emergency services personnel to the Loma Prieta earthquake Interstate 880 freeway collapse and control traumatic incidents. *Journal of traumatic stress* 1996;**9**(1):63–85. <https://doi.org/10.1007/BF02116834>
62. Johnson SB, Langlieb AM, Teret SP, Gross R, Schwab M, Massa J, Ashwell L, Geyh AS. Rethinking first response: effects of the clean-up and recovery effort on workers at the world trade center disaster site. *Journal of occupational and environmental medicine* 2005;**47**(4):386–91. <https://doi.org/10.1097/01.jom.0000158722.57980.4a>
63. Maia DB, Marmar CR, Henn-Haase C, Nóbrega A, Fiszman A, Marques-Portella C, Mendlowicz MV, Coutinho ES, Figueira I. Predictors of PTSD symptoms in brazilian police officers: the synergy of negative affect and peritraumatic dissociation. *Revista brasileira de psiquiatria (Sao Paulo, Brazil: 1999)* 2011;**33**(4):362–6. <https://doi.org/10.1590/s1516-44462011000400009>
64. Motreff Y, Baubet T, Pirard P, Rabet G, Petitclerc M, Stene LE, Vuillermoz C, Chauvin P, & Vandentorren S. Factors associated with PTSD and partial PTSD among first responders following the Paris terror attacks in November 2015. *Journal of psychiatric research* 2020;**121**:143–50. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2019.11.018>

65. Meyer EC, Zimering R, Daly E, Knight J, Kamholz BW, Gulliver SB. Predictors of posttraumatic stress disorder and other psychological symptoms in trauma-exposed firefighters. *Psychological services* 2012;**9**(1):1–15. <https://doi.org/10.1037/a0026414>
66. Violanti JM, Charles LE, Hartley TA, Mnatsakanova A, Andrew ME, Fekedulegn D, Vila B, Burchfiel CM. Shift work and suicide ideation among police officers. *American journal of industrial medicine* 2008;**51**(10):758–68. <https://doi.org/10.1002/ajim.20629>
67. Burch JB, Yost MG, Johnson W, Allen E. Melatonin, sleep, and shift work adaptation. *Journal of occupational and environmental medicine* 2005;**47**(9):893–901. <https://doi.org/10.1097/01.jom.0000177336.21147.9f>
68. Costa G. Shift work and health: current problems and preventive actions. *Safety and health at work* 2010;**1**(2):112–123. <https://doi.org/10.5491/SHAW.2010.1.2.112>
69. Costa G, Accattoli MP, Garbarino S, Magnavita N, Roscelli F. I disturbi del sonno in ambito lavorativo: indirizzi di sorveglianza sanitaria, prevenzione e gestione del rischio [Sleep disorders and work: guidelines for health surveillance, risk management and prevention]. *La Medicina del lavoro* 2013;**104**(4):251–266.
70. Ferri P, Guadi M, Marcheselli L, Balduzzi S, Magnani D, Di Lorenzo R. The impact of shift work on the psychological and physical health of nurses in a general hospital: a comparison between rotating night shifts and day shifts. *Risk management and healthcare policy* 2016;**9**:203–11. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S115326>
71. Landgraf D, McCarthy MJ, Welsh DK. Circadian clock and stress interactions in the molecular biology of psychiatric disorders. *Current psychiatry reports* 2014;**16**(10):483. <https://doi.org/10.1007/s11920-014-0483-7>
72. Wulff K, Gatti S, Wettstein JG, Foster RG. Sleep and circadian rhythm disruption in psychiatric and neurodegenerative disease. *Nature reviews. Neuroscience* 2010;**11**(8):589–99. <https://doi.org/10.1038/nrn2868>

73. Hasler BP, Insana SP, James JA, Germain A. Evening-type military veterans report worse lifetime posttraumatic stress symptoms and greater brainstem activity across wakefulness and REM sleep. *Biol Psychol* 2013;**94**(2):255-262. doi:10.1016/j.biopsycho.2013.06.007
74. Gehrman P, Seelig AD, Jacobson IG, Boyko EJ, Hooper TI, Gackstetter GD, Ulmer CS, Smith TC. Predeployment Sleep Duration and Insomnia Symptoms as Risk Factors for New-Onset Mental Health Disorders Following Military Deployment. *Sleep* 2013;**36**(7):1009–18. <https://doi.org/10.5665/sleep.2798>
75. Pillar G, Malhotra A, Lavie P. Post-traumatic stress disorder and sleep-what a nightmare! *Sleep medicine reviews* 2000;**4**(2):183–200. <https://doi.org/10.1053/smr.1999.0095>
76. Wang HE, Campbell-Sills L, Kessler RC, Sun X, Heeringa SG, Nock MK, Ursano RJ, Jain S, Stein MB. Pre-deployment insomnia is associated with post-deployment post-traumatic stress disorder and suicidal ideation in US Army soldiers. *Sleep* 2019;**42**(2):zsy229. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsy229>
77. Westermeyer J, Khawaja IS, Freerks M, Sutherland RJ, Engle K, Johnson D, Thuras P, Rossom R, Hurwitz T. Quality of sleep in patients with posttraumatic stress disorder. *Psychiatry (Edgmont (Pa.: Township))* 2010;**7**(9):21–7.
78. Ribeiro WS, Mari J, Quintana MI, Dewey ME, Evans-Lacko S, Vilete LM, et al. The impact of epidemic violence on the prevalence of psychiatric disorders in Sao Paulo and Rio de Janeiro, Brazil. *PloS one* 2013;**8**(5):e63545. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063545>

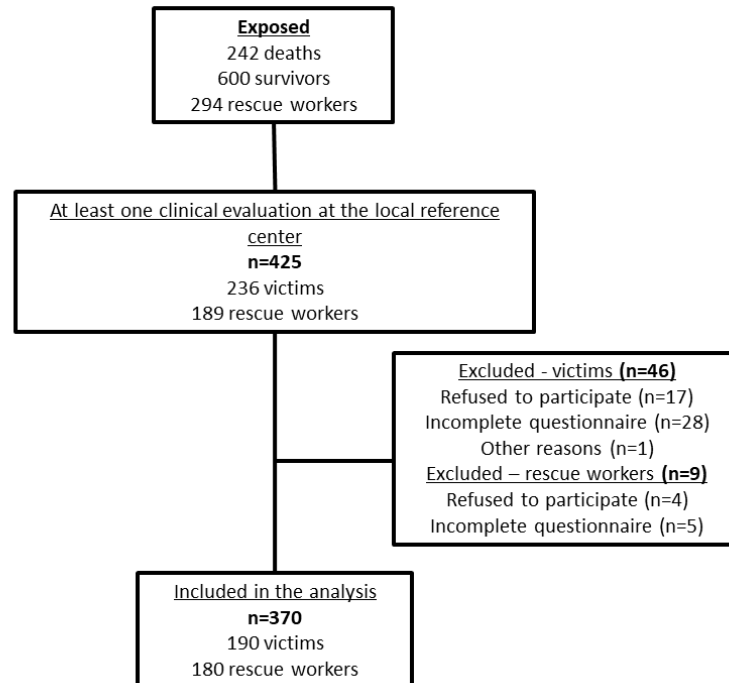
Figure 1. Flowchart of inclusion and exclusion of patients.

