

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**  
**Faculdade de Medicina**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas – Endocrinologia**

Fábio Fernandes Dantas Filho

**ASSOCIAÇÃO ENTRE TRABALHO NOTURNO FIXO, OBESIDADE E  
GANHO DE PESO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Porto Alegre, 2017

**Fábio Fernandes Dantas Filho**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE TRABALHO NOTURNO FIXO, OBESIDADE E  
GANHO DE PESO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para a obtenção do título de Mestre em Ciências  
Médicas – Endocrinologia à Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina  
Programa de Pós-Graduação em Ciências  
Médicas: Endocrinologia

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ticiania da Costa Rodrigues

**Porto Alegre, dezembro de 2017**

### CIP - Catalogação na Publicação

Dantas Filho, Fabio Fernandes

Associação entre trabalho noturno fixo, obesidade e ganho de peso: uma revisão sistemática da literatura / Fabio Fernandes Dantas Filho. -- 2017. 62 f.

Orientadora: Ticiania da Costa Rodrigues.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia, Porto Alegre, BR-RS, 2017.

1. Trabalho noturno. 2. Obesidade. 3. Sobrepeso. 4. Ganho de peso. I. Rodrigues, Ticiania da Costa, orient. II. Título.

**Dedicatória**

À minha esposa, amiga e companheira,  
cujo amor me ilumina o caminho. Ao meu filho,  
que traz nos pequenos olhos a vastidão  
incomensurável da vida. Às minhas famílias, pelo  
amor incondicional.

## Agradecimentos

A Deus, por me conceber a vida e a medicina, e por permitir o engrandecimento ao longo da caminhada.

Ao meu pai Fábio Dantas, meu verdadeiro exemplo, e aos meus irmãos Manuela e Rodrigo, meus pilares preciosos.

À minha família de coração Karen, Aline, Alfredo, Tânia e Maria, pelo carinho, apoio e presença incondicionais.

À minha orientadora Ticiania da Costa Rodrigues, que me guiou nessa empreitada com sensibilidade e acolhimento, e me ajudou a crescer na orientação e no ensino com seu exemplo.

À minha amiga, colega e parceira de Medicina do Trabalho Maria Carlota Borba Brum, que me estimulou em todas as etapas com sua força, experiência e afeto.

Aos professores, Dvora Joveleviths, Álvaro Roberto Crespo Merlo, Damásio Macedo Trindade, Paulo Antonio Barros Oliveira, Francisco Jorge Arsego Quadros de Oliveira, cada um com sua inestimável contribuição para me tornar o profissional que sou hoje.

À nutricionista Mileni Vanti Beretta, colega do programa de pós-graduação e parceira de trabalho, que dividiu comigo muitas dúvidas, dificuldades e prazos exíguos, e cuja solicitude desconheço semelhante.

Ao Serviço de Medicina Ocupacional do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, representando muitos colegas e amigos que, de alguma maneira, contribuiram para o êxito desse trabalho, e continuam participando da minha jornada de desenvolvimento pessoal e profissional.

## **Formato da dissertação**

Esta dissertação de Mestrado segue o formato proposto pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia, Metabolismo e Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sendo apresentada na forma de texto com referencial teórico e artigo original de revisão sistemática para publicação em periódico qualis A Internacional na Classificação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – (CAPES):

**Capítulo I: referencial teórico**

**Capítulo II: artigo original**

## SUMÁRIO

Dedicatória .....	2
Agradecimentos .....	3
Formato da dissertação.....	4
LISTA DE ABREVIATURAS .....	7
Capítulo I.....	7
Capítulo II.....	7
CAPÍTULO I.....	8
Avaliação dos regimes de trabalho envolvendo o trabalho noturno e a implicação nos desfechos metabólicos, incluindo sobrepeso, obesidade e ganho de peso. ....	8
RESUMO .....	9
REFERENCIAL TEÓRICO .....	10
Trabalho em turnos e trabalho noturno .....	10
Trabalho noturno e obesidade ou ganho de peso.....	12
JUSTIFICATIVA.....	15
REFERÊNCIAS .....	16
CAPÍTULO II .....	21
Associação entre trabalho noturno fixo e obesidade: uma revisão sistemática da literatura .....	21
ABSTRACT .....	23
INTRODUÇÃO .....	25
MÉTODOS.....	26
Estratégia de busca e critérios de inclusão.....	26
Avaliação da qualidade de publicação.....	27
RESULTADOS .....	28
Características dos estudos individuais .....	28
Avaliação das características do trabalho noturno fixo .....	29

Desfechos de sobrepeso, obesidade e ganho de peso .....	30
Dose-resposta entre trabalho noturno fixo e obesidade, sobrepeso ou ganho de peso. .....	31
<b>DISCUSSÃO</b> .....	33
<b>CONCLUSÕES</b> .....	46
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	48
<b>ANEXOS</b> .....	53
Anexo 1. Estratégia de busca completa para base de dados PubMed e Embase .....	53
Figura 1. Diagrama de busca e seleção dos artigos para a revisão sistemática .....	54
Anexo 2 – Ficha de avaliação de estudo .....	55
Anexo 3 – STROBE <i>checklist</i> .....	60

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

### **Capítulo I**

IC: intervalo de confiança

IARC: International Agency for Research on Cancer

DAC: doença arterial coronariana

DCI: doença cardíaca isquêmica

OIT: organização internacional do trabalho

### **Capítulo II**

DP: Desvio padrão

IC: Intervalo de confiança

IMC: índice de massa corporal

OR: odds ratio

RR: risco relativo

RP: razão de prevalência

TRH: terapia de reposição hormonal

## **CAPÍTULO I**

**Avaliação dos regimes de trabalho envolvendo o trabalho noturno e a implicação nos desfechos metabólicos, incluindo sobrepeso, obesidade e ganho de peso.**

## RESUMO

A crescente demanda por produtos e serviços de uma economia global que funciona 24 horas por dia nos sete dias da semana exige, cada vez mais frequentemente, que trabalhadores realizem suas atividades em turnos alternativos ao turno diurno. O trabalho em turnos pode ser definido como aquele que ocorre entre 19h00 e 06h00, englobando arranjos de trabalho com turnos diurnos alternados com turnos até meia-noite ou turnos noturnos, enquanto que o trabalho noturno fixo pode ser definido como aquele que é realizado durante um período não menos do que sete horas consecutivas, incluindo o intervalo compreendido entre a meia-noite e 05h00min. Características laborais desses regimes de trabalho – como longas jornadas realizadas em turnos rotativos ou trabalho noturno – estão associadas ao risco para aumento de doenças. O trabalho noturno fixo tem algumas diferenças em comparação ao trabalho em turnos alternados em relação a esses desfechos. Embora os mecanismos causais não estejam totalmente esclarecidos, mudanças comportamentais observadas nos trabalhadores noturnos, como a dessincronização do ritmo circadiano, a privação do sono, a exposição à luz artificial, o estilo de vida sedentário, e hábitos não saudáveis podem induzir alterações metabólicas, incluindo sobrepeso, obesidade e ganho de peso. Parece existir uma relação dose-resposta entre a exposição ao trabalho noturno fixo e o ganho de peso, particularmente quando a duração excede os 5 anos no mesmo turno. O custo negativo para saúde do trabalhador noturno fixo é elevado, e impacta também nos custos das empresas: o sobrepeso e a obesidade estão associados a maior mortalidade, morbidade e absenteísmo, além de que esses trabalhadores apresentam taxas mais elevadas de tabagismo, são mais inativos fisicamente, apresentam comportamentos alimentares mais pobres, e têm menor produtividade. Existem poucos estudos que avaliam o impacto do trabalho noturno nos desfechos metabólicos. Nesses estudos, frequentemente a exposição ao trabalho noturno não é clara, a definição é variável, e frequentemente o trabalho em turnos alternados não é avaliado de forma distinta do trabalho noturno. Nessa revisão sistemática, objetivou-se avaliar a associação entre trabalho exclusivamente noturno fixo e sobrepeso, obesidade ou ganho de peso.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Trabalho em turnos e trabalho noturno

Turnos de trabalho alternativos ao trabalho diurno vêm ocorrendo de forma cada vez mais comum na sociedade. Com a crescente demanda por produtos e serviços de uma economia global, que funciona ininterruptamente, 24 horas por dia nos sete dias da semana, os empregos exigem cada vez mais frequentemente trabalhadores que realizam suas atividades em turnos noturnos, alternados ou irregulares. Estima-se que, em média, 20% de todos os empregados dos países industrializados trabalhem em turnos, podendo chegar até 30% em alguns locais (1–5).

Na União Europeia (27 países), aproximadamente 1/5 da população realiza trabalho em turnos, inclusive trabalho noturno, dos quais aproximadamente 18,7% da força de trabalho realiza trabalho no turno noturno (22h00–6h00) pelo menos uma vez por mês (6). Nos países baixos, cerca de 52% da população reportou trabalhar em turnos alternados, ocasionalmente ou regularmente, incluindo o turno até meia-noite ou turno noturno (7). No Brasil não existem dados consistentes sobre o trabalho em turnos, no entanto, partindo de uma pesquisa realizada na cidade de São Paulo, sugeriu-se que aproximadamente 10% da população trabalhadora brasileira realize trabalho em turnos (8).

O trabalho em turnos pode ser definido como aquele que ocorre entre 19h00 e 06h00 (9), e geralmente se refere a um arranjo de trabalho com turnos diurnos alternados com turnos até meia-noite ou turnos noturnos. Em relação ao turno noturno, a maior parte das horas trabalhadas ocorrem entre 22h00 e 06h00 (2). A organização internacional do trabalho (OIT) define o termo “trabalho noturno” como todo trabalho que é realizado durante um período não menos do que sete horas consecutivas, incluindo o intervalo compreendido entre a meia-noite e 05h00min. Trabalhador noturno, portanto, seria aquele indivíduo cujo trabalho exige a ocupação durante um número considerável de horas de trabalho durante a noite (10). Dessa forma, o trabalho no turno noturno fixo significa trabalhar principalmente à noite, com uma regularidade fixa, aproximadamente no mesmo horário todos os dias. Em condições de trabalho noturno fixo, trabalhadores podem ser alocados para trabalhar tanto por um período determinado (mensalmente ou sazonalmente) ou de forma permanente (11).

Como muitas empresas e instituições estão se movendo em direção a um padrão de funcionamento de 24 horas por dia, uma quantidade crescente de indivíduos submete-se ao trabalho por turnos, o que vem ocasionando mudanças de comportamento, de hábitos e de rotina

dos indivíduos, incluindo mudanças no padrão alimentar e restrição de sono (12). Além disso, a literatura científica recente tem apontado as características laborais – como longas jornadas de trabalho realizadas em turnos rotativos ou trabalho noturno – como importante fator de risco para aumento de doenças, inclusive alterações metabólicas que incluem a obesidade (12–15).

Existem variações nas características e arranjos do trabalho noturno entre diferentes indústrias e empresas, o que leva a dificuldades potenciais na avaliação geral de risco à saúde dos trabalhadores (16). Trabalho por turnos compreende escalas de trabalho diferentes das oito horas diárias usuais de trabalho, que incluem trabalho no turno da noite, trabalho por turnos rotativos (nas três fases das 24 horas do dia) e trabalho com horários irregulares ou alternativos. (12,17). Esses diversos arranjos podem impactar de maneira diferente o comportamento, os hábitos e a saúde dos trabalhadores quando comparados àqueles que realizam somente trabalho noturno fixo (4,7,16,18). Ramin *et al.* (19), por exemplo, encontraram associação entre trabalho em turnos rotativos e aumento do IMC, quando este é realizado ou no início da vida ocupacional dos trabalhadores (idade entre 26-35 anos) ou tardiamente (idade maior do que 46 anos). De maneira distinta, foi observado que o trabalho em turno noturno fixo estava associado a aumento do IMC e a maior intensidade de tabagismo em qualquer idade estudada, sugerindo que o trabalho noturno fixo promoveria risco independentemente da idade.

O trabalho noturno fixo tem algumas diferenças em comparação ao trabalho em turnos em relação às consequências à saúde humana. Autores que estudaram trabalho em turnos e fatores de risco para doença cardíaca isquêmica (DCI), encontraram evidências de que os indivíduos que realizam trabalhos em turnos apresentam diversas características de perfil adversas para aumento do risco de coronariano em relação ao trabalho diurno fixo (20–24). Fujino *et al.* (11), ao estudar longitudinalmente trabalhadores japoneses de ocupações variadas, encontrou significativa associação entre trabalho em turnos alternados e DCI, mesmo controlando para fatores de confusão. Essa associação também foi demonstrada em outros três estudos de coorte (22,25,26).

Outras diferenças entre o trabalho em turnos alternados e o trabalho noturno fixo são as condições de trabalho, a exposição a fatores ambientais e as mudanças comportamentais dos trabalhadores. Varela-Mato *et al.* (27), ao estudar motoristas de caminhão no Reino Unido que trabalhavam em turno noturno fixo, identificou que o impacto na saúde desses trabalhadores não podia ser explicado apenas por escolhas pessoais, mas por uma combinação de comportamentos e estilo de vida, e fatores ambientais que estimulam alimentação não saudável e falta de exercício físico regular. Alguns mecanismos podem explicar parcialmente essa associação entre

trabalho em turnos alternados e riscos à saúde, como a alteração no ritmo circadiano e em funções fisiológicas do corpo humano – especialmente aquelas associadas ao sistema circulatório, como a pressão arterial, frequência cardíaca e metabolismo hormonal incluindo as catecolaminas (6,28). Por outro lado, o trabalho no turno noturno fixo poderia ter menor associação com desfechos cardiovasculares deletérios, porque os trabalhadores atingiriam melhor equilíbrio e adaptação ao ritmo circadiano em relação àqueles que realizam turnos alternados (11).

Evidências na literatura também associam o trabalho noturno a outros problemas de saúde decorrentes de alterações nutricionais e metabólicas, como diabetes (29–33), dislipidemias (20,34), síndrome metabólica (20,30,32,35,36), e, especialmente, obesidade (2,16,20,37). Lasfargues *et al.* (38) também destacam que trabalhadores noturnos são mais frequentemente obesos, têm hábitos dietéticos piores, fumam mais e apresentam estado de saúde geral inferior comparados aos trabalhadores diurnos. Puttonen *et al.* (39), avaliando especificamente a associação entre trabalho em turnos e o risco de arterioesclerose, sugeriu que a exposição ao trabalho em turnos acelera o desenvolvimento desse processo e já pode ser observado até mesmo em trabalhadores homens com idade inferior a 40 anos. Quando analisado especificamente o risco de doença arterial coronariana (DAC) e exposição ao trabalho em turnos, Bøggild *et al.* (40) encontraram risco aumentado em 1,4 pontos de DAC ao revisarem 17 estudos de coorte sobre o tema. Por fim, a agência internacional para a pesquisa do câncer – International Agency for Research on Cancer (IARC) realizou, no ano de 2007, uma revisão da literatura corrente sobre a relação entre câncer de mama em mulheres e exposição ao trabalho em turnos com trabalho noturno, evidenciando risco (OR entre 1,3 e 1,8) em seis dos oito estudos incluídos (6). Desde então, a IARC passou a classificar o trabalho em turnos como categoria 2 na lista de causas de câncer (como provavelmente cancerígeno para os seres humanos: existem fortes evidências de que pode causar câncer em humanos, mas, atualmente, não é conclusivo).

### **Trabalho noturno e obesidade ou ganho de peso**

O número de pessoas obesas está aumentando no mundo (41), assim como no Brasil (42). Além de fazer parte dos componentes da síndrome metabólica, a obesidade está ligada a muitos desfechos adversos para a saúde, incluindo diabetes, doenças cardiovasculares, neoplasia maligna e mesmo a mortalidade geral (3,41,43,44).

Existe evidência crescente de que o trabalho noturno fixo está associado a sobrepeso e obesidade, e parece haver associação cumulativa entre o tempo de exposição ao turno noturno fixo e o aumento do IMC (16,45,46). Vários estudos têm sido propostos para avaliar as associações entre trabalho noturno e a presença de sobrepeso ou obesidade, incluindo o ganho de peso. Embora os mecanismos causais ligando o trabalho não estejam totalmente esclarecidos, parecem ter uma origem multifatorial. Mudanças comportamentais observadas nos trabalhadores noturnos, como a dessincronização do ritmo circadiano, a privação do sono e o estilo de vida sedentário podem induzir a várias alterações metabólicas (2,47,48).

Parece existir uma relação dose-resposta entre a exposição ao turno noturno e o ganho de peso. Em estudos que avaliaram comparativamente trabalhadores noturnos fixos com trabalhadores diurnos por um curto período (até 2 anos), não encontraram associação significativa (7,49). Por outro lado, autores que avaliaram longitudinalmente essa associação por cinco anos ou mais encontraram possível relação cumulativa, tanto para a frequência de turnos noturnos realizados cumulativamente quanto para o tempo total seguido de exposição (16,41,45,50,51), particularmente acima de 10 anos de acompanhamento (52).

O custo negativo para saúde do trabalhador noturno fixo é elevado, mas, indiretamente, também impacta nos custos das empresas. O sobrepeso e a obesidade estão associados a maior mortalidade, morbidade e absenteísmo (faltas ao trabalho) (53). Trabalhadores com sobrepeso ou obesos apresentam taxas mais elevadas de fumantes, são mais inativos fisicamente, apresentam comportamentos alimentares mais pobres, e têm menor produtividade (2,33,46,48,54).

Não se sabe ao certo todos os mecanismos envolvidos na cadeia fisiopatológica que leva o trabalhador noturno fixo ao risco de sobrepeso, obesidade ou ganho de peso, mas alguns mecanismos têm sido sugeridos. A ruptura no ciclo circadiano e os distúrbios dos padrões sociotemporais parecem representar um importante fator de associação, tanto em modelos animais como em humanos, que, por sua vez, levam o indivíduo a apresentar mudanças de comportamento, de hábitos alimentares, da duração do sono e do hábito de fumar (55–59). Ramin et al. (19) encontraram que a maior intensidade de trabalho no turno noturno estava associada ao risco aumentado para obesidade, sugerindo que aumento gradual do número médio de turnos noturnos trabalhados por mês poderia indicar aumento gradual da gravidade da ruptura do ciclo circadiano. Além disso, a associação entre trabalho noturno e neoplasias parece estar influenciada, além do distúrbio do ciclo circadiano, pela exposição da luz artificial nos níveis de melatonina. Isso pode ser explicado, por exemplo, pelo fato de que mulheres cegas

apresentam menor associação com câncer de mama do que mulheres que enxergam (60). Reforça essa hipótese o fato de que alguns estudos em modelos animais que tiveram implantados tumores humanos demonstraram que o crescimento desses tumores podia ser regulado através da manipulação dos níveis de melatonina (61). Ainda, evidências sugerem que altos níveis de melatonina parecem ser protetores dos processos carcionogênicos para células saudáveis (61). Por fim, o cronotipo de cada ser humano parece influenciar positivamente ou negativamente o impacto do trabalho noturno sobre a saúde, de modo que quanto maior for a correspondência entre o turno de trabalho do indivíduo e seu cronotipo, menos severamente o trabalho noturno impactará no risco de obesidade e de outros desfechos negativos, comparativamente aos indivíduos cujo cronotipo seja oposto (19,62).

Revisões sistemáticas que avaliaram a associação entre trabalho noturno e sobrepeso, obesidade ou ganho de peso incluíram indivíduos que trabalhavam em turnos alternados ou rotativos (16,35,63). A mais recente (16) demonstrou que o trabalho noturno apresentou aumento do risco de obesidade/sobrepeso em 23%, enquanto que o incremento do risco, quando analisada a obesidade abdominal, foi ainda maior, 35%. No entanto, embora esta tenha sido a primeira revisão sistemática a combinar quantitativamente o risco estimado, mais da metade dos estudos incluídos não tinham uma definição consistente de trabalho noturno. Além disso, foram incluídos 10 estudos cujos indivíduos trabalhavam em turnos alternados, e o risco combinado desses estudos (OR 1.14, IC: 1.05-1.23) foi menor, quando comparado ao risco combinado de apenas três estudos (3,5,14,64) que especificaram o risco em trabalhadores noturnos permanentes (OR 1.43, IC: 1.19-1.71).

Van Drongelen *et al.* (63), em uma revisão sistemática de estudos longitudinais, avaliou o impacto do trabalho em turnos, incluindo o turno noturno, na mudança de peso dos trabalhadores, mas não encontrou evidência suficientemente significativa da associação quando ajustada para fatores de confusão, como idade, gênero, peso corporal na linha de base e atividade física. Em outra revisão sistemática, Esquirol *et al.* (35), ao avaliar a associação entre trabalho em turnos e desfechos associados ao risco cardiovascular em estudos publicados entre 2001 e 2011, identificou uma tendência de associação entre a exposição e alterações na pressão arterial, perfil lipídico (níveis de triglicerídeos), síndrome metabólica e, possivelmente, índice de massa corporal. No entanto, em ambas as revisões sistemáticas, não houve clara separação entre o turno de trabalho noturno fixo e em turnos alternados, de modo que, mesmo estudos mais abrangentes ainda deixam lacunas quando se trata de examinar os desfechos

exclusivamente relacionados aos trabalhadores que estão ocupacionalmente expostos ao turno noturno.

## **JUSTIFICATIVA**

O número de indivíduos que realizam trabalho noturno fixo vem aumentando. Essas mudanças nos turnos de trabalho ocasionam alterações nos ritmos biológicos desses indivíduos, que passam a experimentar ruptura no ciclo circadiano, alterações no padrão sono-vigília, redução do período de sono, alterações nos hábitos alimentares e modificações nos padrões de secreção a melatonina associados à exposição à luz artificial no turno noturno.

Acompanham também essas mudanças determinados comportamentos de risco, como o aumento do tabagismo e do consumo excessivo de bebidas alcoólicas, e a redução da atividade física regular, que podem contribuir para potencializar a associação entre o trabalho noturno e os desfechos negativos metabólicos, como sobrepeso, obesidade e ganho de peso.

Embora diversos estudos tenham avaliado a relação entre trabalho envolvendo o turno noturno e desfechos relacionados ao peso desses trabalhadores, a maior parte deles não traz uma clara definição do trabalho noturno, especialmente em relação à distinção clara entre trabalho noturno fixo e trabalho em turnos incluindo o trabalho noturno, ou em horários irregulares e não-padronizados, eventualmente incluindo o trabalho noturno.

Dessa maneira, essa dissertação se propõe, através de uma revisão sistemática da literatura, a avaliar exclusivamente a exposição ao trabalho noturno fixo nos desfechos relacionados à sobrepeso, obesidade e ganho de peso, de modo a controlar os fatores de exposição em relação aos estudos prévios que não distinguiram o trabalho noturno fixo dos trabalhos em turnos rotativos, em turnos alternados com trabalho diurno e em turnos de trabalho irregulares, eventualmente associados a turnos de trabalho à noite.

## REFERÊNCIAS

1. Andrzejczak D., Kapala-Kempa M., Zawilska J.B. [Health consequences of shift work]. *Przegląd Lek.* 2011;68(7):383–7.
2. Balieiro LCT, Rossato LT, Waterhouse J, Paim SL, Mota MC, Crispim CA. Nutritional status and eating habits of bus drivers during the day and night. *Chronobiol Int.* dezembro de 2014;31(10):1123–9.
3. Chen J-D, Lin Y-C, Hsiao S-T. Obesity and high blood pressure of 12-hour night shift female clean-room workers. *Chronobiol Int.* janeiro de 2010;27(2):334–44.
4. De Bacquer D, Van Risseghem M, Clays E, Kittel F, De Backer G, Braeckman L. Rotating shift work and the metabolic syndrome: a prospective study. *Int J Epidemiol.* 1º de junho de 2009;38(3):848–54.
5. Lin Y-C, Hsiao T-J, Chen P-C. Persistent rotating shift-work exposure accelerates development of metabolic syndrome among middle-aged female employees: a five-year follow-up. *Chronobiol Int.* maio de 2009;26(4):740–55.
6. Åkerstedt T., Knutsson A., Narusyte J., Svedberg P., Kecklund G., Alexanderson K. Night work and breast cancer in women: A Swedish cohort study. *BMJ Open* [Internet]. 2015;5(4). Disponível em: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L604342043>
7. Bekkers M.B.M., Koppes L.L.J., Rodenburg W., Van Steeg H., Proper K.I. Relationship of night and shift work with weight change and lifestyle behaviors. *J Occup Environ Med.* 2015;57(4):e37–44.
8. Moreno CR de C, Fischer FM, Rotenberg L. A saúde do trabalhador na sociedade 24 horas. *São Paulo Em Perspect.* março de 2003;17(1):34–46.
9. Monk TH, Folkard S. Making shift work tolerable. London: Taylor & Francis; 1992. 94 p.
10. International Labour Organization. Convention C171 - Night Work Convention, 1990 (No. 171). In Geneva; 1990 [citado 12 de dezembro de 2017]. Disponível em: [http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_ILO\\_CODE:C171](http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C171)
11. Fujino Y, Iso H, Tamakoshi A, Inaba Y, Koizumi A, Kubo T, et al. A prospective cohort study of shift work and risk of ischemic heart disease in Japanese male workers. *Am J Epidemiol.* 15 de julho de 2006;164(2):128–35.
12. Benvegnú L., Maffessoni M., Fernandes S.P., Canuto R. Association between sleep deprivation and obesity in workers. *Sci Medica* [Internet]. 2016;26(2). Disponível em: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L611543274>

13. Crispim C.A., Waterhouse J., Dâmaso A.R., Zimberg I.Z., Padilha H.G., Oyama L.M., et al. Hormonal appetite control is altered by shift work: A preliminary study. *Metabolism*. 2011;60(12):1726–35.
14. MacAgnan J., Pattussi M.P., Canuto R., Henn R.L., Fassa A.G., Olinto M.T.A. Impact of nightshift work on overweight and abdominal obesity among workers of a poultry processing plant in Southern Brazil. *Chronobiol Int*. 2012;29(3):336–43.
15. Teresa Anselmo Olinto M, Canuto R, da Silva Garcez A. Work and Abdominal Obesity Risk. 2014. 17 p.
16. Sun M, Feng W, Wang F, Li P, Li Z, Li M, et al. Meta-analysis on shift work and risks of specific obesity types. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes*. 4 de outubro de 2017;
17. Eberly R, Feldman H. Obesity and Shift Work in the General Population. *Internet J Allied Health Sci Pract [Internet]*. 1º de julho de 2010;8(3). Disponível em: <http://nsuworks.nova.edu/ijahsp/vol8/iss3/10>
18. Itani O, Kaneita Y, Murata A, Yokoyama E, Ohida T. Association of onset of obesity with sleep duration and shift work among Japanese adults. *Sleep Med*. abril de 2011;12(4):341–5.
19. Ramin C., Devore E.E., Wang W., Pierre-Paul J., Wegrzyn L.R., Schernhammer E.S. Night shift work at specific age ranges and chronic disease risk factors. *Occup Environ Med*. 2015;72(2):100–7.
20. Karlsson B. Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27 485 people. *Occup Environ Med*. 1º de novembro de 2001;58(11):747–52.
21. Kawakami N, Haratani T, Araki S. Job strain and arterial blood pressure, serum cholesterol, and smoking as risk factors for coronary heart disease in Japan. *Int Arch Occup Environ Health*. setembro de 1998;71(6):429–32.
22. Knutsson A, Akerstedt T, Jonsson BG, Orth-Gomer K. Increased risk of ischaemic heart disease in shift workers. *Lancet Lond Engl*. 12 de julho de 1986;2(8498):89–92.
23. Nakamura K, Shimai S, Kikuchi S, Tominaga K, Takahashi H, Tanaka M, et al. Shift work and risk factors for coronary heart disease in Japanese blue-collar workers: serum lipids and anthropometric characteristics. *Occup Med Oxf Engl*. abril de 1997;47(3):142–6.
24. Theorell T, Akerstedt T. Day and night work: changes in cholesterol, uric acid, glucose and potassium in serum and in circadian patterns of urinary catecholamine excretion. A longitudinal cross-over study of railway workers. *Acta Med Scand*. 1976;200(1–2):47–53.
25. Kawachi I, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Manson JE, Speizer FE, et al. Prospective study of shift work and risk of coronary heart disease in women. *Circulation*. 1º de dezembro de 1995;92(11):3178–82.
26. Tenkanen L, Sjöblom T, Kalimo R, Alikoski T, Härmä M. Shift work, occupation and coronary heart disease over 6 years of follow-up in the Helsinki Heart Study. *Scand J Work Environ Health*. agosto de 1997;23(4):257–65.

27. Varela-Mato V., O'Shea O., King J.A., Yates T., Stensel D.J., Biddle S.J., et al. Cross-sectional surveillance study to phenotype lorry drivers' sedentary behaviours, physical activity and cardio-metabolic health. *BMJ Open* [Internet]. 2017;7(6). Disponível em: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L616892208>
28. van Amelsvoort LGPM, Schouten EG, Kok FJ. Impact of one year of shift work on cardiovascular disease risk factors. *J Occup Environ Med Am Coll Occup Environ Med*. julho de 2004;46(7):699–706.
29. Dochi M, Suwazono Y, Sakata K, Okubo Y, Oishi M, Tanaka K, et al. Shift work is a risk factor for increased total cholesterol level: a 14-year prospective cohort study in 6886 male workers. *Occup Environ Med*. setembro de 2009;66(9):592–7.
30. Guo Y, Rong Y, Huang X, Lai H, Luo X, Zhang Z, et al. Shift Work and the Relationship with Metabolic Syndrome in Chinese Aged Workers. Behrens T, organizador. *PLOS ONE*. 11 de março de 2015;10(3):e0120632.
31. Karlsson BH, Knutsson AK, Lindahl BO, Alfredsson LS. Metabolic disturbances in male workers with rotating three-shift work. Results of the WOLF study. *Int Arch Occup Environ Health*. julho de 2003;76(6):424–30.
32. Pietroiusti A., Neri A., Somma G., Coppeta L., Iavicoli I., Bergamaschi A., et al. Incidence of metabolic syndrome among night-shift healthcare workers. *Occup Environ Med*. 2010;67(1):54–7.
33. Silva-Costa A., Rotenberg L., Coeli C.M., Nobre A.A., Griep R.H. Night work is associated with glycemic levels and anthropometric alterations preceding diabetes: Baseline results from ELSA-Brasil. *Chronobiol Int*. 2016;33(1):64–72.
34. Monk TH, Buysse DJ. Exposure to Shift Work as a Risk Factor for Diabetes. *J Biol Rhythms*. 1º de outubro de 2013;28(5):356–9.
35. Esquirol Y, Perret B, Ruidavets JB, Marquie JC, Dienne E, Niezborala M, et al. Shift work and cardiovascular risk factors: New knowledge from the past decade. *Arch Cardiovasc Dis*. dezembro de 2011;104(12):636–68.
36. Szosland D. Shift work and metabolic syndrome, diabetes mellitus and ischaemic heart disease. *Int J Occup Med Environ Health*. 2010;23(3):287–91.
37. Di Lorenzo L, De Pergola G, Zocchetti C, L'Abbate N, Basso A, Pannacciulli N, et al. Effect of shift work on body mass index: results of a study performed in 319 glucose-tolerant men working in a Southern Italian industry. *Int J Obes*. 2003;27(11):1353–8.
38. Lasfargues G, Vol S, Caces E, Le Clesiau H, Lecomte P, Tichet J. Relations among night work, dietary habits, biological measure, and health status. *Int J Behav Med*. 1996;3(2):123–34.
39. Puttonen S, Kivimaki M, Elovainio M, Pulkki-Raback L, Hintsanen M, Vahtera J, et al. Shift work in young adults and carotid artery intima-media thickness: The Cardiovascular Risk in Young Finns study. *Atherosclerosis*. agosto de 2009;205(2):608–13.