Table 1. Sociodemographic characteristics, presence of PTSD and sleep quality in victims and rescue workers.

Variable	Total	Victims	Rescue workers	P-value*
Number of individuals, n (%)	370	190 (51.4)	180 (48.6)	-
Male sex, n (%)	261 (70.5)	103 (54.2)	158 (87.8)	<0.001
Age (years), mean (SD)	29.46 (9.59)	24.79 (7.98)	34.39 (8.65)	<0.001
Time elapsed since event, n (%)				
0 – 6 months	299(80.8)	144(75,8)	155(86,1) [†]	0.017
7 – 12 months	71(19.2)	46(24,2) [†]	25(13,9)	
Race, n (%)				
White	343 (92.7)	169 (88.9)	174 (96.7) [†]	0.012
Black	6 (1.6)	5 (2.6)	1 (0.6)	
Other	21 (5.7)	16 (8.4) [†]	5 (2.8)	
Marital status, n (%)				
Never married	202 (54.6)	165 (86.8) [†]	37 (20.6)	<0.001
Married or cohabiting	145 (39.2)	17 (8.9)	128 (71.1) [†]	
Divorced/ Widowed	23 (6.2)	8 (4.2)	15 (8.3)	
Level of education ^a , n (%)				
Up to 8 years	13 (3.5)	10 (5.3)	3 (1.7)	<0.001
9 - 11 years	165 (44.6)	55 (28.9)	110 (61.1) [†]	
>11 years	192 (51.9)	125 (65.8) [†]	67 (37.2)	
Occupational category, n (%)				
Student	105 (28.4)	105 (55.3) [†]	-	<0.001
Military police officer ^b	175 (47.3)	-	175 (97.2) [†]	
Security guard/watchman/Civil police officer/prison guard/military	21(5,7)	16 (8.4) [†]	5 (2.8)	
Associate's degree ^c	24 (6.5)	24 (12.4) [†]	-	
Professional degree ^d	32 (8.6)	32 (16.8) [†]	-	
Other ^e	13 (3.5)	13 (6.8) [†]	-	
Shift work ^f , n (%)	124 (40.0)	21 (11.1)	103 (85.1)	
Smoking status, n (%)				
Current smoker	36 (9.7)	23 (12.1)	13 (7.2)	0.007
Never smoked	309 (83.5)	161 (84.7)	148 (82.2)	
Ex-smoker	25 (6.8)	6 (3.2)	19 (10.6) [†]	

Previous psychiatric disease, n (%)	52 (14.1)	39 (20.5)	13 (7.2)	<0.001
Type of exposure, n (%)				
Far from the nightclub	54 (14.6)	-	54 (30.0) [†]	
In front of the nightclub	44 (11.9)	17 (8.9)	27 (15.0)	
Later entered the nightclub	99 (26.8)	-	99 (55.0) [†]	<0.001
Inside the nightclub	173 (46.8)	173 (91.1) [†]	-	
Use of psychiatric medications ⁹ , n (%)	70 (21.7)	53 (27.9)	17 (12.8)	0.002
PSQI, n (%)				
Good sleeper (≤5)	126 (34.1)	47 (24.7)	79 (43.9)	
Poor sleeper (>5)	244 (65.9)	143 (75.3)	101 (56.1)	<0.001
Stress (PCL-C), n (%)				
PTSD	118 (31.9)	74 (38.9)	44 (24.4)	0.004
Non-PTSD	252 (68.1)	116 (61.1)	136 (75.6)	

PCL-C = PTSD Checklist – Civilian version; PSQI = Pittsburgh Sleep Quality Index; PTSD = post-traumatic stress disorder; SD = standard deviation.

* Qualitative variables were analyzed by the chi-square test or Fisher's exact test, while quantitative variables were analyzed by the Mann-Whitney U test or *t* test;

[†] Adjusted residuals >1.96;

^a The level of education was classified according to years of schooling in Brazil, where the first level corresponds to the period of elementary school, the second level to high school, and the third from college to postgraduation;

^b Twenty-eight firefighters are included in this category;

^c An associate's degree includes: agricultural technician, clinical analysis technician, accounting technician, administrative technician, real estate agent, secretary, nursing technician, trade representative, receptionist, and telecommunications technician;

^d A professional degree includes: administrator, dentist, tourismologist, medical doctor, pharmacist, designer, architect, professor, teacher, civil engineer, veterinarian, physiotherapist, accountant, physical educator, psychologist, environmental engineer, and journalist;

^e 'Other' includes: cook's assistant, deliveryman, waitress, manicurist, taxi driver, locksmith, agriculturalist, and bricklayer;

^f Missing = 60; seven staff members of the nightclub who were shift workers are included in the victim group;

⁹ Psychiatric medications included antidepressants, antipsychotics, sleep inducers (benzodiazepines and non-benzodiazepines), mood stabilizers, and anticonvulsants. Missing = 47 (all from the rescue worker group).

Table 2. Sleep parameters according to post-traumatic stress disorder (PTSD) status.

Variable	Total	Non-PTSD	PTSD	P-value*	Crude PR	Adjusted PR ^b
Number of individuals	370	252 (68.1)	118 (31.9)	-	-	
PSQI global ^a (median/interquartile range)	7.00/4.00- 10.25	6.00/4.00- 8.75	11.00/8.00- 14.00	<0.001	1.16 (1.14-1.19)	
Subscore 1 – PSQI						
Subjective sleep quality, n (%)						
“Very good”	37 (10.0)	34 (13.5) [†]	3 (2.5)	<0.001	1 (REF.)	1 (REF.)
“Fairly good”	211 (57.0)	170 (67.5) [†]	41 (34.7)		2.40 (0.78-7.34)	0.98 (0.36-2.62)
“Fairly bad”	98 (26.5)	47 (18.7)	51 (43.2) [†]		6.42 (2.13-19.30)	1.39(0.52-3.75)
“Very bad”	24 (6.5)	1 (0.4)	23 (19.5) [†]		11.82 (3.98-35.08)	2.23(0.82-6.06)
Subscore 2 – PSQI						
Sleep latency, n (%)						
“No difficulty”	63 (17.0)	58 (23.0) [†]	5 (4.2)	<0.001	1 (REF.)	1 (REF.)
“Mild difficulty”	98 (26.5)	82 (32.5) [†]	16 (13.6)		2.06 (0.79-5.34)	1.32(0.56-3.14)
“Moderate difficulty”	128 (34.6)	79 (31.3)	49 (41.5)		4.82 (2.02-11.50)	1.96(0.83-4.62)
“Severe difficulty”	81 (21.9)	33 (13.1)	48 (40.7) [†]		7.47 (3.16-17.65)	2.30(0.97-5.45)
Subscore 3 – PSQI						
Sleep duration, n (%)						
> 7 hours	168 (45.4)	131 (52.0) [†]	37 (31.4)	<0.001	1 (REF.)	1 (REF.)
6-7 hours	108 (29.2)	78 (31.0)	30 (25.4)		1.26 (0.83-1.91)	0.77 (0.54-1.10)
5-6 hours	66 (17.8)	32 (12.7)	34 (28.8) [†]		2.34 (1.62-3.38)	1.12 (0.78-1.61)
< 5 hours	28 (7.6)	11 (4.4)	17 (14.4) [†]		2.76 (1.83-4.16)	0.74 (0.47-1.17)
Subscore 4 – PSQI						
Habitual sleep efficiency, n (%)						
> 85%	202 (54.6)	157 (62.3) [†]	45 (38.1)	<0.001	1 (REF.)	1 (REF.)
75-84%	91 (24.6)	58 (23.0)	33 (28.0)		1.63 (1.12-2.37)	1.21 (0.87-1.69)
65-74%	39 (10.5)	23 (9.1)	16 (13.6)		1.84 (1.17-2.90)	1.11 (0.73-1.69)
< 65%	38 (10.3)	14 (5.6)	24 (20.3) [†]		2.84 (1.99-4.04)	1.04 (0.69-1.59)
Subscore 5 – PSQI						
Sleep disturbances, n (%)						
“No difficulty”	16 (4.3)	16 (6.3) [†]	-	<0.001	1 (REF.) ^c	1 (REF.) ^c
“Mild difficulty”	169 (45.7)	141 (56.0) [†]	28 (23.7)			
“Moderate difficulty”	158 (42.7)	90 (35.7)	68 (57.6) [†]		2.84 (1.93-4.18)	1.17 (0.78-1.77)
“Severe difficulty”	27 (7.3)	5 (2.0)	22 (18.6) [†]		5.38 (3.66-7.92)	1.30 (0.81-2.07)
Subscore 6 – PSQI						
Use of sleep medication, n (%)						
Not during the past month	265 (71.6)	199 (79.0) [†]	66 (55.9)	<0.001	1 (REF.)	1 (REF.)
Less than once a week	26 (7.0)	17 (6.7)	9 (7.6)		1.39 (0.79-2.45)	0.85 (0.49-1.49)
Once or twice a week	28 (7.6)	16 (6.3)	12 (10.2)		1.72 (1.07-2.77)	0.82 (0.55-1.22)
Three or more times a week	51 (13.8)	20 (7.9)	31 (26.3) [†]		2.44 (1.80-3.31)	1.00 (0.74-1.35)
Subscore 7 – PSQI						
Daytime dysfunction, n (%)						
“No difficulty”	102 (27.6)	100 (39.7) [†]	2 (1.7)	<0.001	1 (REF.)	1 (REF.)
“Mild difficulty”	136 (36.8)	97 (38.5)	39 (33.1)		14.63 (3.62-59.17)	10.78 (2.59-44.91)
“Moderate difficulty”	92 (24.9)	44 (17.5)	48 (40.7) [†]		26.61 (6.65-106.42)	17.09 (4.17-70.06)

“Severe difficulty”	40 (10.8)	11 (4.4)	29 (24.6) [†]		36.98 (9.25-147.78)	17.04 (4.18-69.54)
PSQI 10 [‡]						
“Do you have a bed partner or roommate?”, n (%)						
No	128 (34.8)	89 (35.5)	39 (33.3)	0.351	1 (REF.)	
In other room	30 (8.2)	18 (7.2)	12 (10.3)		1.31 (0.79-2.19)	
In same room, but not same bed	22 (6.0)	12 (4.8)	10 (8.5)		1.49 (0.88-2.53)	
In same bed	188 (51.1)	132 (52.6)	56 (47.9)		0.98 (0.70-1.38)	
PSQI 10a [§]						
Loud snoring, n (%)						
Not during the past month	113 (47.5)	84 (52.5) [†]	29 (37.2)		1 (REF.)	
Less than once a week	39 (16.4)	29 (18.1)	10 (12.8)	0.005	1.00 (0.54-1.86)	
Once or twice a week	37 (15.5)	24 (15.0)	13 (16.7)		1.37 (0.80-2.35)	
Three or more times a week	49 (20.6)	23 (14.4)	26 (33.3) [†]		2.07 (1.37-3.11)	
PSQI 10b [§]						
Long pauses between breaths while asleep, n (%)						
Not during the past month	202 (84.9)	147 (91.9) [†]	55 (70.5)	0.001	1 (REF.)	
Less than once a week	13 (5.5)	6 (3.8)	7 (9.0)		1.98 (1.14-3.43)	
Once or twice a week	10 (4.2)	3 (1.9)	7 (9.0) [†]		2.57 (1.62-4.09)	
Three or more times a week	13 (5.5)	4 (2.5)	9 (11.5) [†]		2.54 (1.66-3.90)	
PSQI 10c [§]						
Legs twitching or jerking while you sleep, n (%)						
Not during the past month	142 (59.7)	113 (70.6) [†]	29 (37.2)	<0.001	1 (REF.)	
Less than once a week	32 (13.4)	22 (13.8)	10 (12.8)		1.53 (0.83-2.81)	
Once or twice a week	35 (14.7)	17 (10.6)	18 (23.1) [†]		2.52 (1.59-3.98)	
Three or more times a week	29 (12.2)	8 (5.0)	21 (26.9) [†]		3.55 (2.39-5.26)	
PSQI 10d [§]						
Episodes of disorientation or confusion during sleep, n (%)						
Not during the past month	166 (69.7)	130 (81.3) [†]	36 (46.2)	<0.001	1 (REF.)	
Less than once a week	34 (14.3)	21 (13.1)	13 (16.7)		1.76 (1.05-2.95)	
Once or twice a week	23 (9.7)	5 (3.1)	18 (23.1) [†]		3.61 (2.52-5.18)	
Three or more times a week	15 (6.3)	4 (2.5)	11 (14.1) [†]		3.38 (2.22-5.15)	

PR = prevalence ratio; PCL-C = PTSD Checklist – Civilian; PSQI = Pittsburgh Sleep Quality Index.

* Qualitative variables were analyzed by the chi-square test or Fisher’s exact test, while quantitative variables were analyzed by the Mann-Whitney U test;

[†] Adjusted residuals > 1.96;

[‡] Missing = 2;

[§] Only individuals who had a bed partner or roommate were included in questions 10a to 10d; Does not apply = 128; Missing = 2;

^a Asymmetric by the Kolmogorov-Smirnov test ($P < 0.001$);

^b Adjusted for PSQI Subscore1, Subscore2, Subscore3, Subscore4, Subscore5, Subscore6 and Subscore7.

^c The sum of the first and second scores (“no difficulty” and “mild difficulty”) was used as a reference.

Table 3. Predictors of PTSD among the total study sample.