40. Bøggild H, Knutsson A. Shift work, risk factors and cardiovascular disease. *Scand J Work Environ Health*. abril de 1999;25(2):85–99.
41. Adams KF, Schatzkin A, Harris TB, Kipnis V, Mouw T, Ballard-Barbash R, et al. Overweight, obesity, and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years old. *N Engl J Med*. 24 de agosto de 2006;355(8):763–78.
42. Ramires EKNM, Menezes RCE de, Oliveira JS, Oliveira MAA, Temoteo TL, Longo-Silva G, et al. Nutritional status of children and adolescents from a town in the semiarid Northeastern Brazil. *Rev Paul Pediatr*. setembro de 2014;32(3):200–7.
43. Antunes LC, Levandovski R, Dantas G, Caumo W, Hidalgo MP. Obesity and shift work: chronobiological aspects. *Nutr Res Rev*. junho de 2010;23(01):155–68.
44. Garaulet M, Ordovás JM, Madrid JA. The chronobiology, etiology and pathophysiology of obesity. *Int J Obes*. dezembro de 2010;34(12):1667–83.
45. Peplonska B., Bukowska A., Sobala W. Association of rotating night shift work with BMI and abdominal obesity among nurses and midwives. *PLoS ONE* [Internet]. 2015;10(7). Disponível em: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L605939071>
46. Wang X.-S., Travis R.C., Reeves G., Green J., Allen N.E., Key T.J., et al. Characteristics of the million women study participants who have and have not worked at night. *Scand J Work Environ Health*. 2012;38(6):590–9.
47. Celis-Morales C., Lyall D.M., Guo Y., Steell L., Llanas D., Ward J., et al. Sleep characteristics modify the association of genetic predisposition with obesity and anthropometric measurements in 119,679 UK Biobank participants. *Am J Clin Nutr*. 2017;105(4):980–90.
48. French SA, Jeffery RW, Forster JL, McGovern PG, Kelder SH, Baxter JE. Predictors of weight change over two years among a population of working adults: the Healthy Worker Project. *Int J Obes Relat Metab Disord J Int Assoc Study Obes*. março de 1994;18(3):145–54.
49. Nabe-Nielsen K, Quist HG, Garde AH, Aust B. Shiftwork and changes in health behaviors. *J Occup Environ Med*. dezembro de 2011;53(12):1413–7.
50. Marquezea E.C., Lemos L.C., Soares N., Lorenzi-Filho G., Morena C.R. Weight gain in relation to night work among nurses. *Work Read Mass*. 2012;41 Suppl 1((Marquezea E.C., [ecmarqueze@usp.br](mailto:ecmarqueze@usp.br)) Departamento de Saúde Ambiental, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Av. Dr. Arnaldo, 715, Zip Code 01246-904, São Paulo, SP, Brazil.):2043–8.
51. Siqueria K, Griep R, Rotenberg L, Silva-Costa A, Mendes da Fonseca M de J. Weight gain and body mass index following change from daytime to night shift - a panel study with nursing professionals. *Chronobiol Int*. 2016;33(6):776–9.

52. Kubo T, Oyama I, Nakamura T, Shirane K, Otsuka H, Kunimoto M, et al. Retrospective cohort study of the risk of obesity among shift workers: findings from the Industry-based Shift Workers' Health study, Japan. *Occup Environ Med*. maio de 2011;68(5):327–31.
53. Hirata RP, Sampaio LMM, Leitão Filho FSS, Braghiroli A, Balbi B, Romano S, et al. General characteristics and risk factors of cardiovascular disease among interstate bus drivers. *ScientificWorldJournal*. 2012;2012:216702.
54. Lowden A, Holmback U, Akerstedt T, Forslund A, Forslund J, Lennernas M. Time of day type of food--relation to mood and hunger during 24 hours of constant conditions. *J Hum Ergol (Tokyo)*. dezembro de 2001;30(1–2):381–6.
55. Afsar B. Disruption of circadian blood pressure, heart rate and the impact on glycemic control in type 1 diabetes. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev [Internet]*. junho de 2014 [citado 22 de fevereiro de 2015]; Disponível em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1871402114000514>
56. Anjum B., Singh R.B., Verma N., Singh R., Mahdi A.A., Singh R.K., et al. Associations of circadian disruption of sleep and nutritional factors with risk of cancer. *Open Nutraceuticals J*. 2012;5(SUPPL.1):124–35.
57. Arble D.M., Sandoval D.A., Turek F.W., Woods S.C., Seeley R.J. Metabolic effects of bariatric surgery in mouse models of circadian disruption. *Int J Of*. 2015;39(8):1310–8.
58. Banks S. Circadian misalignment and metabolic dysfunction in shift workers. *J Sleep Res*. 2016;25((Banks S.) University of South Australia, Adelaide, Australia):27.
59. Barclay JL, Husse J, Bode B, Naujokat N, Meyer-Kovac J, Schmid SM, et al. Circadian desynchrony promotes metabolic disruption in a mouse model of shiftwork. *PloS One*. 2012;7(5):e37150.
60. Flynn-Evans EE, Stevens RG, Tabandeh H, Schernhammer ES, Lockley SW. Total visual blindness is protective against breast cancer. *Cancer Causes Control CCC*. novembro de 2009;20(9):1753–6.
61. Blask DE. Melatonin, sleep disturbance and cancer risk. *Sleep Med Rev*. agosto de 2009;13(4):257–64.
62. Brum MCB, Filho FFD, Schnorr CC, Bottega GB, Rodrigues TC. Shift work and its association with metabolic disorders. *Diabetol Metab Syndr*. 2015;7:45.
63. van Drongelen B.A., Boot C.R.L., Merkus S.L., Smid T., van der Beek A.J. The effects of shift work on body weight change - A systematic review of longitudinal studies. *Scand J Work Environ Health*. 2011;37(4):263–75.
64. Bushnell PT, Colombi A, Caruso CC, Tak S. Work schedules and health behavior outcomes at a large manufacturer. *Ind Health*. 2010;48(4):395–405.

## **CAPÍTULO II**

### **ARTIGO ORIGINAL**

**Associação entre trabalho noturno fixo e obesidade: uma revisão sistemática da literatura**

## **Associação entre trabalho noturno fixo e obesidade: uma revisão sistemática da literatura**

Título abreviado: trabalho noturno fixo e obesidade: revisão sistemática

Palavras-chave: trabalho noturno, sobrepeso, obesidade, ganho de peso

Contagem de palavras: 6819

Fábio Fernandes Dantas Filho<sup>1,2</sup>

Mileni Vanti Beretta<sup>1</sup>

Ticiania da Costa Rodrigues<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>2</sup> Serviço de Medicina Ocupacional, Hospital de Clínicas de Porto Alegre – Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>3</sup> Serviço de Endocrinologia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre – Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Conflito de interesse: os autores declaram não apresentar nenhum conflito de interesse.

Autor correspondente:

Fábio Fernandes Dantas Filho

Serviço de Medicina Ocupacional, Hospital de Clínicas de Porto Alegre

2350 Rua: Ramiro Barcelos.

CEP 90035-903 - Porto Alegre - RS - Brazil

E-mail: fffilho@hcpa.edu.br

Telefone: + 5551 3359-8222

## ABSTRACT

**Aims:** the objective of this systematic review was to evaluate the association between fixed night work and overweight or weight gain.

**Methods:** PubMed and EMBASE were searched until October 2017 for studies that evaluated the association among fixed night work patterns and the risk of overweight or obesity (for cross-sectional design) or weight gain (for longitudinal design). Outcomes extracted were mean BMI, mean BMI difference, % overweight, % obesity, odds ratio, relative risk and/or prevalence ratio. Quality of report was evaluated using STROBE checklist. Protocol was registered on PROSPERO (# 42017080515).

**Results:** Twenty-five studies met the inclusion criteria. All studies were observational in design, 15 were cross-sectional, 3 were cohorts (2 had also baseline cross-sectional data) and 8 other were cross-sectional at baseline and had longitudinal follow-up 1 studies (6 prospective cohorts, 1 retrospective, 1 interventional). Most had good reporting quality. Fixed night work definition and weight outcomes varied according to the different studies. Most of them found an association between fixed night work and overweight, obesity or weight gain.

**Conclusions:** this systematic review reinforces the evidence that fixed night work is associated with being overweight or obese, and prolonged night work exposure leads to weight gain. Future research should be conducted with more accurate measures and prospective design. Fixed night workers should be monitored and advised, specially those with prolonged exposure.

**Keywords:** night work, fixed shift work, overweight, obesity, weight gain.

## RESUMO

**Objetivos:** o objetivo desta revisão sistemática foi avaliar a associação entre trabalho noturno fixo e excesso de peso ou ganho de peso.

**Métodos:** PubMed e EMBASE foram pesquisados até outubro de 2017 para estudos que avaliaram a associação entre padrões de trabalho noturno fixos e o risco de sobrepeso ou obesidade (para desenho em transversal) ou ganho de peso (para desenho longitudinal). Os desfechos extraídos foram IMC médio, diferença média de IMC, % de sobrepeso, % de obesidade, *odds ratio*, risco relativo e / ou índice de prevalência. A qualidade do relatório foi avaliada usando a lista de verificação STROBE. O protocolo foi registrado no PROSPERO (#42017080515).

**Resultados:** vinte e cinco estudos preencheram os critérios de inclusão. Todos os estudos foram observacionais em desenho, 15 foram transversais, 3 eram coortes (2 dos quais também tinham dados transversais na linha de base) e outros 8 eram transversais na linha de base e tinham acompanhamento longitudinal (6 coortes prospectivos, 1 coorte retrospectiva, 1 estudo de intervenção). A maioria tinha boa qualidade de publicação. A definição de trabalho noturno fixo e os desfechos relacionados ao peso variaram entre os diferentes estudos. A maioria deles encontrou uma associação entre trabalho noturno fixo e excesso de peso, obesidade ou ganho de peso.

**Conclusões:** esta revisão reforça a evidência de que o trabalho noturno fixo está associado à obesidade, e a exposição prolongada ao trabalho noturno está associada ao ganho de peso em uma relação dose-efeito. Pesquisas futuras devem ser conduzidas com medidas mais precisas de exposição e fatores de confusão, e de desenho prospectivo. Os trabalhadores noturnos devem ser monitorados e aconselhados, especialmente aqueles com exposição prolongada.

**Palavras-chave:** trabalho noturno, trabalho noturno fixo, sobrepeso, obesidade, ganho de peso.

## INTRODUÇÃO

O trabalho no turno da noite vem se tornando cada vez mais prevalente entre os trabalhadores uma vez que a demanda por produtos e serviços 24 horas/dia vem aumentando com as exigências da sociedade atual. Estima-se que entre 15% até 30% da força de trabalho no mundo industrializado envolva algum tipo de trabalho em turnos (1), o que representa o equivalente a mais de 700 milhões de trabalhadores envolvidos neste processo (2).

Existem evidências crescentes dos efeitos adversos do trabalho noturno sobre a saúde humana, especialmente aqueles que alteram o metabolismo do indivíduo, como a obesidade (3–6). A obesidade é um problema muito prevalente nas sociedades ocidentais, e rapidamente crescente nas sociedades orientais, como a China (2). Além de fazer parte da síndrome metabólica, uma condição reconhecidamente associada a morbidade e a mortalidade cardiovascular e ao aumento do risco de neoplasias, como a neoplasia maligna de mama (7–11), a obesidade também contribui para efeitos negativos na produtividade e na capacidade laborativa, bem como no aumento do risco de acidentes entre os trabalhadores (5,12–14)

Vários trabalhos têm sido propostos para avaliar as associações entre trabalho noturno e a presença de sobrepeso ou obesidade, incluindo o ganho de peso. Embora os mecanismos causais ligando o trabalho noturno à obesidade não estejam totalmente esclarecidos, parecem ter uma origem multifatorial. Alguns autores afirmam que as mudanças comportamentais observadas nos trabalhadores noturnos, como a dessincronização do ritmo circadiano, a privação do sono e o estilo de vida sedentário podem induzir a várias alterações metabólicas (12,15,16).

Um dos problemas frequentemente observados entre muitos estudos que avaliaram trabalho noturno e problemas de saúde é que os autores geralmente incluem, sob o mesmo grupo de exposição, indivíduos que realizam trabalhos em turnos alternados (dia e noite) e não apenas o trabalho noturno. Trabalho em turnos compreende escalas de trabalho diferentes das oito horas diárias usuais, que incluem trabalho no turno da noite, trabalho por turnos rotativos (nas três fases das 24 horas do dia) e trabalho com horários irregulares ou alternativos (17). Trabalho noturno fixo significa trabalhar predominantemente à noite, no mesmo horário todos os dias. Neste tipo de regime de trabalho, os indivíduos podem trabalhar por um período (como durante um mês ou sazonalmente) ou seguirem permanentemente nesta rotina (18).

A exposição ao trabalho noturno fixo é pouco estudada de forma exclusiva, e há crescente evidência de que os efeitos sobre a saúde possam ser diferentes entre indivíduos que trabalham somente à noite e aqueles que trabalham em turnos alternados (2). Já foi observado que o trabalho noturno fixo pode estar mais associado ao ganho de peso e ao aumento no hábito do tabagismo que o trabalho em turnos alternados (19).

Drongelen *et al.*, em uma revisão sistemática (20), demonstrou que o trabalho em turnos estava associado ao ganho de peso na análise crua em alguns dos trabalhos avaliados, porém essa associação foi perdida quando os possíveis fatores confundidores foram incluídos nas análises. Esquirol *et al.*, em revisão sistemática de estudos publicados entre 2000 a 2010 (21), observou uma associação deletéria entre trabalho em turnos e aumento do índice de massa corporal. Sun *et al.*, em revisão sistemática com metanálise mais recente (2), observou associação entre trabalho noturno e ganho de peso de estudos transversais maior do que para os estudos de coorte (OR respectivamente de 1.26 e 1.10), além de possível associação dose-resposta entre trabalho noturno e risco de obesidade/sobrepeso, ou seja, quanto mais tempo no turno da noite maior a associação com obesidade, no entanto não fez distinção sobre trabalho em turnos ou trabalho noturno.

Esse trabalho de revisão sistemática da literatura se propõe a estudar a associação entre trabalho noturno fixo e seus possíveis efeitos sobre o peso corporal. Através do agrupamento de desfechos e estimativas de risco de estudos individuais, propõe-se a identificar e melhor analisar a lacuna de evidência que existe entre trabalho noturno fixo e sobrepeso, obesidade e ganho de peso.