Variable	N	PTSD, n%	Crude PR*	Adjusted PR*†
Number of individuals, n (%)	370	118 (31.9)	-	-
Sex				
Male	261	66(25.3)	1 (REF.)	1 (REF.)
Female	109	52(47.7)	1.89 (1.42-2.51)	1.76 (1.28-2.43)
Age (in years at event)			1.00 (0.99-1.02)	
Elapsed time after event (months)				
0 - 6	299	90(30.1)	1 (REF.)	
7 - 12	71	28(39.4)	1.31(0.94-1.83)	
Race				
White	343	109(31.8)	1 (REF.)	
Black	6	2(33.3)	1.05 (0.34-3.29)	
Other	21	7(33.3)	1.05 (0.56-1.96)	
Marital status				
Never married	202	69(34.2)	1 (REF.)	
Married or cohabiting	145	39(26.9)	0.79 (0.57-1.10)	
Divorced/ Widowed	23	10(43.5)	1.27 (0.77-2.11)	
Level of education				
>11 years	192	61(31.8)	1 (REF.)	
9 - 11 years	165	50(30.3)	0.95 (0.67-1.30)	
Up to 8 years	13	7(53.8)	1.70 (0.98-2.92)	
Occupational category				
Student	105	34(32.4)	1 (REF.)	
Military police officer	175	42(24.0)	0.74 (0.51-1.09)	
Security guard/watchman/Civil police officer/prison guard/military	21	10(47.6)	1.47(0.87-2.49)	
Associate's degree	24	9(37.5)	1.16 (0.65-2.08)	
Professional degree	32	14(43.8)	1.35 (0.84-2.18)	
Other	13	9(69.2)	2.14 (1.36-3.37)	
Groups				
Victims	190	74(38.9)	1 (REF.)	1 (REF.)
Rescue workers	180	44(24.4)	0.63 (0.46-0.86)	1.03 (0.50-2.12)
Shift work ^a				
No	186	63(33.9)	1 (REF.)	1 (REF.)
Yes	124	40(32.3)	0.95 (0.69-1.32)	1.73 (1.17-2.55)
Smoking status				
Current smoker	36	13(36.1)	1 (REF.)	
Never smoked	309	93(30.1)	0.83 (0.52-1.33)	
Ex-smoker	25	12(48.0)	1.33 (0.73-2.41)	
Previous psychiatric disease				
No	318	92(28.9)	1 (REF.)	1 (REF.)
Yes	52	26(50.0)	1.73 (1.25-2.38)	1.36 (1.03-1.80)
Type of exposure				
Far from the nightclub	54	10(18.5)	1 (REF.)	1 (REF.)
Later entered the nightclub	99	26(26.3)	1.42 (0.74-2.72)	0.92 (0.42-2.01)

In front of the nightclub	44	15(34.1)	1.84 (0.92-3.69)	1.47 (0.63-3.41)
Inside the nightclub	173	67(38.7)	2.09 (1.16-3.77)	1.55 (0.59-4.04)
PSQI				
Good sleeper (≤ 5)	126	10(7.9)	1 (REF.)	1 (REF.)
Poor sleeper (>5)	244	108(44.3)	5.58 (3.03-10.28)	5.42 (2.55-11.52)

PTSD = post-traumatic stress disorder; PR = prevalence ratio; PSQI = Pittsburgh Sleep Quality Index.

* Values in parenthesis indicate 95% confidence intervals;

† Adjusted for sex, group, type of exposure, previous psychiatric disease, shift work, and sleep quality;

^a Missing = 60;

6.2 Artigo 2. Parâmetros subjetivos do sono: um marcador real para a evolução dos sintomas de TEPT? Um estudo longitudinal de 4 anos

Artigo submetido para publicação no periódico **Journal of Psychiatric Research**.

7 DISCUSSÃO

A presente tese procurou investigar a relação entre os sintomas de TEPT e as características subjetivas do sono em pessoas expostas ao incêndio da boate Kiss. No artigo 1, análises transversais foram realizadas para determinar a prevalência dos sintomas de TEPT e a qualidade do sono nos indivíduos expostos, tanto vítimas quanto socorristas. Pôde-se também analisar quais dados subjetivos do sono foram mais relacionados aos sintomas de TEPT. Além disso, foram identificados fatores potenciais para o desenvolvimento de TEPT entre as variáveis sociodemográficas e as associadas à exposição. A identificação desses fatores no presente trabalho tem o intuito de colaborar na elaboração de uma melhor abordagem dos indivíduos expostos a eventos traumáticos.

No artigo 2, investigou-se a associação entre os parâmetros subjetivos iniciais do sono, além de fatores adicionais, e os sintomas de TEPT ao longo de 4 anos em indivíduos expostos ao incêndio da boate Kiss. Os resultados indicam que as queixas relacionadas ao sono na apresentação inicial em indivíduos expostos a grandes traumas estão associados a uma maior proporção de sintomas de TEPT mantidos ao longo de quatro anos de seguimento. Esses achados sugerem que intervenções precoces abordando queixas de sono, especialmente curta duração do sono, sonhos perturbadores e aumento da latência para iniciar o sono, teriam o potencial de reduzir a intensidade e a persistência dos sintomas de TEPT a médio e longo prazo.

7.1 Prevalência de sintomas de TEPT e de queixas relacionadas ao sono

Os resultados do estudo referentes às prevalências de queixas relacionadas ao sono e de sintomas de TEPT foram semelhantes aos descritos na literatura, com mais de 65% de todos os expostos ao evento potencialmente traumático queixando-se de má qualidade de sono e mais de 30% com provável TEPT, medidos pelo PSQI (escore > 5) e pelo PCL-C (escore > ou = 44), respectivamente (59,60) . A maioria dos indivíduos com provável TEPT dormia mal, o que também é consistente com os achados de um estudo anterior que encontrou problemas de sono em 70% dos indivíduos com TEPT de uma população geral urbana (18). No entanto, mesmo no grupo sem TEPT, mais de 50% tiveram pontuações PSQI > 5, ou seja, considerados

maus dormidores, índice ainda elevado que pode ser explicado pela possível presença de outras condições psiquiátricas, como transtornos de humor ou de ansiedade, uso de medicamentos psiquiátricos ou mesmo por distúrbios do sono associados a eventos de vida estressantes ou exposição ao estresse ocupacional (18,61) .

7.2 Fatores associados ao TEPT

No presente trabalho, os fatores associados ao TEPT foram sexo feminino, trabalho em turnos, má qualidade de sono e doença psiquiátrica prévia ao evento, mantendo associação mesmo após ajustes. Dados científicos sobre preditores de TEPT apontam para uma heterogeneidade do transtorno em diferentes contextos. Uma meta-análise de fatores de risco para TEPT em adultos demonstrou que sexo, idade no momento do trauma e raça predizem TEPT em algumas populações, mas não em outras, enquanto educação, trauma prévio e adversidades gerais na infância predizem TEPT de forma mais consistente (62). Estudos epidemiológicos publicados demonstraram que o TEPT é mais provável de ocorrer em mulheres do que em homens (16,56,57). Foi demonstrado que as mulheres têm menos probabilidade de vivenciar eventos traumáticos do que os homens, mas são mais propensas a sofrer certos tipos de trauma que são desproporcionalmente prováveis de levar ao TEPT, como agressão sexual e abuso sexual infantil (63). No entanto, segundo alguns trabalhos, mesmo ao controlar as diferenças sexuais na exposição ao trauma, as mulheres seriam mais vulneráveis do que os homens ao desenvolvimento de TEPT (20,57,64). Não está claro se isso está relacionado a diferenças na percepção do trauma, no apoio social, na preexistência de depressão ou transtornos de ansiedade, mais comuns em mulheres, ou em outros fatores que possam mediar a vulnerabilidade ao trauma (57,65).

A presença de queimaduras, hospitalização e perda de consciência no local do incêndio não foram associadas ao TEPT em nossas análises. Estudos anteriores relataram que os sobreviventes que sofreram queimaduras em um incêndio não têm maior probabilidade de apresentar sintomas de estresse pós-traumático ou sintomas depressivos do que aqueles sem queimaduras (3), sugerindo que o trauma não físico é o principal determinante desses resultados (66).

Os sintomas de TEPT foram aparentemente mais frequentes nas vítimas do que nas equipes de resgate. No entanto, a razão de prevalência ajustada entre esses grupos não foi estatisticamente significativa. Esse achado pode ser explicado em parte por diferenças socio-demográficas entre os grupos, como, por exemplo, o sexo, fator fortemente associado ao TEPT. Vários estudos conduzidos no primeiro ano após desastres sugeriram uma maior prevalência de TEPT em sobreviventes diretos do que em equipes de resgate (26,27,29–31). Perrin et al. (30) levantaram a possibilidade de que os procedimentos de triagem da polícia poderiam resultar na seleção de uma força de trabalho psicologicamente mais resiliente, corroborando outros estudos que relacionaram baixos níveis de resiliência ao TEPT (31,67). Outra possível explicação seria a de que os policiais poderiam ser mais propensos a subnotificar sintomas de sofrimento psíquico, devido ao medo de serem julgados como incapazes de desempenhar suas responsabilidades de trabalho. No entanto, existem estudos que demonstram diferenças na prevalência de TEPT mesmo entre trabalhadores de desastres (31,68). Desse modo, alguns fatores foram associados ao aumento da prevalência de TEPT em trabalhadores de desastres, como realizar tarefas fora de seu treinamento, luto e autoidentificação com as vítimas, falta de acesso aos serviços de saúde mental, falta de reconhecimento e tempo de trabalho no local do desastre (68–70).

7.3 TEPT e queixas relacionadas ao sono

As alterações no sono após um evento traumático podem constituir um mecanismo específico envolvido na fisiopatologia do TEPT crônico e em resultados clínicos ruins (71,72). Pesquisas existentes fornecem evidências de uma associação entre queixas relacionadas ao sono e TEPT em diversas amostras de trauma, incluindo veteranos, sobreviventes de desastres naturais e traumas mistos (46,49,73–76). Indivíduos com TEPT relatam mais problemas de sono que tanto os controles saudáveis quanto os expostos a traumas sem TEPT. Além disso, Lind et al. (77) demonstraram que fenótipos do sono, particularmente sintomas de insônia e extremos de duração do sono, têm etiologia genética compartilhada com TEPT, indicando potencial fisiopatologia também compartilhada. Embora as queixas relacionadas ao sono sejam normalmente consideradas um sintoma de TEPT, descobertas recentes

sugerem que a perturbação do sono pode prever sintomas de TEPT ao longo do tempo. Cox et al. (46) descreveram dois papéis potenciais para o distúrbio do sono no desenvolvimento do TEPT: o distúrbio do sono antes de um evento traumático pode conferir vulnerabilidade ao desenvolvimento do TEPT; e distúrbios do sono após um evento traumático podem amplificar ou prolongar respostas típicas de estresse e aumentar a probabilidade de desenvolvimento de TEPT. Além disso, os distúrbios do sono em adultos com TEPT contribuem independentemente para o mau funcionamento diurno, sendo uma queixa residual frequente após o tratamento do TEPT. Nosso estudo mostrou que a disfunção diurna, definida pelo PSQI, foi a característica subjetiva do sono mais relacionada com os sintomas de TEPT. De acordo com alguns autores, o tratamento focado no sono pode aliviar tanto os problemas do sono quanto a gravidade dos sintomas de TEPT (71,78), enquanto os tratamentos padrão para o TEPT podem resultar em queixas residuais do sono. Pigeon e Gallegos (79) descreveram que os pesadelos são bastante específicos do TEPT e tendem a melhorar após os tratamentos padrão para o TEPT, enquanto a insônia é mais prevalente e tende a persistir se não for tratada diretamente. Finalmente, resultados recentes sugerem que intervir nas alterações do sono após a exposição ao trauma pode reduzir a probabilidade de desenvolver TEPT e/ou atenuar a gravidade dos sintomas de TEPT (46).

A ideia de diferentes caminhos evolutivos nos sintomas do TEPT ao longo do tempo já foi descrita por alguns pesquisadores. Entretanto, relativamente poucos estudos foram encontrados na literatura avaliando a evolução a longo prazo dos sintomas do TEPT, principalmente aqueles que analisam os fatores associados à sua persistência (28). Kessler et al. 1995 (20), em sua pesquisa projetada para estudar a distribuição, correlatos e consequências de transtornos psiquiátricos nos Estados Unidos, com dados provenientes da Pesquisa Nacional de Comorbidade, concluíram que o TEPT é um transtorno altamente prevalente ao longo da vida e que frequentemente persiste por anos. Vários estudos também avaliaram uma ampla gama de fatores que podem estar associados a uma maior frequência ou persistência desses sintomas de TEPT ao longo dos anos. No presente estudo, analisamos a possível associação entre fatores sociodemográficos e problemas relacionados ao sono com os sintomas de TEPT ao longo de 4 anos.

Vários estudos relataram associações entre queixas de sono e gravidade do TEPT. Germain et al. (2004) (80) encontraram que a má qualidade do sono e os

distúrbios graves do sono eram um componente clinicamente significativo do TEPT, independentemente da idade, sexo, comorbidade psiquiátrica, tipo de trauma ou cronicidade do TEPT. Belleville et al. (2009) (81) examinaram o impacto dos distúrbios do sono na gravidade dos sintomas de TEPT e na saúde percebida e descobriram que a qualidade do sono afetava os sintomas de TEPT mesmo quando os efeitos de outras potenciais variáveis de confusão eram controlados.

Assim, resultados recentes sugerem que intervir nas queixas relacionadas ao sono após a exposição ao trauma pode reduzir a probabilidade de desenvolver TEPT e/ou atenuar a gravidade dos sintomas do TEPT (46). Yeh et al 2021 (52) examinou a gravidade do TEPT e os parâmetros do sono em mulheres jovens sobreviventes de agressão sexual com TEPT em comparação com mulheres saudáveis sem histórico de exposição a traumas. Comparando as variáveis do sono no grupo TEPT antes e após um ano de tratamento, eles observaram que a qualidade do sono foi significativamente associada à melhora do TEPT no seguimento de um ano, independentemente dos escores de depressão e ansiedade, sugerindo que a qualidade do sono está prejudicada em mulheres jovens com TEPT e pode afetar as respostas de longo prazo ao tratamento.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO

Uma alta prevalência de sintomas de TEPT e má qualidade do sono foram observadas durante o primeiro ano em indivíduos expostos a um grande evento traumático. O presente trabalho fornece informações importantes sobre os fatores associados aos sintomas de TEPT e suas diferenças entre vítimas e socorristas, um diferencial a ser destacado. Considerando especialmente os fatores preditores de TEPT observados na primeira avaliação, atenção especial deve ser dada às mulheres, indivíduos com história prévia de problemas psiquiátricos, sobreviventes que trabalham em turnos e indivíduos que apresentem queixas relacionadas ao sono. A disfunção diurna, caracterizada principalmente pela sonolência diurna excessiva e/ou desânimo, foi o parâmetro subjetivo relacionado ao sono mais associado ao TEPT no primeiro ano após o evento.