## **MÉTODOS**

### **Estratégia de busca e critérios de inclusão**

Dois autores (F.F.D.F e M.V.B) realizaram a busca da literaruta na base de dados do PubMed e do EMBASE, e avaliaram de forma independente os estudos potencialmente elegíveis para a inclusão. As discrepâncias encontradas foram resolvidas através da avaliação de um terceiro autor (T.C.R). A definição da estratégia de pesquisa seguiu a metodologia P.I.C.O.S (*Population, Intervention, Comparision, Outcome, Study type*): foi construída uma estratégia de busca que incluía trabalhadores em turno noturno fixo cujo desfecho avaliado

incluía obesidade, sobrepeso ou ganho de peso comparativamente a um grupo controle de trabalhadores diurnos, tanto para estudos observacionais quando para estudos experimentais.

Como termos de interesse, foram utilizados *night work*, *nocturnal work*, *fixed night work* para a intervenção, e *overweight*, *obesity*, e *weight gain* para o desfecho. Foram incluídos na primeira etapa de avaliação todos os estudos que: 1- envolviam trabalhadores em turno noturno fixo; 2- traziam como desfechos medidas que permitissem avaliar sobrepeso, obesidade ou ganho de peso; 3- avaliavam comparativamente os desfechos entre trabalho noturno fixo e grupo controle consistindo de trabalho diurno. Não foram limitados os estudos quanto ao ano, língua ou local de publicação. Foram incluídas todas as categorias de estudos, resumos de conferências, comunicações breves e artigos originais.

Entre as definições de desfecho, sobrepeso foi considerado como  $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ; obesidade,  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$  e ganho de peso como aumento superior a 5 kgs no período de acompanhamento dos indivíduos. Para a avaliação desses desfechos, foram extraídas todas as informações disponíveis dos indivíduos estudados, como a média de peso, a média dos IMCs, o percentual de indivíduos com peso normal, sobrepeso ou obesidade, a média da variação o IMC, a medida da cintura abdominal, e as medidas de comparação entre esses desfechos disponíveis, como o odds ration, o risco relativo e a razão de prevalência.

As informações extraídas de cada estudo foram: 1- título do estudo; 2- nome do primeiro autor; 3- ano de publicação; 4- tipo de publicação; 5- local de publicação; 6- desenho do estudo; 7- financiamento; 8- população de trabalhadores e setor de trabalho; 9 – país da população do estudo; 10 – língua original de publicação; 11 – qualidade do *report* (STROBE checklist); 12 – número trabalhadores diurnos; 13 – número de trabalhadores de turno noturno fixo; 14- definição de trabalho noturno fixo; 15 -duração do trabalho no mesmo turno, em anos; 16 – duração do turno de trabalho; 17 – idade média; 18 – desfechos de interesse; 19 – medidas de associação dos desfechos (disponível ou calculável); 20 – exercícios físicos; 21 – consumo alcoólico; 22 – tabagismo; 23 – variáveis ajustadas em análise de sensibilidade dos desfechos. Todas estas informações foram transferidas para uma ficha padronizada preparada especialmente para este fim (**Anexo 2**).

### **Avaliação da qualidade de publicação**

A avaliação da qualidade do *report* foi feita através da declaração *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE), uma vez que todos os estudos incluídos foram observacionais. (22) O *checklist* STROBE contém 22 itens, sendo 34 subdivisões para estudos de coorte ou casos e controles e 32 para estudos transversais. Para a classificação da qualidade do estudo através da pontuação obtida no checklist, utilizou-se metodologia de Nixdorf *et al.* (23): os estudos que preenchem  $\geq 80\%$  do total de itens foram classificados como “bons”; entre 80 – 50%, foram considerados “razoáveis” e aqueles que preenchem  $< 50\%$  dos itens, foram considerados “ruins”. Os escores respectivamente equivalentes a essas categorias foram  $\geq 27$  itens, entre 17–27, e  $< 17$  itens para estudos de coorte ou de casos e controles; ou  $\geq 26$ , entre 16–26 e  $< 16$  itens para estudos transversais. A análise comparativa das avaliações de qualidade de publicação entre os dois revisores não demonstrou diferenças significativas.

## RESULTADOS

### Características dos estudos individuais

Foram encontrados 291 artigos utilizando as estratégias de busca definidas (**Figura 1**), 69 do banco de dados do PubMed e 222 do EMBASE. Destes, 43 eram duplicados e foram excluídos, restando 248 artigos. Todos os títulos e resumos foram lidos pelos dois revisores, de modo que foram excluídos todos aqueles que não envolviam trabalhadores noturnos ou que não faziam distinção entre trabalho em turnos alternados e trabalho noturno fixo, que não traziam medida de desfecho ou que não faziam associação com grupo controle de trabalhadores diurnos, totalizando 165 artigos excluídos. Portanto, restaram 83 artigos para leitura completa por ambos os revisores. Desse total, 58 artigos foram adicionalmente excluídos pelas seguintes razões: 1- dados adicionais dos grupos não puderam ser obtidos, mesmo após contato com autor (período de 4 semanas entre a solicitação e a definição, para serem excluídos). 2- Não havia grupo de trabalhadores noturnos fixos; 3- o grupo de trabalhadores noturnos incluía ou se tratava de trabalho em turnos alternados; 4- não havia grupo de controle para comparação dos desfechos; 5- não havia medida de desfecho de interesse disponível; 5- artigo de revisão; 6- trabalho envolvia modelo animal. Sendo elegíveis 25 artigos para a revisão sistemática.

A descrição desses artigos pode ser encontrada na **Tabela 1**. Entre os estudos avaliados, quinze eram transversais em seu desenho principal, três eram coortes (dois destes tinham dados com desfecho de interesse em recorte transversal) e oito eram estudos transversais aninhados a estudos longitudinais (seis coortes prospectivas, uma coorte retrospectiva e um estudo intervencional). Nenhum estudo de caso e controle foi identificado com os critérios utilizados. Dez estudos (14,19,24–31) foram realizados em profissionais de saúde, dos quais apenas um (30) não foi conduzido em enfermeiros, auxiliares ou técnicos de enfermagem ou parteiras, mas sim entre assistentes sociais. Cinco estudos foram realizados em trabalhadores da indústria (17,32–35); um estudo na Itália foi realizado em trabalhadores de limpeza e coleta de resíduos urbanos (36); dois estudos, um no Brasil e outro na Inglaterra foram realizados respectivamente com motoristas de ônibus e motoristas de caminhões (12,37) e um estudo nos Estados Unidos foi realizado entre trabalhadores de delegacia de polícia que incluíam policiais e administrativos (38).

Um total de seis estudos reportaram resultados com trabalhadores de ocupações diversas (4,5,8,18,39,40). Dez estudos envolveram apenas o sexo feminino (8,19,24,25,27,28,30,31,34,39) enquanto que cinco (12,18,33,36,37), apenas o sexo masculino. Dez estudos incluíram trabalhadores de ambos os gêneros (4,5,14,17,26,29,32,35,38,40). Um estudo foi realizado na Austrália, Nova Zelândia e incluiu também trabalhadores da Inglaterra (24), enquanto que outros dois estudos foram realizados no apenas Reino Unido (37,39); dois estudos de Peplonska *et al.* foram realizados na Polônia (25,28), um na Itália (36), dois na Dinamarca (27,30), um na Suécia (8), um na França (40) e um na Holanda (5); dois estudos foram realizados no Japão (4,18), um em Taiwan (34), enquanto 3 estudos foram realizados nos Estados Unidos (19,29,38), e a maioria dos estudos – um total de oito – foi realizada no Brasil (12,14,26,31–33,35). Em relação à qualidade da publicação, 15 artigos tiveram boa qualidade do *report* de acordo com a declaração STROBE, 8 foram classificados como razoáveis e apenas um como pobre, com a ressalva de este se tratar de comunicação breve, e não de artigo completo.

### **Avaliação das características do trabalho noturno fixo**

Considerando a classificação da organização internacional do trabalho (41), apenas 13 estudos (8,17,25,28–34,36,37,39) definiram de forma clara a duração do trabalho noturno que incluía o intervalo entre meia-noite e 05 horas da manhã. Dez estudos definiram apenas (através

de questionários aplicados ou auto-aplicados) que se tratava de trabalho noturno fixo (4,5,12,14,18,19,24,26,27,40), sem fazer menção à duração do turno de trabalho, enquanto que um estudo definiu como 90% do trabalho realizado à noite, cujo horário de início do turno tenha sido após às 17h (35) e outro estudo considerou o trabalho noturno não-rotativo como aquele iniciado entre 20h e 03h, com duração de 10 horas em turno permanente.

Quanto à duração do turno de trabalho, mais da metade (treze estudos) não trouxeram reportado esse dado (4,5,8,14,18,19,24,26,27,29,35,39,40). Os trabalhadores de cinco estudos tinham duração aproximada de 8 horas de trabalho no turno noturno (17,30,33,37), enquanto que outros cinco, entre 10 e 12 horas (25,28,31,32,38). Em relação ao tempo total de trabalho no mesmo turno, em anos, não trouxeram esse dado 14 estudos (4,5,8,14,17-19,24,26,27,29,35,37,40), embora um desses estudos tenha avaliado trabalhadores prospectivamente desde a graduação até o 2º ano de trabalho após a formatura (30).

### **Desfechos de sobrepeso, obesidade e ganho de peso**

Quatro estudos (12,24-26) encontraram um aumento do risco de sobrepeso entre trabalhadores noturnos comparativamente aos trabalhadores diurnos (IMC 25-29.9 kg/m<sup>2</sup>): Zhao *et al.* encontraram um risco relativo (RR) de 1,004, mas sem significância estatística, Peplonska *et al.*, identificaram um OR de 2.0 (IC 0.8-4.7), mas também sem significância. Por outro lado, o estudo de Brum *et al.*, cujo OR foi de 2.35 (IC 1.14-4.84), apresentou associação entre trabalho noturno fixo e sobrepeso. Esse resultado assemelhou-se ao de Balieiro *et al.*, com um OR ainda maior, também com significância, de 2.94 (IC 1.14-7.66). Um estudo (34) avaliou o risco de ter sobrepeso ou mais (IMC $\geq$ 25 kg/m<sup>2</sup>) e encontrou OR de 2.7 (IC 1.6-4.5) entre os trabalhadores noturnos da produção de uma fábrica de semicondutores comparativamente a trabalhadores diurnos que trabalhavam no escritório da fábrica. Macagnan *et al.*, avaliaram os trabalhadores de um frigorífico de aves quanto a ter sobrepeso ou mais (IMC $\geq$ 25 kg/m<sup>2</sup>), observando uma razão de prevalência de 1.27 (32) entre trabalhadores noturnos, com significância estatística marginal (IC 1.00-1.61).

Quando considerado o desfecho obesidade (IMC $\geq$ 30 kg/m<sup>2</sup>), Zhao *et al.* (24) encontraram um risco aumentado (RR 1.02, IC 1.002-1.04) entre trabalhadoras noturnas auxiliares de enfermagem e parceiras de serem obesas em relação às diurnas, mas, diferentemente do risco de sobrepeso, houve significância. Além desse estudo, outros 5 (12,19,24,25,39) também encontraram risco aumentado para obesidade entre trabalhadores

noturnos, sendo o maior risco (OR 1.55, IC 1.25-1.93) relatado no estudo de Peplonska *et al.* (25), que encontrou OR de 3.9 (IC 1.5-9.9) entre enfermeiras e parteiras polonesas que trabalhavam à noite em relação àquelas que trabalhavam no turno diurno.

Dez estudos apresentaram desfecho como média de IMC e desvio padrão (DP) (4,12,18,19,26,28,36,38-40), onde foi possível calcular a diferença entre as médias com intervalo de confiança (IC) de 95%. Todos, menos um (28) demonstraram diferença entre as médias de IMC significativamente piores entre os trabalhadores noturnos, sendo a maior delas reportada no estudo de Brum *et al.* (-2.1, IC: -0.70 a -3.50). No caso do estudo de Peplonska *et al.* (28), que verificou a diferença separadamente entre enfermeiras e parteiras pré-menopausadas e pós-menopausadas, a diferença entre as médias de IMC de trabalhadoras diurnas e noturnas não foi significativa, mas demonstrou uma tendência das trabalhadoras pré-menopausadas de não terem o risco aumentado com exposição ao trabalho noturno, diferentemente das mulheres pós-menopausadas, que tiveram maior IMC médio que aquelas que trabalharam durante o dia: 0.6 (IC: -0.35 a 1.55) e -1.4 (IC: -2.92 a 0.12) respectivamente. Lasfargues *et al.* (40) avaliaram a diferença entre as médias de IMC separadamente em trabalhadores homens e mulheres -0.5 (IC: -0.85 a -0.15) e -1 (-1.49 a -0.51) respectivamente.

### **Dose-resposta entre trabalho noturno fixo e obesidade, sobrepeso ou ganho de peso.**

Seis estudos (5,14,25,30,31,39) avaliaram a associação entre a intensidade da exposição noturna e o impacto sobre o peso dos trabalhadores. Peplonska *et al.* (25) avaliou o risco de obesidade ( $IMC \geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) comparativamente entre trabalhadores com frequência de 2 a 7 turnos de trabalho noturno ao mês e aqueles com 8 ou mais turnos/mês. O risco foi significativamente maior nos trabalhadores acima de 8 turnos ao mês (OR 3.9, IC: 1.5-9.9) em comparação (OR 1.4, IC: 0.9-2.1) ao grupo com menor número de turnos ao mês, mesmo após ajustamento para idade, tabagismo, quantidade de maços-ano, estado civil, silhueta do corpo aos 20 anos de idade e uso atual de terapia de reposição estrogênica.

Wang *et al.* (39) demonstraram o efeito de dose-resposta ao comparar o risco de obesidade ( $IMC \geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) em trabalhadores que nunca trabalharam em turno noturno com aqueles que sempre fizeram turno noturno, estes últimos foram subdivididos em três categorias quanto ao tempo de exposição: < 10 anos (OR 1.17, IC: 1.05-1.31), entre 10 e 19 anos (OR

1.29, IC: 1.07 a 1.57) e >20 anos de trabalho noturno acumulado (OR 1.55, IC: 1.25-1.93), demonstrando que, quando maior o tempo de exposição ao trabalho noturno, maior será o risco de obesidade.

Por outro lado, Bekkers *et al.* (5) observaram o comportamento do peso de trabalhadores holandeses (ocupações diversas) transversalmente, em 2008, e 1 ano após. Aqueles que mudaram do trabalho diurno fixo para o trabalho noturno tiveram um incremento médio de 0.6 quilos (DP 3.6) no peso, mas essa associação não demonstrou ser significativa  $\beta$  0.25 (IC: -0.04 a 0.54), mesmo quando ajustada para sexo, idade, educação e demanda física ocupacional,  $\beta$  0.26 (IC: -0.03 a 0.55), ou estratificada por IMC.

O estudo de Nabe-Nilsen *et al.* também não encontrou risco de aumento de peso entre assistentes sociais dinamarqueses em turnos fixos de trabalho ao avaliar 2 anos de acompanhamento, entre os anos de 2004 (linha de base) e 2006. O estudo identificou que 60.4% das trabalhadoras do turno diurno fixo com IMC normal aumentaram de peso, enquanto que apenas 50% daquelas no turno noturno fixo com IMC normal aumentaram de peso. O mesmo ocorreu quando comparadas as trabalhadoras que já tinham sobrepeso na linha de base em 2004, onde 54.7% das trabalhadoras diurnas aumentaram de peso, e apenas 44.7% das noturnas fixas apresentaram o mesmo desfecho. Ao contrário da maioria dos estudos incluídos nessa revisão sistemática, a análise ajustada do risco nesse estudo revelou que a exposição ao trabalho noturno não estava associada ao risco de obesidade. As trabalhadoras noturnas com sobrepeso na linha de base tiveram diminuição do risco de aumentar o peso ao final do acompanhamento (OR 0.78, IC: 0.27-2.26), e as trabalhadoras noturnas com IMC normal na linha de base tiveram maior risco de perder peso (OR 2.64, IC: 0.56-12.44) do que aumentar o peso (OR 1.41, IC: 0.31-6.46).