Os resultados também demonstraram associações longitudinais entre as características iniciais do sono e os sintomas de TEPT em 4 pontos temporais no período de acompanhamento. Os achados sugerem que as queixas relacionadas ao sono na primeira avaliação em indivíduos expostos a grandes traumas estão associados a uma proporção maior de sintomas de TEPT mantidos ao longo de quatro anos, mesmo após o controle por sexo, idade e grupo (vítimas/socorristas). Além disso, um ponto do estudo que merece ser destacado foi a possibilidade de avaliar uma população homogênea de jovens que foram expostos ao mesmo evento traumático.

Desse modo, o curso a médio e longo prazo dos sintomas de TEPT após desastres permanece um tema complexo e de origem provavelmente multifatorial, sendo ainda considerado um importante campo de estudo. A identificação do perfil de quem está sob risco de desenvolver TEPT por longo prazo, bem como dos fatores associados a esses padrões de TEPT, pode ter o potencial de orientar a intervenção precoce, possivelmente minimizar as consequências psicológicas dos desastres, as quais impõem um fardo social significativo. Esses achados sugerem que intervenções abordando queixas de sono, especialmente curta duração do sono, sonhos perturbadores e aumento da latência para o início do sono, teriam o potencial de reduzir a intensidade e a persistência dos sintomas de TEPT a médio e longo prazo. Pesquisas futuras são importantes para validar esses achados em outras populações expostas a diferentes traumas, bem como para explorar as diferentes trajetórias dos sintomas de TEPT e examinar os efeitos das técnicas de intervenção precoce em

prováveis preditores da persistência desses sintomas ao longo de meses e anos.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martins de Albuquerque I, Schmidt Pasqualoto A, Trevisan ME, Pereira Gonçalves M, Viero Badaró AF, Potiguara de Moraes J, et al. Role of physiotherapy in the rehabilitation of survivors of the Kiss nightclub tragedy in Santa Maria, Brazil. Vol. 99, *Physiotherapy (United Kingdom)*. 2013. p. 269–70.
2. Atiyeh B. Brazilian kiss nightclub disaster. *Ann Burns Fire Disasters*. 2013;26(1):3–4.
3. Trinh NHT, Nadler DL, Shie V, Fregni F, Gilman SE, Ryan CM, et al. Psychological sequelae of the station nightclub fire: Comparing survivors with and without physical injuries using a mixed-methods analysis. *PLoS One*. 23 de dezembro de 2014;9(12).
4. Civil Police. Final report of the police inquiry that investigated the fire that occurred on January 27, 2013. <http://www.conteudojuridico.com.br/pdf/cj042593.pdf>. 2013.
5. Schmidt Pasqualoto A, Guerra ST, Mancopes R, Pereira M, Albuquerque IM de, Prado A. Protocolos de atendimento às vítimas da boate Kiss. Santa Maria: UFSM; 2016.
6. Shalev A, Liberzon I, Marmar C. Post-Traumatic Stress Disorder. Longo DL, organizador. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 22 de junho de 2017;376(25):2459–69. Disponível em: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra1612499>
7. Benjet C, Bromet E, Karam EG, Kessler RC, McLaughlin KA, Ruscio AM, et al. The epidemiology of traumatic event exposure worldwide: results from the World Mental Health Survey Consortium. *Psychol Med*. 2016;46(2):327–43.
8. Mysliwiec V, O'Reilly B, Polchinski J, Kwon HP, Germain A, Roth BJ. Trauma associated sleep disorder: A proposed parasomnia encompassing disruptive nocturnal behaviors, nightmares, and REM without atonia in trauma survivors. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2014;10(10):1143–8.
9. Germain A, Shear MK, Hall M, Buysse DJ. Effects of a brief behavioral treatment for PTSD-related sleep disturbances: A pilot study. *Behaviour Research and Therapy*. março de 2007;45(3):627–32.
10. Figueira I, Mauro Mendlowicz. Diagnóstico do transtorno do estresse pós-traumático. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. 2003;25:12–6.
11. Schestatsky S, Shansis F, Hauck S. A evolução histórica do conceito de estresse pós-traumático. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. 2003;25:8–11.
12. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. DSM-III. Third. Washington, DC; 1980.

13. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. DSM-III-TR. Third revised. Washington, DC; 1987.
14. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. DSM-IV. Fourth. Washington, DC; 1994.
15. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. DSM-V. Fifth. Washington, DC; 2013.
16. Helzer JE. Post-traumatic stress disorder in the general population. *N Engl J Med*. 1987;317(26):1630–4.
17. Karam EG, Friedman MJ, Hill ED, Kessler RC, McLaughlin KA, Petukhova M, et al. Cumulative traumas and risk thresholds: 12-month PTSD in the world mental health (WMH) surveys. *Depress Anxiety*. fevereiro de 2014;31(2):130–42.
18. Ohayon MM, Shapiro CM. Sleep disturbances and psychiatric disorders associated with posttraumatic stress disorder in the general population. *Compr Psychiatry*. 1º de novembro de 2000;41(6):469–78.
19. Breslau N, Davis GC, Andreski P, Peterson E. Traumatic Events and Posttraumatic Stress Disorder in an Urban Population of Young Adults. *Arch Gen Psychiatry* [Internet]. 1991;48:216–22. Disponível em: <http://archpsyc.jamanetwork.com/>
20. Kessler RC, Sonnega A, Bromet E, Hughes M, Nelson CB. Posttraumatic Stress Disorder in the National Comorbidity Survey. *Arch Gen Psychiatry*. 1995;52:1048–60.
21. Andreoli SB, Ribeiro WS, Quintana MI, Guindalini C, Breen G, Blay SL, et al. Violence and post-traumatic stress disorder in Sao Paulo and Rio de Janeiro, Brazil: The protocol for an epidemiological and genetic survey. *BMC Psychiatry*. 7 de junho de 2009;9(34).
22. Galea S, Nandi A, Vlahov D. The epidemiology of post-traumatic stress disorder after disasters. Vol. 27, *Epidemiologic Reviews*. 2005. p. 78–91.
23. Shalev A, Liberzon I, Marmar C. Post-Traumatic Stress Disorder. *N Engl J Med*. 22 de junho de 2017;376(25):2459–69.
24. Brewin CR, Andrews B, Valentine JD. Meta-analysis of risk factors for posttraumatic stress disorder in trauma-exposed adults. *J Consult Clin Psychol*. 2000;68(5):748–66.
25. Ozer EJ, Best SR, Lipsey TL, Weiss DS. Predictors of posttraumatic stress disorder and symptoms in adults: A meta-analysis. *Psychol Bull*. 2003;129(1):52–73.
26. Brooks N, Mckinlay W. Mental Health Consequences of the Lockerbie Disaster. *J Trauma Stress*. 1992;5(4):527–43.
27. North CS, Nixon SJ, Shariat S, Mallonee S, McMillen JC, Spitznagel EL, et al. Psychiatric disorders among survivors of the Oklahoma City bombing. *JAMA*. 1999;282(8):755–62.
28. Galea S, Nandi A, Vlahov D. The epidemiology of post-traumatic stress disorder after