O estudo de Siqueira *et al.* (14) avaliou os desfechos de ganho de peso e mudança na categoria do IMC em trabalhadores por um período maior que nos estudos de Nabe-Nilsen *et al.* e Bekkers *et al.*. Foram realizadas duas pesquisas transversais (S1 e S2) em profissionais de saúde da enfermagem de um hospital brasileiro separadas por um intervalo de aproximadamente 7 anos. A análise ajustada por sexo, raça e idade revelou que os trabalhadores que mudaram do trabalho diurno para o trabalho noturno mais que duplicaram a chance de aumento de categoria de IMC (OR 2.28, IC: 1.08-4.78), embora o ganho de peso (definido como incremento do peso maior do que 5 kg no período) tenha apresentado significância estatística marginal (OR 1.93, IC: 0.93-4.02).

Por fim, Marqueze *et al.* (31) também analisou trabalhadoras da enfermagem de um hospital público brasileiro, que tinham média de 6 anos de trabalho no turno noturno fixo, e identificou, após ajuste para estado civil, nível educacional, tabagismo, duplo emprego, e nível de atividade física, que cada ano de trabalho noturno estava associada ao aumento do IMC em 0.24 kg/m<sup>2</sup>, enquanto que, para cada ano de trabalho diurno, o aumento ajustado foi de 0.15 kg/m<sup>2</sup>/ano.

## DISCUSSÃO

Esta é a primeira revisão sistemática a incluir somente estudos em que os indivíduos realizavam trabalho em turno noturno fixo. Revisões sistemáticas que avaliaram a associação entre trabalho noturno e sobrepeso, obesidade ou ganho de peso incluíram indivíduos que trabalham em turnos alternados ou rotativos (2,20,21). A mais recente (2) demonstrou que o trabalho noturno apresentou aumento do risco de obesidade/sobrepeso em 23%, enquanto que o incremento do risco, quando analisada a obesidade abdominal, foi ainda maior, 35%. No entanto, embora esta tenha sido a primeira revisão sistemática a combinar quantitativamente o risco estimado, mais da metade dos estudos incluídos não tinham uma definição consistente de trabalho noturno. Nela foram incluídos 10 estudos cujos indivíduos trabalhavam em turnos alternados, e o risco combinado desses estudos (OR 1.14, IC: 1.05-1.23) foi menor quando comparado ao risco combinado de apenas três estudos (32,34,42) que especificaram o risco em trabalhadores noturnos permanentes (OR 1.43, IC: 1.19-1.71).

Drongelen *et al.* (20), em uma revisão sistemática de estudos longitudinais, avaliou o impacto do trabalho em turnos, incluindo o turno noturno, na mudança de peso dos trabalhadores, mas não encontrou evidência suficientemente significativa da associação quando ajustada para fatores de confusão, como idade, gênero, peso corporal na linha de base e atividade física. Em outra revisão sistemática (21), Esquirol *et al.*, ao avaliar a associação entre trabalho em turnos e desfechos associados ao risco cardiovascular em estudos publicados entre 2001 e 2011, identificou uma tendência de associação entre a exposição e alterações na pressão arterial, perfil lipídico (níveis de triglicerídeos), síndrome metabólica e, possivelmente, índice de massa corporal. No entanto, em ambas as revisões sistemáticas, não houve clara separação entre o turno de trabalho noturno fixo e em turnos alternados.

O trabalho noturno fixo tem algumas diferenças em comparação ao trabalho em turnos alternados em relação às consequências à saúde humana. Quando considerado o risco de doença

cardíaca isquêmica (DCI), vários estudos demonstraram que os indivíduos que realizam trabalhos em turnos apresentam diversas características de perfil adversas para aumento do risco de coronariano em relação ao trabalho diurno fixo (43–49). Fujino *et al.* (18) demonstrou que, mesmo controlando para fatores de confusão, a associação entre trabalho em turnos alternados e DCI permanece significativa, assim como foi demonstrado em outros três estudos de coorte (50–52). Outro mecanismo por trás dessa associação é a influência do trabalho em turnos alternados no ritmo circadiano e em funções fisiológicas do corpo humano – especialmente naquelas associadas ao sistema circulatório, como a pressão sanguínea, frequência cardíaca e metabolismo hormonal incluindo as catecolaminas (44,53). Nesse estudo, Fujino *et al.* atribui à possibilidade de que trabalhadores do turno noturno fixo atinjam melhor equilíbrio e adaptação ao ritmo circadiano em relação àqueles que realizam turnos alternados.

Por outro lado, existe evidência crescente de que o trabalho noturno fixo está associado a sobrepeso e obesidade, e parece haver associação cumulativa entre o tempo de exposição ao turno noturno fixo e o aumento do IMC. Em nossa revisão sistemática, a maior parte dos estudos transversais demonstrou associação significativa entre o trabalho noturno fixo e sobrepeso e ou obesidade, concordando com os resultados separados para trabalho noturno fixo de Sun *et al.* Os estudos que avaliaram dose-resposta sugerem haver uma associação positiva entre o tempo de exposição ao trabalho noturno e o ganho progressivo de peso. Essa associação, no entanto, fica mais evidente naqueles estudos que avaliaram intervalos de exposição mais prolongados (pelo menos superiores a 5 anos), concordando com evidências da literatura. Isso pode explicar o fato de que dois dos estudos incluídos na avaliação dose-resposta não tenham corroborado essa associação (5,30), pois analisaram apenas até 2 anos de exposição, e cujo resultados diferem completamente do apresentado por Wang *et al.*, que incluiu na análise grupo de trabalhadores com mais de 20 anos de exposição ao trabalho noturno, além de ter encontrado resultados de odds progressivamente maiores, para o risco de obesidade, quanto maior o tempo de trabalho noturno cumulativo.

Muitos fatores confundidores podem ter influenciado a associação entre trabalho noturno e alterações no IMC. Primeiramente, mais da metade dos estudos incluídos nessa revisão sistemática não descreviam a duração do turno de trabalho. Bushnell *et al.*, por exemplo, encontrou que trabalhadores em turnos alternados com diferentes regimes de duração do turno de trabalho apresentavam riscos diferentes para  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ , apontando que o maior risco estava entre os trabalhadores com trabalho noturno fixo com duração de turno maior que 10 horas. Entre os estudos incluídos nessa revisão, por exemplo, Varela-Mato *et al.* (37) identificou

que motoristas de caminhões, que trabalhavam por cerca de 8 horas, tanto no turno noturno fixo quanto no turno diurno fixo, apresentavam comportamentos e hábitos de vida não saudáveis e fatores de risco importantes para doença cardiovascular, e não houve diferença significativa entre os IMCs dos dois grupos. Em contraste, Macagnan *et al.*, ao ajustar para fatores socioeconômicos, sobrepeso nos genitores, características comportamentais, hábitos e horas totais de sono, encontrou risco significativamente aumentado de obesidade central em mulheres de um frigorífico cujo turno de trabalho era de 11 horas.

A maioria dos estudos incluídos tem desenho transversal, e poucos estudos avaliaram a relação dose-resposta da exposição. Além disso, muitos dos efeitos não foram ajustados para variáveis confundidoras importantes, como a privação do sono, muito menos houve homogeneidade nesses fatores entre aqueles que ajustaram. No caso da privação de sono, por exemplo, o desenho transversal desses estudos não permite analisar quem surgiu primeiro, ou como ocorreu a causalidade, se a obesidade levaria à privação do sono, ou a privação do sono e a ruptura do ciclo circadiano seriam causadores do ganho de peso nos trabalhadores noturnos (35). Esse e outros fatores, como, por exemplo, o hábito de comer à noite, o tipo de alimentação oferecida aos trabalhadores e as mudanças de comportamento adotadas pelo trabalhador noturno fixo devem ser objeto de estudos mais aprofundados e com desenho longitudinal.

Author (year)	Design	Population (location)	Study duration	Day work population	Night work population	Night work definition	Same shift work duration (years)	Shift duration	Reporting quality (STROBE)
Zhao J, et al. (2012)	Cross-sectional (baseline characteristics of a cohort study)	2086 female nurses or midwives (Australia, New Zealand and New England)	Baseline survey April 1, 2006 to March 30, 2008 Nurses and Midwife's e-cohort study (NIMeS)	1212	115	Participants were asked to choose between category. Those who indicated night shifts only were included in night only shift work.	N/A	Day-only: full-time 715 (59); part-time 408 (33.7); casual 85 (7.0); Night-only: full-time 30 (26.1); part-time 65 (56.5); casual 20 (17.4)	Fair
Fujino Y, et al. (2006)	Cross-sectional (baseline characteristics of a cohort study)	17649 men who were employed in mixed occupation (Japan)	Baseline survey Japan Collaborative Cohort Study for the Evaluation of Cancer Risk (JACC Study), between 1988 and 1990	14774	864	Self-administered questionnaire: shift (time of day) worked most	N/A	N/A	Fair
Benvegnú L, et al. (2016)	Cross-sectional	193 paper pulp manufacturing workers, 3 areas: administrative, production, logistics. (Brasil)	45 days	160	33	Night work between 00:00 and 08:30 h)	N/A	08:30h	Good
Peplonska B, et al. (2015)	Cross-sectional	724 female nurses and midwives (Poland)	Between 2008 and 2011	370	354	Fast rotating 12 hours' long duties between 7 p.m. and 7 a.m.;	Night shift work total duration: mean 25.4(7.1) years; day shift: mean 12.1(8.2)	12h	Good
Wang X, et al. (2012)	Cohort	41652 women aged 50-64 years (England and Scotland), mixed occupation	During 1996-2001, analysed sample: reported night work in 2009-2010	36155 "never night workers"	5497 "ever night workers".	Ever regularly worked at night or on night shifts, at any time between midnight and 06:00 hours, for at least 3 nights per month.	<10 years: 3540; 10-19 years: 1053; ≥20 years: 744	"Any time between midnight and 06:00 hours"	Good
Varela-Mato V, et al. (2016)	Cross-sectional	159 male heavy goods vehicle drivers (United Kingdom)	May and August 2014	42	24	Night shift: 22:00-06:00	N/A	08h	Good

(Continua)

Tabela 1 (continuada)

Author (year)	Design	Population (location)	Study duration	Day work population	Night work population	Night work definition	Same shift work duration (years)	Shift duration	Reporting quality (STROBE)
Brum M, et al. (2015)	Cross-sectional	178 health professionals of university hospital (Brazil)	April 2013 and December 2014	108	80	"Night shift", definition N/A	N/A	N/A	Poor***
Macagnan J, et al. (2012)	Cross-sectional	1206 poultry-processing plant workers, 35% males/65% females (Brazil)	January and May 2010	406 (275 woman, 131 men)	800 (511 woman, 289 men)	Nights/shifts between 18:00 and 05:00h	Mean years: dayshift workers: 3.5; night-shift workers: 3.6	Mean years: dayshift 11h workers: 3.5; night-shift workers: 3.6	Good
Padilha H, et al. (2010)	Cross-sectional	15 Men aged 25-35, steel plant workers (Brazil)	2 weeks, year N/A	6 early morning shift workers (06:00 to 14:00h)	9 night shift workers	Night shift: 22:00-06:00	Early morning shift: 08h 3.7(SEM 0.58); Night shift: 4.2(SEM 0.8)	08h	Good
Biggi N, et al. (2008)	Cross-sectional	488 street cleaning and domestic waist collection male workers (Italy)	1976 - 2007	157	331	Night work from 23:35 to 05:35h	Day workers: 14.0(2-27); Night workers: 10.1(1-26.0)	6h	Fair
Hansen A, et al. (2016)	Cross-sectional (baseline characteristics of a prospective cohort study)	19837 female nurses (Denmark)	1993 - 2013 (cross-sectional information of 1993 and 1999)	12414	1098	Nurses who were working at the time of recruitment were asked to answer following question about shift work: 'Do you normally work in: (a) day, (b) evening, (c) night or (d) rotating shifts?'	N/A	N/A	Good
Peplonska B, et al. (2016)	Cross-sectional	532 female nurses and midwives (Poland)	2008 - 2011	269	263	Fast rotating 12 hours night shift followed by a day off, 19:00 to 07:00.	Premenopausal/post menopausal: Day workers: 30.4y/12.9y; Night workers: 23.4y/11.0y	12h	Good

(Continua)

Author (year)	Design	Population (location)	Study duration	Day work population	Night work population	Night work definition	Same shift work duration (years)	Shift duration	Reporting quality (STROBE)
Ramin C, et al. (2015)	Cross-sectional	54724 female nurses (USA)	1989 - 2009 (NHS II, cross-sectional informations recalled in 2009)	15391	39333 "ever night shift work"	Women who reported a primary shift schedule with rotating night shifts or nights only (ie, permanent nights) were categorised as 'ever' night shift workers.	N/A	N/A	Good
Akerstedt T, et al. (2015)	Cross-sectional (baseline characteristics of a prospective cohort study)	13656 women, mixed occupation (Sweden)	1998 - March 2003 (cross-sectional information at baseline)	10252	3404	Night time 22:00-06:00	N/A	N/A	Fair
Balleiro L, et al. (2014)	Cross-sectional	150 male bus drivers (Brazil)	April 2012 to December 2012	69	81	Night shift work (self-administrated questionnaires)	Years (SD): Day shift: 13.3(9.7); night shift 16.1(9.3)	Daily workload workers: 7.2(1.3); night workers 7.8(1.3)	Fair
Chen J, et al. (2010)	Cross-sectional	1838 female semiconductor manufacturing workers (Taiwan)	August 2006 to November 2006	401 Office worker	561	19:00 to 07:00h	All 7.4(5.2); office worker: 6.6(5.4); night shiftworker: 6.3(4.8)	12h	Fair
Lastarques G, et al. (1996)	Cross-sectional	1352 male and 1048 female mixed occupation workers (France)	September 1991 to November 1993	1200 (524 woman, 676 men)	1200 (524 woman, 676 men)	N/A	N/A	N/A	Fair
Kawabe Y, et al. (2014)	Cross-sectional (baseline characteristics of a interventional study)	4427 (81.4% male) full-time mixed occupation workers (Japan)	1999 to 2000	3094	73	N/A	N/A	N/A	Fair
Bekkers M, et al. (2015)	Cross-sectional (baseline 2008) and prospective longitudinal, 1 year 2008-2009	5951 employees Mixed occupation (Netherlands)	2007 to 2009	2404	2459	Working at night (stable night) in the past year (self-administrated questionnaire)	N/A	N/A	Good

(Continua)

Tabela 1 (continuada)

Author (year)	Design	Population (location)	Study duration	Day work population	Night work population	Night work definition	Same shift work duration (years)	Shift duration	Reporting quality (STROBE)
Huth J, et al. (2013)	Cross-sectional	378 pediatric nurses (USA)	N/A	220	158	"Any shift worked at least 8 hours between 7 p.m. to 7 a.m."	N/A	N/A	Fair
Nabe-Nilsen K, et al. (2011)	Cohort (baseline description 2004)	2062 female social and healthcare workers (Denmark)	2004 to 2006	1096	84	Participants were asked about typical work schedules: "fixed nightwork": Usual night shift from 11:00 pm to 07:00 am.	2004: graduation; 2005: 1 year follow-up; 2006: 2 years follow-up	8h	Good
Fekedulegn D, et al. (2013)	Cross-sectional (baseline characteristics of a retrospective cohort study)	424 police officers, 107 woman, 317 men (USA)	2004 to 2009	191 (67 woman, 124 men)	111 (23 woman, 88 men)	Night shift: work start time between 20:00 and 03:00 h, 10-h permanent (nonrotating) shifts.	Years (SD): Day shift: 17.3(9.3); night shift: 12.8(5.9)	10h	Good
Canuto R, et al. (2013)	Cross-sectional	905 poultry-processing employees, 63% female (Brazil)	January - May 2010	325	580	Those who worked more than 90% of their hours in the evening or at night (i.e. those who started their shift after 17:00 hours).	N/A	N/A	Good
Siqueira K, et al. (2016)	Cross-sectional surveys (S1-2006 and S2-2013), interval of 6,95 years	372 (83,6% female) nursing professionals (Brazil)	2006 (S1) - 2013 (S2)	N/A	N/A	Participants were asked "do you regularly work night shifts (once per week/four times per month at least)? Night workers answered "yes" in both surveys, 7 years apart (N/N group).	7 years at least, from survey 1 to survey 2	N/A	Good
Marqueze E, et al. (2012)	Cross-sectional	446 female nursing professionals (Brazil)	N/A	279	166	To work between 19:00 and 07:00h. Work system: 12-hour on duty per 36-hour off	Years (SD): Day shift: 4.5(4.9); night shift: 6(5.2)	12h	Good

(Continua)

Tabela 1 (continuada)

Author (year)	Mean age	Outcomes	RR, OR, PR mean differences (95% CI)	Adjusted variables
Zhao J, et al. (2012)	Day-only: 45.2(8.7); night-only: 45.3(9.0)	RR 1-BMI 25-29.9 kg/m <sup>2</sup> ; 2-BMI≥30 kg/m <sup>2</sup>	1-BMI 25-29.9 kg/m <sup>2</sup> : RR 1.004 (0.99-1.02); 2- BMI≥30 kg/m <sup>2</sup> : RR 1.02 (1.002-1.04)	Diet quality, physical activity, smoking and alcohol consumption
Fujino Y, et al. (2006)	Day-only: 49.6(5.9); night-only: 48.5(5.9)	Mean BMI	1- Daytime: 23.0(3.9); 2-fixed-night 23.3(2.8), mean difference -0.3(-0.56 to -0.04)	None. Mean Difference calculated with 95% confidence interval
Bernegnú L, et al. (2016)	All: 34(11)	% BMI≥30 kg/m <sup>2</sup>	1: Day-workers BMI≥30 kg/m <sup>2</sup> :12.5%; night workers BMI≥30 kg/m <sup>2</sup> : 21.2%.	None.
Peplonska B, et al. (2015)	Day shift: 50.2(5.3); night shift 48.3(5.2)	OR Current NSW frequency ≥ 8 nights/month: 1-BMI 25-29.9 kg/m <sup>2</sup> ; 2-BMI≥30 kg/m <sup>2</sup> ; 3-WC ≤ 88cm; WC>88cm: 4-abdominal obesity WHR >0.85	1-BMI 25-29.9 kg/m <sup>2</sup> : OR 2.0(0.8-4.7); 2-BMI≥30 kg/m <sup>2</sup> : OR 3.9 (1.5-9.9); 3-WC>88cm: OR 2.4(1.2-4.5); 4-WHR >85: OR 2.4(1.2-4.9)	Age, smoking, packyears, marital status, body silhouette at age 20, current MHT use
Wang X, et al. (2012)	All: 68,6	1-Mean BMI; 2-OR BMI≥30 kg/m <sup>2</sup> (ever x never night workers) by work duration <10y; 10-19y; ≥20y	1- NNW: 26.6(4.8); ENW: 27.3(5.2); mean difference -0.7(-0.84 to -0.56); 2- OR BMI ≥ 30kg/m <sup>2</sup> , NNW x ENW: 1.26(1.15-1.37); <10 years x ENW: 1.17(1.05-1.31); 10-19 years x ENW: 1.29(1.07-1.57); ≥20 years x ENW: 1.55(1.25-1.93);	Age, socioeconomic status
Varela-Mato V, et al. (2016)	Morning shift: 51.0(27.0-65.0); night shift: 49.5(25.0-60.0)	Mean BMI	1- Morning shift: 27.8(22.0-38.7); 2- night shift 27.4(19.6-38.6).	None
Brum M, et al. (2015)	N/A	1- Mean BMI; 2- Mean WC; 3- OR BMI 25-29.9 kg/m <sup>2</sup> ;	1- BMI (SD): Day shift: 26.8(4.8); night shift: 28.9(4.8); calculated mean difference: -2.1(-0.70 to -3.50); 2- WC (SD): Day shift: 91(12.3); Night shift: 92.2(12.3); calculated mean difference: -6.2(-9.78 to -2.62); 3- OR BMI 25-29.9 kg/m <sup>2</sup> : 2.35(1.14-4.84)	Age, sex, sleeping less than 5h/24h
Macagnan J, et al. (2012)	All: 30.5(8.7)	1- PR BMI≥25 kg/m <sup>2</sup> ; 2- PR WC≥88 cm woman; WC≥102 cm men	PR (CI) day x night 1- BMI≥25 kg/m <sup>2</sup> : 1.27(1.00-1.61); 2- WC≥88/≥102 men: 1.45(1.10-1.92)	Sociodemographics, parental overweight status, behavioral characteristics, and sleep characteristics, including hours of sleep.

(Continua)

Author (year)	Mean age	Outcomes	RR, OR, PR mean differences (95% CI)	Adjusted variables
Padilha H, et al. (2010)	Early morning shift: 31.8(SEM 1.5); night shift: 30.1(SEM 1.4)	1- Mean BMI; 2- Mean WC	1- BMI(SEM): early morning shift: 27.6(1.16); night shift 26.1(1.4); 2- WC(SEM) early morning shift (cm): 92.7 (3.2); night shift 89.5 (3.2)	None
Biggi N, et al. (2008)	Day workers: 42.3(22.7-59.7); night workers: 47.0(22.5-62.2)	All medical check-ups between 1976 and 2007: 1- mean BMI (range); 2- mean BMI difference	1- day work: 25.3(17.2-42.2); night work: 27.0(17.0-44.3); 2- Mean BMI difference (range): 1.25(0.63, 1.87)	Period, branch, age, latency (2,328 medical check-ups); job (1,599 medical check-ups);
Hansen A, et al. (2016)	Day shift: 51.3(5.2); night shift: 54.3(5.9)	1- n(%) BMI 25-30 kg/m <sup>2</sup> ; 2- n(%) BMI>30 kg/m <sup>2</sup>	1- n(%) BMI 25-30 kg/m <sup>2</sup> : day shift 2723(21.9%); night shift: 271(24.6%); 2- n(%) BMI>30 kg/m <sup>2</sup> : day shift: 640(5.1%); night shift: 82(7.4%)	None
Peplonska B, et al. (2016)	1- Premenopausal(SD): day work: 46.4(3.9); night shift work: 45.9(4.0); 2- postmenopausal(SD): day work: 55.1(2.9); night shift work: 54.5(2.8)	Mean BMI	1- Premenopausal: day work: 26.8(4.5); night shift work 26.2(4.4). Mean BMI Difference 0.6(-0.35 to 1.55); 2- postmenopausal day work: 28.0(5.1); night shift work: 29.4(5.2). Mean BMI Difference -1.4(-2.92 to 0.12)	None
Ramin C, et al. (2015)	NNW: 56.0(4.3); ENW: 54.9(4.4)	1- Mean BMI; 2- OR BMI>30 kg/m <sup>2</sup>	1- NNW: 27.0(6.0); ENW: 28.1(6.7); mean difference -1.1(-1.21 to -0.99); OR BMI≥30 kg/m <sup>2</sup> : 1.37(1.31-1.43)	Age, education level of the nurse's spouse/partner, physical activity and chronotype.
Akerstedt T, et al. (2015)	Day workers:51.8 (4.7); night workers:51.1(4.9)	1- n(%) BMI 25-30 kg/m <sup>2</sup> ; 2- n(%) BMI≥30 kg/m <sup>2</sup>	1- n(%) BMI 25-30 kg/m <sup>2</sup> : day workers: 2698(27%); night workers: 956 (29%); 2- n(%) BMI≥30 kg/m <sup>2</sup> : day workers: 705(7%); night workers: 297 (9%);	None
Balheiro L, et al. (2014)	Day shift: 46.7(9.9); night shift 44.0(8.5)	1- Mean BMI; 2- Mean WC; 3- OR BMI 25-30 kg/m <sup>2</sup> ; 4- OR BMI≥30 kg/m <sup>2</sup> ; 5- OR WC≥94cm	1- BMI (SD): day shift: 27.9(4.2); night shift: 28.9(3.4); mean difference: -1.0(-2.23 to -0.23); 2- WC day shift: 98.5(10.7); night shift: 103.2(9.7); mean difference: -4.7(-7.99 to -1.41); 3- OR BMI 25-29.9 kg/m <sup>2</sup> : 2.94(1.14-7.66); 4- OR BMI≥30 kg/m <sup>2</sup> : 1.47 (0.72-2.99); 5- OR WC≥94cm: 2.82(1.20-6.69)	Age

(Continua)

Tabela 1 (continuada)

Author (year)	Mean age	Outcomes	RR, OR, PR mean differences (95% CI)	Adjusted variables
Chen J, et al. (2010)	All: 33.6(7.1); office worker: 33.5(6.7); night shiftworker: 32.7(6.3)	1- OR BMI $\geq 25$ kg/m <sup>2</sup> , 2- WC $\geq 80$ cm	1- OR BMI $\geq 25$ kg/m <sup>2</sup> : 2.7(1.6-4.5); 2- OR WC $\geq 80$ cm: 2.9(1.7-5.1)	Adjusted for age, smoking, drinking, education level, and duration of employment.
Lastarques G, et al. (1996)	Day workers: N/A; Night workers: men: 39.4(5.7); women: 38.2(5.5)	1- Mean BMI men; 2- Mean BMI woman	1- BMI(SD) men: day shift: 24.8(3.2); night shift: 25.3(3.3); Mean difference: -0.5(-0.85 to -0.15); 2- women: day shift: 22.7(3.8); night shift: 23.7(4.2); mean difference: -1(-1.49 to -0.51);	None
Kawabe Y, et al. (2014)	Daytime: 42.6(8.9); fixed nighttime 50.8(6.8)	Mean BMI	BMI (SD): daytime: 22.7(3.06); fixed nighttime: 22.8(2.91); mean difference: -0.1(-0.81 to 0.61);	None
Bekkers M, et al. (2015)	Median (IQR*): night work: 44.0(18.0); no night work: 47.0(17.0)	1- Mean BMI; 2- % BMI 25-29.9 kg/m <sup>2</sup> ; 3- % BMI $\geq 30$ kg/m <sup>2</sup> ; 4- weight change from "day work" to "night work"	1- BMI (SD): stable no night work 76(13.9); stable night work: 78(14.3); 2- %BMI 25-29.9 kg/m <sup>2</sup> stable no night work: 35.9%; stable night work 33.3%; 3- % BMI $\geq 30$ stable no night work: 9.5%; stable night work: 9.2%; 4- weight change from day work to night work: 0.6kg(3.0); $\beta$ (95% CI): 0.26(-0.03 to 0.55)	Sex, age, education, and physical workload.
Huth J, et al. (2013)	Night shift: 36.56; day shift: 40.25	n(%) BMI $\geq 30$ kg/m <sup>2</sup>	n(%) BMI $\geq 30$ kg/m <sup>2</sup> : day shift: 58(28.9%); night shift: (25.8%)	None
Nabe-Nilsen K, et al. (2011)	Fixed day work : 35.6(10.1); fixed night work: 37.0(9.3)	1- n(%) BMI $\geq 25.0$ kg/m <sup>2</sup> in 2004-2005; 2- n(%) weight gain (from normal weight and overweight) 2004-2006; 3- OR weight gain (from normal weight and overweight) 2004-2006.	1- n(%) BMI $\geq 25.0$ kg/m <sup>2</sup> in 2005: fixed day work: 49(14.8%); fixed night work: 47(58.8%); 2- normal weight - fixed night work: 15(50.0%); overweight - fixed night work: 21(44.7%); 3- OR: normal weight - fixed night work: 1.41(0.31-6.46); overweight - fixed night work: 0.78(0.27-2.26);	Age, education, general influence, emotional demands, demands for hiding emotions, and social support from leaders and colleagues.
Fekedulegn D, et al. (2013)	Day shift: 44.6(8.8); night shift: 40.0(6.2)	Mean BMI	BMI (SD): day shift: 29.1(5.1); night shift: 29.3(4.1); mean difference: -0.2(-1.32 to 0.92);	None
Canuto R, et al. (2013)	All (SD): 31(8.7)	% BMI $\geq 30$ kg/m <sup>2</sup>	%BMI $\geq 30$ kg/m <sup>2</sup> (CI): day-workers: 9.8%(6.6-13.1); night workers: 11.2% (8.6-13.8)	None

(Continua)

Tabela 1 (continuada)

Author (year)	Mean age	Outcomes	RR, OR, PR mean differences (95% CI)	Adjusted variables
Siqueira K, et al. (2016)	At baseline survey 1, all: 43.6(10.6)	OR(SD) day to night work (D/N), survey 1 (S1) to survey 2 (S2): 1: weight gain > 5 kg*; 2: OR(SD) Increase in BMI category	1- OR(CI) D/N: 1.93(0.93-4.02); 2- 2.28(1.08-4.78)	Adjusted for sex, race and age.
Marqueze E, et al. (2012)	All (SD): 34.8(9.5)	1- n(%) BMI>25 kg/m <sup>2</sup> ; 2- Adjusted $\beta^*$ linear regression analysis of BMI (kg/m <sup>2</sup> ): duration of work on night shift (years)	1- n(%) BMI>25 kg/m <sup>2</sup> ; day work: 126(33.1%); night work: 74(44.5%); 2- $\beta$ (CI): 0.24 kg/m <sup>2</sup> (0.12-0.37)	Smoking, physical activity level, educational level, marital status and second job.