- disasters. Vol. 27, *Epidemiologic Reviews*. 2005. p. 78–91.
29. Grieger TA, Staab JP, Cardeña E, Mccarroll JE, Brandt GT, Fullerton CS, et al. Acute stress disorder and subsequent post-traumatic stress disorder in a group of exposed disaster workers. *Depress Anxiety*. 2000;11:183–4.
 30. Perrin MA, DiGande L, Wheeler K, Thorpe L, Farfel M, Brackbill R. Differences in PTSD prevalence and associated risk factors among World Trade Center disaster rescue and recovery workers. *American Journal of Psychiatry*. 2007;164(9).
 31. North CS, Tivis L, McMillen JC, Pfefferbaum B, Spitznagel EL, Cox J, et al. Psychiatric disorders in rescue workers after the Oklahoma City bombing. *American Journal of Psychiatry*. 2002;159(5).
 32. Stein MB, Walker JR, Forde DR. Gender differences in susceptibility to posttraumatic stress disorder. *Behaviour Research and Therapy*. 2000;38(6):619–28.
 33. Berger W, Mendlowicz MV, Souza WF, Figueira I. Semantic equivalence of the Portuguese version of the Post-Traumatic Stress Disorder Checklist—Civilian Version (PCL-C) for the screening of posttraumatic stress disorder. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*. 2004;26(2):167–75.
 34. Blanchard EB, Jones-Alexander J, Buckley TC, Forneris CA. Psychometric properties of the PTSD checklist (PCL). *Behaviour Research and Therapy*. 1996;34(8):669–73.
 35. Dobie DJ, Kivlahan DR, Maynard C, Bush KR, Mcfall M, Epler AJ, et al. Screening for post-traumatic stress disorder in female Veteran's Affairs patients: validation of the PTSD checklist. *Gen Hosp Psychiatry*. 2002;24:367–74.
 36. Brownlow JA, Harb GC, Ross RJ. Treatment of Sleep Disturbances in Post-Traumatic Stress Disorder: A Review of the Literature. Vol. 17, *Current Psychiatry Reports*. Current Medicine Group LLC 1; 2015.
 37. Sharafkhaneh A, Giray N, Richardson P, Young T, Hirshkowitz M. Association of psychiatric disorders and sleep apnea in a large cohort. *Sleep*. 2005;28(11):1405–11.
 38. Neylan TC, Marmar CR, Metzler TJ, Weiss DS, Zatzick DF, Delucchi KL, et al. Sleep disturbances in the Vietnam generation: Findings from a nationally representative sample of male Vietnam Veterans. *American Journal of Psychiatry*. 1998;155(7):929–33.
 39. Leskin GA, Woodward SH, Young HE, Sheikh JI. Effects of comorbid diagnoses on sleep disturbance in PTSD. *J Psychiatr Res [Internet]*. 2002;36:449–52. Disponível em: www.elsevier.com/locate/jpsychires
 40. Ohayon MM, Shapiro CM. Sleep disturbances and psychiatric disorders associated with posttraumatic stress disorder in the general population. *Compr Psychiatry*. 1º de novembro de 2000;41(6):469–78.
 41. Kobayashi I, Huntley E, Lavela J, Mellman TA. Subjectively and objectively measured

- sleep with and without posttraumatic stress disorder and trauma exposure. *Sleep*. 1º de julho de 2012;35(7):957–65.
42. Van Liempt S, Vermetten E, Geuze E, Westenberg HGM. Pharmacotherapy for disordered sleep in post-traumatic stress disorder: a systematic review. *Int Clin Psychopharmacol*. 2006;21:193–202.
 43. Mellman TA, Bustamante V, Ana Fins PI, Pigeon WR, Nolan B. REM Sleep and the Early Development of Posttraumatic Stress Disorder. *American Journal of Psychiatry*. 2002;159:10.
 44. Mellman TA, David D, Kulick-Bell R, Hebding J, Psg RT, Nolan B. Sleep Disturbance and Its Relationship to Psychiatric Morbidity After Hurricane Andrew. *American Journal of Psychiatry*. 1995;152:1659–63.
 45. Germain A. Sleep disturbances as the hallmark of PTSD: Where are we now? *American Journal of Psychiatry*. 2013;170(4):372–82.
 46. Cox RC, Tuck BM, Olatunji BO. Sleep Disturbance in Posttraumatic Stress Disorder: Epiphenomenon or Causal Factor? Vol. 19, *Current Psychiatry Reports*. Current Medicine Group LLC 1; 2017.
 47. Werner KB, Griffin MG, Galovski TE. Objective and subjective measurement of sleep disturbance in female trauma survivors with posttraumatic stress disorder. *Psychiatry Res*. 30 de junho de 2016;240:234–40.
 48. Kobayashi I, Boarts JM, Delahanty DL. Polysomnographically measured sleep abnormalities in PTSD: A meta-analytic review. Vol. 44, *Psychophysiology*. Blackwell Publishing Inc.; 2007. p. 660–9.
 49. Van Liempt S, Van Zuiden M, Westenberg H, Super A, Vermetten E. Impact of impaired sleep on the development of PTSD symptoms in combat veterans: A prospective longitudinal cohort study. *Depress Anxiety*. maio de 2013;30(5):469–74.
 50. Colvonen PJ, Masino T, Drummond SPA, Myers US, Angkaw AC, Norman SB. Obstructive sleep apnea and posttraumatic stress disorder among OEF/OIF/OND veterans. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2015;11(5):513–8.
 51. Pigeon WR, Campbell CE, Possemato K, Ouimette P. Longitudinal relationships of insomnia, nightmares, and PTSD severity in recent combat veterans. *J Psychosom Res*. dezembro de 2013;75(6):546–50.
 52. Yeh MSL, Poyares D, Coimbra BM, Mello AF, Tufik S, Mello MF. Subjective and objective sleep quality in young women with posttraumatic stress disorder following sexual assault: a prospective study. *Eur J Psychotraumatol*. 2021;12(1).
 53. Bertolazi AN, Fagondes SC, Hoff LS, Dartora EG, da Silva Miozzo IC, de Barba MEF, et al. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Sleep Med*. janeiro de 2011;12(1):70–5.

54. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh sleep quality index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 1989;28(2):193–213.
55. Giosan C, Malta LS, Wyka K, Jayasinghe N, Evans S, Difede J, et al. Sleep Disturbance, Disability, and Posttraumatic Stress Disorder in Utility Workers. *J Clin Psychol.* 1º de janeiro de 2015;71(1):72–84.
56. Breslau N, Davis GC, Andreski P, Peterson EL, Schultz LR. Sex differences in posttraumatic stress disorder. *Arch Gen Psychiatry.* 1997;54(11):1044–8.
57. Weissman MM, Neria Y, Das A, Feder A, Blanco C, Lantigua R, et al. Gender differences in posttraumatic stress disorder among primary care patients after the World Trade Center attack of September 11, 2001. *Gend Med.* 2005;2(2):76–87.
58. Wang HE, Campbell-Sills L, Kessler RC, Sun X, Heeringa SG, Nock MK, et al. Pre-deployment Insomnia is Associated with Post-deployment PTSD and Suicidal Ideation in US Army Soldiers. *Sleep [Internet].* 2019;42(2). Disponível em: <https://academic.oup.com/sleep/advance-article-abstract/doi/10.1093/sleep/zsy229/5228726>
59. Galea S, Nandi A, Vlahov D. The epidemiology of post-traumatic stress disorder after disasters. Vol. 27, *Epidemiologic Reviews.* 2005. p. 78–91.
60. Shalev AY, Pen T, Canetti L, Schreiber S. Predictors of PTSD in Injured Trauma Survivors: A Prospective Study. *American Journal of Psychiatry.* 1996;153:219–25.
61. Neylan TC, Metzler TJ, Best SR, Weiss DS, Fagan JA, Liberman A, et al. Critical Incident Exposure and Sleep Quality in Police Officers. *Psychosom Med.* 2002;64(2):345–52.
62. Brewin CR, Andrews B, Valentine JD. Meta-analysis of risk factors for posttraumatic stress disorder in trauma-exposed adults. *J Consult Clin Psychol.* 2000;68(5):748–66.
63. Tolin DF, Foa EB. Sex differences in trauma and posttraumatic stress disorder: A quantitative review of 25 years of research. *Psychol Bull.* novembro de 2006;132(6):959–92.
64. Zoladz PR, Diamond DM. Current status on behavioral and biological markers of PTSD: A search for clarity in a conflicting literature. Vol. 37, *Neuroscience and Biobehavioral Reviews.* 2013. p. 860–95.
65. Pietrzak RH, Goldstein RB, Southwick SM, Grant BF. Prevalence and Axis I comorbidity of full and partial posttraumatic stress disorder in the United States: Results from Wave 2 of the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions. *J Anxiety Disord.* abril de 2011;25(3):456–65.
66. Schneider JC, Trinh NHT, Selleck E, Fregni F, Salles SS, Ryan CM, et al. The Long-Term Impact of Physical and Emotional Trauma: The Station Nightclub Fire. *PLoS*

- One. 2012;7(10).
67. Teche SP, Barros AJS, Rosa RG, Guimarães LP, Cordini KL, Goi JD, et al. Association between resilience and posttraumatic stress disorder among Brazilian victims of urban violence: a cross-sectional case-control study. *Trends Psychiatry Psychother.* 2017;39(2):116–23.
 68. Marmar CR, Schlenger W, Henn-Haase C, Qian M, Purchia E, Li M, et al. Course of posttraumatic stress disorder 40 years after the Vietnamwar findings from the national Vietnam veterans longitudinal study. *JAMA Psychiatry.* 1º de setembro de 2015;72(9):875–81.
 69. Perrin MA, Digrande MPHL, Wheeler MPHK, Thorpe MPHLM, Farfel SD, Robert Brackbill MPH. Differences in PTSD Prevalence and Associated Risk Factors Among World Trade Center Disaster Rescue and Recovery Workers. *American Journal of Psychiatry.* 2007;164.
 70. Maia DB, Marmar CR, Henn-Haase C, Nóbrega A, Fiszman A, Marques-Portella C, et al. Predictors of PTSD symptoms in Brazilian police officers: the synergy of negative affect and peritraumatic dissociation. *Revista Brasileira de Psiquiatria.* 2011;33(4):362–6.
 71. Germain A, Buysse DJ, Nofzinger E. Sleep-specific mechanisms underlying posttraumatic stress disorder: Integrative review and neurobiological hypotheses. Vol. 12, *Sleep Medicine Reviews.* 2008. p. 185–95.
 72. Yetkin S, Aydin H, Özgen F. Polysomnography in patients with post-traumatic stress disorder. *Psychiatry Clin Neurosci.* 2010;64(3):309–17.
 73. Straus LD, Drummond SPA, Nappi CM, Jenkins MM, Norman SB. Sleep Variability in Military-Related PTSD: A Comparison to Primary Insomnia and Healthy Controls. *J Trauma Stress.* 1º de fevereiro de 2015;28(1):8–16.
 74. Babson KA, Feldner MT. Temporal relations between sleep problems and both traumatic event exposure and PTSD: A critical review of the empirical literature. Vol. 24, *Journal of Anxiety Disorders.* 2010. p. 1–15.
 75. Jiang S, Yan Z, Jing P, Li C, Zheng T, He J. Relationships between sleep problems and psychiatric comorbidities among china’s wenchuan earthquake survivors remaining in temporary housing camps. *Front Psychol.* 18 de outubro de 2016;7(OCT).
 76. Casement MD, Harrington KM, Miller MW, Resick PA. Associations between Pittsburgh Sleep Quality Index factors and health outcomes in women with posttraumatic stress disorder. *Sleep Med.* junho de 2012;13(6):752–8.
 77. Lind MJ, Brick LA, Gehrman PR, Duncan LE, Gelaye B, Maihofer AX, et al. Molecular genetic overlap between posttraumatic stress disorder and sleep phenotypes. *Sleep.*

- 1º de abril de 2020;43(4):1–13.
78. Spoomaker VI, Montgomery P. Disturbed sleep in post-traumatic stress disorder: Secondary symptom or core feature? Vol. 12, *Sleep Medicine Reviews*. 2008. p. 169–84.
 79. Pigeon WR, Gallegos AM. Posttraumatic stress disorder and sleep. Vol. 10, *Sleep Medicine Clinics*. W.B. Saunders; 2015. p. 41–8.
 80. Germain A, Buysse DJ, Kathy' M, Fayyad R, Austin2 C. Clinical Correlates of Poor Sleep Quality in Posttraumatic Stress Disorder. *J Trauma Stress*. 2004;17(6):477484.
 81. Belleville G, Guay S, Marchand A. Impact of sleep disturbances on PTSD symptoms and perceived health. *Journal of Nervous and Mental Disease*. fevereiro de 2009;197(2):126–32.

10 APÊNDICE A – OUTRAS PRODUÇÕES RELACIONADAS À PESQUISA

10.1 Capítulos de livros publicados

1. BERTOLAZI, A. N.; LIDTKE, G. S. 2016.

Protocolo de Atendimento Pneumológico. In Protocolos de Atendimento às Vítimas da Boate Kiss, edited by Adriane Schmidt Pasqualoto; Ana Lúcia Cervi Prado; Isabella Martins de Albuquerque; Marisa Pereira Gonçalves; Renata Mancopes; Soeli Teresinha Guerra. ed 1, 69-88. Santa Maria: Editora da UFSM

Referências adicionais: Brasil/Português. Meio de divulgação: Vários, ISBN: 9788573912494

10.2 Apresentação de trabalho em Simpósio

2. BERTOLAZI, A. N. 2017. I Simpósio do Laboratório de Cronobiologia e Sono do HCPA/UFRGS. Promovido pelo Departamento de Psiquiatria e Medicina Legal e coordenado pela Profª Maria Paz Loayza Hidalgo.

Trabalho apresentado: Distúrbios do Sono em Vítimas de Trauma Psíquico: um estudo sobre a relação entre Estresse Pós-Traumático e Sono – resultados preliminares.