BMI, body mass index; CI, confidence interval; OR, odds ratio; RR, risk ratio; PR, prevalence ratio; SEM, standard error of the mean; IQR, interquartile range; WC, waist circumference; WHR, waist/hip ratio; MHT, menopausal hormone replacement therapy; NNW, never night worker; EVW, ever night worker

(*Continua*)

Tabela 1 (continuada)

Author (year)	Exercise	Alcohol consumption	Tobacco
Zhao J, et al. (2012)	Day-only: 124 (10.2) low; 523 (43.2) moderate; 565 (46.6) high; night-only: 10 (8.7) low; 44 (38.3) moderate; 61 (53) high	Day-only: abstain from alcohol 156 (12.9); low risk 913 (75.3); risky 107 (8.8); high risk 36 (3.0); night-only: abstain from alcohol 29 (25.2); low risk 76 (66.1); risky 9 (7.8); high risk 1 (0.9)	Day-only: current 130 (10.7); former 428 (35.3); never 654 (54); night-only: current 19 (16.5); former 26 (22.6); never 70 (60.9)
Fujino Y, et al. (2006)	Daytime: Hours per week <1 68.8%; 1-2 18%; 3-4 6.0%; >= 5 4.5%; unrep 2.8%; fixed-night: Hours per week <1 70.4%; 1-2 17.3%; 3-4 5.1%; >= 5 4.2%; unrep 3.1%	Daytime: nonhabitual 15.5%; former 3.0%; habitual 79.0% (1-22g/d 30.4%; 23-45g/d 28.7%; >= 46g/dia 12.7%); unrep 2.6%; fixed-night: nonhabitual 14.2%; former 3.0%; habitual 73.5% (1-22g/d 23.6%; 23-45g/d 28.1%; >= 46g/dia 13.4%); unrep 9.3%	Daytime: current 55.4%; former 19.7%; never 22.3%; unreported 2.7%; fixed-night: current 56.7%; former 20.5%; never 16.8%; unreported 6.0%
Benvegnú L, et al. (2016)	All workers: never 94(48.7%); ≤3x week 23(11.9%); >3x week 63(32.6%)	All workers: never 99(51.3%); <1x week 69(35.8%); ≥1x week 23(11.9%)	All workers: no 181(93.8%); yes 11(5.7%)
Peplonska B, et al. (2015)	Day shifts 202 6(87.5) MET*hours per week; rotating night shifts 242 7(78.2)	Drinks per week: day shift: 0.6(0.7); rotating night shift: 0.6(0.7)	Smoking years: day shift 14.4(14.7); rotating night shift 15.1(14.5)
Wang X, et al. (2012)	OR Moderate physical activity (>1 hour/week): Ever x Never: 0.92(0.83-1.03); <10y x Never: 0.95(0.83-1.08); 10-19y x Never: 0.82(0.65-1.03); ≥20y x Never: 0.93(0.70-1.24);	OR 14 drinks/week: Ever x Never: 1.11(0.99-1.24); <10y x Never: 1.16(1.01-1.33); 10-19y x Never: 0.94(0.72-1.22); ≥20y x Never: 1.1(0.82-1.48);	OR current smoker: Ever x Never: 1.37(1.19-1.58); <10y x Never: 1.21(1.01-1.44); 10-19y x Never: 1.67(1.28-2.19); ≥20y x Never: 1.63(1.18-2.25);
Varela-Mato V, et al. (2016)	Light Physical activity (PA, mins/day) morning shift: 82.1(48.0-169.2); night shift: 94.8(66.7-140.5); Moderate-to-vigorous Physical Activity (MVPA, mins/day) morning shift: 12.6(1.4-103.5); night shift: 15.2(3.5-72.0)	N/A	N/A
Bruun M, et al. (2015)	N/A	N/A	N/A
Maccagnan J, et al. (2012)	N/A	N/A	N/A
Padilha H, et al. (2010)	"Physical activity level" Early morning shift: 2.8(SEM 0.4); Night shift 2.8(SEM 0.6)	N/A	N/A
Biggi N, et al. (2008)	N/A	% (total medical examinations 1976-2007): Day work: 64.1%(1.235); night work: 71.9% (1.093); adjusted OR Alcohol Night vs. Day work all medical check-ups: 1.6(1.1, 2.3)	%smokers / %smokers>20cig/day (total medical examinations 1976-2007): Day work: 49.6% / 27.2%(1.235); night work: 51.7% / 30.9 (1.093); adjusted OR smoking Night vs. Day work all medical check-ups: 2.4(1.7, 3.85)
Hansen A, et al. (2016)	Physical activity level low, n(%), Medium, n(%), High, n(%): day shift: 716(5.7%), 8204(66.0%), 3494(28.1%); Night shift: 67(6.1%), 681(62.0%), 350(31.9%)	Alcohol consumption (g/week, mean (SD)), day shift: 125.7(125.4); night shift: 102.1(133.0)	Smoking status Never, n(%), Currently, n(%), Previously, n(%): day shift: 4531(36.5%), 4113(33.1%), 3764(30.3%); night shift: 324(29.5%), 512(46.6%), 262(23.8%)

(Continua)

Author (year)	Exercise	Alcohol consumption	Tobacco
Pepioniska B, et al. (2016)	Total physical activity (MET hours per week) Premenopausal(SD): day work: 209.2(103.8), night shift work: 268.8(111.8); postmenopausal(SD): day work: 192.5(82.6); night shift work: 240.0(104.5)	Alcohol consumption (drinks per week) Premenopausal(SD): day work: 0.67(0.88), night shift work: 0.57(0.77); postmenopausal(SD): day work: 0.55(0.60); night shift work: 0.48(0.50)	Smoking current Premenopausal (%) day work: 39(25.3%), night shift work: 62(32.5%); postmenopausal (%): day work: 38(33%), night shift work: 30(41.7%)
Ramin C, et al. (2015)	Physical activity (MET hours per week) never night shift work: 22.7(28.4); ever night shift work: 23.7(29.8)	Alcohol consumption (g/day) mean (SD) never night shift work: 6.3(10.3); ever night shift work: 6.3(10.2)	Current smoker % never night shift work: 5%; ever night shift work: 7%
Akerstedt T, et al. (2015)	n(%) moderate physical activity Day workers: 2599(25%); Night workers: 844 (25%);	n(%) alcohol consumption, day workers: 4537(96%); Night workers: 1365 (96%);	n(%) tobacco use, day workers: 7885(79%); Night workers: 2579 (83%);
Balleiro L, et al. (2014)	Physical activity (h/day)(SD): day shift: 0.5(0.8); night shift: 0.6(0.8)	N/A	number of cigarettes/day (SD): day shift: 16.8(9.1); Night shift: 17.1(6.0);
Chen J, et al. (2010)	N/A	Alcohol drinking $\geq$ office worker: 31(8%); night shiftworker:64(13%)	Smoking: office worker: 1(0%); night shiftworker: 85(17%)
Lastarques G, et al. (1996)	Physical activity (% $\geq$ 1h walking/day): Men: day shift: 55.9%; night shift: 58.9%; women: day shift: 26.7%; night shift: 50.7%	N/A	Regular cigarette smokers %: Men: day shift: 38.4%; night shift: 46.2%; women: day shift: 32.3%; night shift: 41.9%
Kawabe Y, et al. (2014)	IPAQ1 % daytime: 35.1%; Fixed nighttime: 46.6%	Alcohol ml/d (SD): daytime: 20.7(29.9); Fixed nighttime: 29(40.2)	Current smoking %: daytime: 39.6%; Fixed nighttime: 50.7%
Bekkers M, et al. (2015)	Physical workload (sometimes or regularly)% no night work: 24.6%; night work: 38.5%	Alcohol consumption ("Yes") %: stable no night work: 74.2%; stable night work: 79.0%	Smoking ("Yes") %: stable no night work: 18.0%; stable night work: 23.0%
Huth J, et al. (2013)	N/A	N/A	N/A
Nabe-Nilsen K, et al. (2011)	Physically active at baseline became sedentary during follow-up (fixed night work, adjusted OR): 1.52(0.62-3.72);	N/A	Ex-smokers at baseline smoking relapse during follow-up (fixed night work, adjusted OR): 6.97(1.62-30.1);
Fekedulegn D, et al. (2013)	Hours physical activity/week (SD): day shift: 14.6(12.1); night shift: 15.0(12.3)	No. of alcohol drinks/week (SD): day shift: 6.5(11.1); night shift: 5.3(10.3)	Current/Never smoking status n(%): day shift: 31(16.5%/98(52.1%); night shift: 21(18.9%/65(58.6%))
Canuto R, et al. (2013)	% BMI $\geq$ 30 kg/m <sup>2</sup> (95% CI): day shift: 9.8(6.6-13.1); night shift: 11.2(8.6-13.8)	N/A	N/A
Siqueira K, et al. (2016)	N/A	N/A	N/A
Marqueze E, et al. (2012)	n(%) level of physical activity (active). Day work: 176 (63%), Night work: 95(57.2%)	n(%) alcohol consumption, day workers: 141(50.5%); Night workers: 98(59%);	n(%) smoker, day workers: 16(5.7%); Night workers: 22(13.2%);

Como força, essa revisão sistemática tem o mérito de ter apresentado um conjunto de evidências que apontam para o risco do trabalho noturno fixo e sobrepeso, obesidade ou aumento de peso. Embora tenham sido incluídos apenas estudos com trabalho noturno fixo ou exclusivo, algumas limitações devem ser mencionadas. Em primeiro lugar, houve enorme variabilidade entre as definições de trabalho noturno fixo. Pouco mais da metade dos estudos definiu claramente a duração do trabalho noturno, que incluía o intervalo entre meia-noite e 05 horas da manhã. Mais da metade dos estudos não trouxeram reportado a duração do turno de trabalho, enquanto que aqueles que traziam esse dado apresentavam variabilidade entre 8, 10 e 12 horas de duração do turno. O mesmo em relação ao tempo total de trabalho no mesmo turno, em que 14 estudos não trouxeram esse dado. Além disso, não foi possível avaliar de forma sistemática a existência de dupla jornada de trabalho, o que pode alterar significativamente o resultado encontrado nos estudos individuais a partir desse ajuste. No entanto, o mesmo problema também é relatado por Sun *et al.*, em que mais da metade dos estudos usaram definições vagas de trabalho em turnos, dificultando a avaliação do que seria trabalho noturno. A maioria dos estudos que compõem essa revisão obtiveram dados a partir de questionários ou relatos dos próprios indivíduos, o que poderia em tese comprometer a precisão tanto dos fatores de exposição (turno de trabalho, duração do turno, tempo de exposição ao trabalho noturno, trabalho noturno em um único emprego). Por fim, os estudos com desenho transversal, que foram a maioria, não conseguem determinar uma relação de causa e efeito, apenas sugerindo uma associação, e que pode estar comprometida por vários fatores que não foram adequadamente estudados nos estudos individuais.

Por fim, a qualidade de publicação analisada através do *checklist* da declaração STROBE foi considerada boa para a maioria dos estudos.

## CONCLUSÕES

Essa revisão sistemática da literatura demonstrou que o trabalho noturno fixo está associado a sobrepeso e obesidade entre os trabalhadores, e este risco parece manter uma relação de dose-efeito quanto maior for o tempo e a frequência de exposição ao trabalho noturno em relação ao incremento do IMC nos trabalhadores. Podem ser necessárias modificações no trabalho noturno fixo, como a redução da jornada total de trabalho no turno, e a reavaliação periódica dos trabalhadores noturnos fixos em relação ao ganho de peso e efeitos adversos do sobrepeso e da obesidade, bem como modificações alimentares e de atividade física para estes

indivíduos. Ainda assim, são necessários estudos com desenhos longitudinais e com um tempo de acompanhamento mais prolongado para aprofundar o estudo da relação causal, especialmente coortes longitudinais prospectivas de larga escala, e que apresentem melhores aferições de exposição ao trabalho noturno, dos desfechos associados ao peso e dos fatores confundidores.

### **Declaração de conflitos de interesse**

Todos os autores declaram não haver conflitos de interesse.

### **Financiamento**

Nenhuma.

## REFERÊNCIAS

1. Andrzejczak D., Kapala-Kempa M., Zawilska J.B. [Health consequences of shift work]. *Przeгляд Lek.* 2011;68(7):383–7.
2. Sun M, Feng W, Wang F, Li P, Li Z, Li M, et al. Meta-analysis on shift work and risks of specific obesity types. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes.* 4 de outubro de 2017;
3. Buchvold HV, Pallesen S, Oyane NMF, Bjorvatn B. Associations between night work and BMI, alcohol, smoking, caffeine and exercise--a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 12 de novembro de 2015;15:1112.
4. Kawabe Y, Nakamura Y, Kikuchi S, Murakami Y, Tanaka T, Takebayashi T, et al. Relationship between shift work and clustering of the metabolic syndrome diagnostic components. *J Atheroscler Thromb.* 2014;21(7):703–11.
5. Bekkers M.B.M., Koppes L.L.J., Rodenburg W., Van Steeg H., Proper K.I. Relationship of night and shift work with weight change and lifestyle behaviors. *J Occup Environ Med.* 2015;57(4):e37–44.
6. Antunes LC, Levandovski R, Dantas G, Caumo W, Hidalgo MP. Obesity and shift work: chronobiological aspects. *Nutr Res Rev.* junho de 2010;23(01):155–68.
7. Belkic K, Nedic O. Night work, total occupational burden and cancer/cardiovascular risk factors in physicians. *Med Pregl.* dezembro de 2012;65(11–12):461–9.
8. Åkerstedt T., Knutsson A., Narusyte J., Svedberg P., Kecklund G., Alexanderson K. Night work and breast cancer in women: A Swedish cohort study. *BMJ Open* [Internet]. 2015;5(4). Disponível em: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L604342043>
9. Gotay C., Aronson K., Campbell K., Demers P., Fleming J., Gelmon K., et al. Improving sleep to reduce breast cancer risk in shift workers. *Cancer Res* [Internet]. 2016;76(4). Disponível em: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L72247961>
10. Puttonen S, Kivimaki M, Elovainio M, Pulkki-Raback L, Hintsanen M, Vahtera J, et al. Shift work in young adults and carotid artery intima-media thickness: The Cardiovascular Risk in Young Finns study. *Atherosclerosis.* agosto de 2009;205(2):608–13.
11. Bøggild H, Knutsson A. Shift work, risk factors and cardiovascular disease. *Scand J Work Environ Health.* abril de 1999;25(2):85–99.
12. Balieiro LCT, Rossato LT, Waterhouse J, Paim SL, Mota MC, Crispim CA. Nutritional status and eating habits of bus drivers during the day and night. *Chronobiol Int.* dezembro de 2014;31(10):1123–9.

13. Ramey S.L., Perkhounkova Y., Moon M., Budde L., Tseng H.C., Clark M.K. The effect of work shift and sleep duration on various aspects of police officers' health. *Workplace Health Saf.* 2012;60(5):215–22.
14. Siqueria K, Griep R, Rotenberg L, Silva-Costa A, Mendes da Fonseca M de J. Weight gain and body mass index following change from daytime to night shift - a panel study with nursing professionals. *Chronobiol Int.* 2016;33(6):776–9.
15. French SA, Jeffery RW, Forster JL, McGovern PG, Kelder SH, Baxter JE. Predictors of weight change over two years among a population of working adults: the Healthy Worker Project. *Int J Obes Relat Metab Disord J Int Assoc Study Obes.* março de 1994;18(3):145–54.
16. Celis-Morales C., Lyall D.M., Guo Y., Steell L., Llanas D., Ward J., et al. Sleep characteristics modify the association of genetic predisposition with obesity and anthropometric measurements in 119,679 UK Biobank participants. *Am J Clin Nutr.* 2017;105(4):980–90.
17. Benvegnú L., Maffessoni M., Fernandes S.P., Canuto R. Association between sleep deprivation and obesity in workers. *Sci Medica [Internet].* 2016;26(2). Disponível em: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L611543274>
18. Fujino Y, Iso H, Tamakoshi A, Inaba Y, Koizumi A, Kubo T, et al. A prospective cohort study of shift work and risk of ischemic heart disease in Japanese male workers. *Am J Epidemiol.* 15 de julho de 2006;164(2):128–35.
19. Ramin C., Devore E.E., Wang W., Pierre-Paul J., Wegrzyn L.R., Schernhammer E.S. Night shift work at specific age ranges and chronic disease risk factors. *Occup Environ Med.* 2015;72(2):100–7.
20. van Drongelen B.A., Boot C.R.L., Merkus S.L., Smid T., van der Beek A.J. The effects of shift work on body weight change - A systematic review of longitudinal studies. *Scand J Work Environ Health.* 2011;37(4):263–75.
21. Esquirol Y, Perret B, Ruidavets JB, Marquie JC, Dienne E, Niezborala M, et al. Shift work and cardiovascular risk factors: New knowledge from the past decade. *Arch Cardiovasc Dis.* dezembro de 2011;104(12):636–68.
22. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP, et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol.* abril de 2008;61(4):344–9.
23. Nixdorf DR, Moana-Filho EJ, Law AS, McGuire LA, Hodges JS, John MT. Frequency of persistent tooth pain after root canal therapy: a systematic review and meta-analysis. *J Endod.* fevereiro de 2010;36(2):224–30.
24. Zhao I., Bogossian F., Turner C. A cross-sectional analysis of the association between night-only or rotating shift work and overweight/obesity among female nurses and midwives. *J Occup Environ Med.* 2012;54(7):834–40.

25. Peplonska B., Bukowska A., Sobala W. Association of rotating night shift work with BMI and abdominal obesity among nurses and midwives. PLoS ONE [Internet]. 2015;10(7). Disponível em: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L605939071>
26. Brum MCB, Filho FFD, Schnorr CC, Bottega GB, Rodrigues TC. Shift work and its association with metabolic disorders. *Diabetol Metab Syndr*. 2015;7:45.
27. Hansen A.B., Stayner L., Hansen J., Andersen Z.J. Night shift work and incidence of diabetes in the Danish Nurse Cohort. *Occup Environ Med*. 2016;73(4):262–8.
28. Peplonska B., Bukowska A., Lie J.A., Gromadzinska J., Zienolddiny S. Night shift work and other determinants of estradiol, testosterone, and dehydroepiandrosterone sulfate among middle-aged nurses and midwives. *Scand J Work Environ Health*. 2016;42(5):435–46.
29. Huth J.J., Eliades A., Handwork C., Englehart J.L., Messenger J. Shift worked, quality of sleep, and elevated body mass index in pediatric nurses. *J Pediatr Nurs*. 2013;28(6):e64–73.
30. Nabe-Nielsen K, Quist HG, Garde AH, Aust B. Shiftwork and changes in health behaviors. *J Occup Environ Med*. dezembro de 2011;53(12):1413–7.
31. Marquezea E.C., Lemos L.C., Soares N., Lorenzi-Filho G., Morena C.R. Weight gain in relation to night work among nurses. *Work Read Mass*. 2012;41 Suppl 1((Marquezea E.C., [ecmarqueze@usp.br](mailto:ecmarqueze@usp.br)) Departamento de Saúde Ambiental, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Av. Dr. Arnaldo, 715, Zip Code 01246-904, São Paulo, SP, Brazil.):2043–8.
32. MacAgnan J., Pattussi M.P., Canuto R., Henn R.L., Fassa A.G., Olinto M.T.A. Impact of nightshift work on overweight and abdominal obesity among workers of a poultry processing plant in Southern Brazil. *Chronobiol Int*. 2012;29(3):336–43.
33. Padilha HG, Crispim CA, Zimberg IZ, Folkard S, Tufik S, de Mello MT. Metabolic responses on the early shift. *Chronobiol Int*. julho de 2010;27(5):1080–92.
34. Chen J-D, Lin Y-C, Hsiao S-T. Obesity and high blood pressure of 12-hour night shift female clean-room workers. *Chronobiol Int*. janeiro de 2010;27(2):334–44.
35. Canuto R, Pattussi MP, Macagnan JBA, Henn RL, Olinto MTA. Sleep deprivation and obesity in shift workers in southern Brazil. *Public Health Nutr*. novembro de 2014;17(11):2619–23.
36. Biggi N., Consonni D., Galluzzo V., Sogliani M., Costa G. Metabolic syndrome in permanent night workers. *Chronobiol Int*. 2008;25(2–3):443–54.
37. Varela-Mato V., O’Shea O., King J.A., Yates T., Stensel D.J., Biddle S.J., et al. Cross-sectional surveillance study to phenotype lorry drivers’ sedentary behaviours, physical activity and cardio-metabolic health. *BMJ Open* [Internet]. 2017;7(6). Disponível em: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L616892208>

38. Fekedulegn D., Burchfiel C.M., Hartley T.A., Andrew M.E., Charles L.E., Tinney-Zara C.A., et al. Shiftwork and sickness absence among police officers: The BCOPS study. *Chronobiol Int.* 2013;30(7):930–41.
39. Wang X.-S., Travis R.C., Reeves G., Green J., Allen N.E., Key T.J., et al. Characteristics of the million women study participants who have and have not worked at night. *Scand J Work Environ Health.* 2012;38(6):590–9.
40. Lasfargues G, Vol S, Caces E, Le Clesiau H, Lecomte P, Tichet J. Relations among night work, dietary habits, biological measure, and health status. *Int J Behav Med.* 1996;3(2):123–34.
41. International Labour Organization. Convention C171 - Night Work Convention, 1990 (No. 171). In Geneva; 1990 [citado 12 de dezembro de 2017]. Disponível em: [http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_ILO\\_CODE:C171](http://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C171)
42. Bushnell PT, Colombi A, Caruso CC, Tak S. Work schedules and health behavior outcomes at a large manufacturer. *Ind Health.* 2010;48(4):395–405.
43. Karlsson BH, Knutsson AK, Lindahl BO, Alfredsson LS. Metabolic disturbances in male workers with rotating three-shift work. Results of the WOLF study. *Int Arch Occup Environ Health.* julho de 2003;76(6):424–30.
44. Theorell T, Akerstedt T. Day and night work: changes in cholesterol, uric acid, glucose and potassium in serum and in circadian patterns of urinary catecholamine excretion. A longitudinal cross-over study of railway workers. *Acta Med Scand.* 1976;200(1–2):47–53.
45. Nakamura K, Shimai S, Kikuchi S, Tominaga K, Takahashi H, Tanaka M, et al. Shift work and risk factors for coronary heart disease in Japanese blue-collar workers: serum lipids and anthropometric characteristics. *Occup Med Oxf Engl.* abril de 1997;47(3):142–6.
46. Peter R, Siegrist J. Psychosocial work environment and the risk of coronary heart disease. *Int Arch Occup Environ Health.* junho de 2000;73 Suppl:S41-45.
47. Smith L, Folkard S, Tucker P, Macdonald I. Work shift duration: a review comparing eight hour and 12 hour shift systems. *Occup Environ Med.* abril de 1998;55(4):217–29.
48. Kawakami N, Haratani T, Araki S. Job strain and arterial blood pressure, serum cholesterol, and smoking as risk factors for coronary heart disease in Japan. *Int Arch Occup Environ Health.* setembro de 1998;71(6):429–32.
49. Knutsson A. Shift work and coronary heart disease. *Scand J Soc Med Suppl.* 1989;44:1–36.
50. Tenkanen L, Sjöblom T, Kalimo R, Alikoski T, Härmä M. Shift work, occupation and coronary heart disease over 6 years of follow-up in the Helsinki Heart Study. *Scand J Work Environ Health.* agosto de 1997;23(4):257–65.
51. Kawachi I, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Manson JE, Speizer FE, et al. Prospective study of shift work and risk of coronary heart disease in women. *Circulation.* 1º de dezembro de 1995;92(11):3178–82.

52. Knutsson A, Akerstedt T, Jonsson BG, Orth-Gomer K. Increased risk of ischaemic heart disease in shift workers. *Lancet Lond Engl.* 12 de julho de 1986;2(8498):89–92.
53. van Amelsvoort LG, Schouten EG, Maan AC, Swenne CA, Kok FJ. Changes in frequency of premature complexes and heart rate variability related to shift work. *Occup Environ Med.* outubro de 2001;58(10):678–81.

## ANEXOS

### Anexo 1. Estratégia de busca completa para base de dados PubMed e Embase

---

#### PubMed

Data da última busca: 30/10/2017

**Intervenção** – 1336 estudos: "night work" or "night worker" or "night workers" or nightwork\* or "nocturnal work" or "nocturnal worker" or "nocturnal workers" or "fixed night work" or "fixed shift work"

**Desfecho** - 336.592 estudos: "Obesity"[Mesh] OR "Overweight"[Mesh]) OR "Weight Gain"[Mesh] or "obesity" or "Overweight" OR "Weight Gain"

**Estratégia final** - 69 estudos: "Obesity"[Mesh] OR "Overweight"[Mesh]) OR "Weight Gain"[Mesh] or "obesity" or "Overweight" OR "Weight Gain") AND ("night work" or "night worker" or "night workers" or nightwork\* or "nocturnal work" or "nocturnal worker" or "nocturnal workers" or "fixed night work" or "fixed shift work"

#### Embase

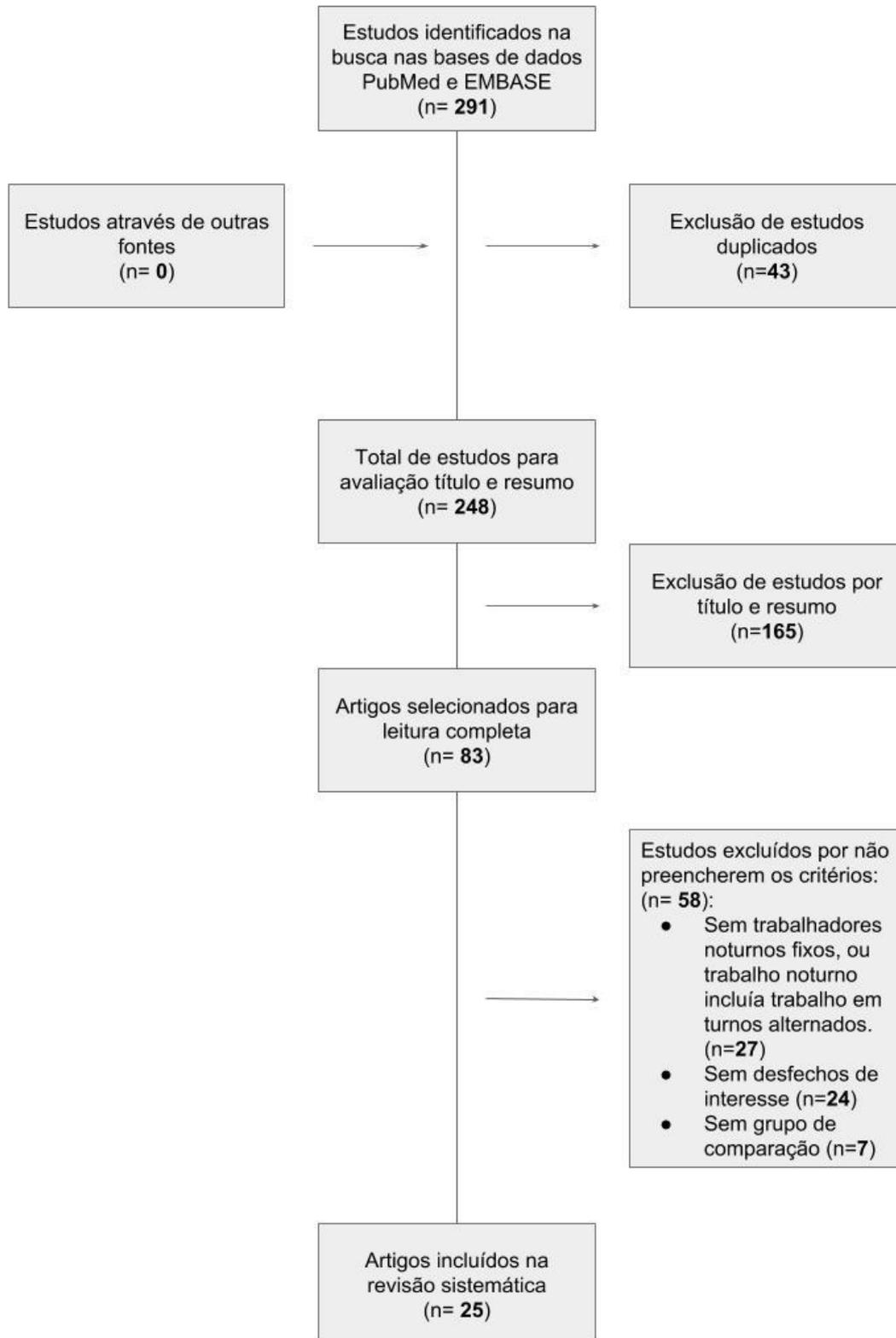
Data da última busca: 30/10/2017

**Intervenção** - 3.922 estudos: 'night work'/exp OR 'night shift'/exp OR nightwork OR 'night work' OR 'night shift' OR 'fixed night work' OR 'fixed shift work' OR 'night shift work' OR 'fixed night shift'

**Desfecho** - 573.927 estudos: obesity OR 'weight gain' OR overweight OR 'obesity'/exp OR 'weight gain'/exp

**Estratégia final** - 222 estudos: obesity OR 'weight gain' OR overweight OR 'obesity'/exp OR 'weight gain'/exp) AND ('night work'/exp OR 'night shift'/exp OR nightwork OR 'night work' OR 'night shift' OR 'fixed night work' OR 'fixed shift work' OR 'night shift work' OR 'fixed night shift'

---

**Figura 1. Diagrama de busca e seleção dos artigos para a revisão sistemática**

## Anexo 2 – Ficha de avaliação de estudo

### Avaliação da associação entre trabalho noturno fixo e ganho de peso ou obesidade

---

Nº do estudo

--	--	--	--	--

Revisor: \_\_\_\_\_

1. **População e exposição:** a população do estudo envolve trabalhadores em turno noturno fixo?

**SIM**



próxima pergunta

**INCERTO**



próxima pergunta

**NÃO**



excluir

2. **Desfechos:** há aferição de peso, IMC ou cintura abdominal na(s) população(ões)?

**SIM**



próxima pergunta

**INCERTO**



próxima pergunta

**NÃO**



excluir

3. **Comparação:** há medida de associação entre trabalhador noturno fixo e trabalhador diurno?

**SIM**



conclusão

**INCERTO**



conclusão

**NÃO**



excluir

4. Conclusão:

**Incluir**

**Excluir**

**Incerto**

5. Se incerto:

**Contatar autores**

**Outra:** \_\_\_\_\_

### Detalhes do estudo

---

Nº do estudo

--	--	--	--	--

Revisor: \_\_\_\_\_

**1. Delineamento do estudo**

- ( ) Estudo transversal
- ( ) Estudo de coorte
- ( ) Estudo de casos e controles
- ( ) Ensaio clínico não-randomizado
- ( ) Ensaio clínico randomizado

**2. Se ECR, quanto à qualidade da metodologia:**

**a. Cegamento:**

- ( ) Não descreve

Descreve cegamento de pesquisadores:

---



---

Descreve cegamento de pacientes:

---



---

**b. Alocação:**

- ( ) Não descreve

Descreve alocação dos indivíduos:

---



---

**3. Ano de publicação:** |\_\_|\_\_|\_\_|\_\_|

**4. Periódico:**

---

---

**5. Primeiro autor**

---

---

**Detalhes da população****1. Quanto ao sexo:**

( ) Não consta

Masculino (%): \_\_\_\_\_ indivíduos (\_\_\_\_\_)

Feminino (%): \_\_\_\_\_ indivíduos (\_\_\_\_\_)

**2. Em relação à idade:**

( ) Não consta

Média ou mediana (dispersão)– trabalhadores noturnos: \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Média ou mediana (dispersão)– trabalhadores diurnos: \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

**3. Setor de trabalho:**

( ) Não consta

( ) Vários setores

( ) Setor: \_\_\_\_\_

**4. Função:**

( ) Não consta

( ) Vários setores

( ) Função: \_\_\_\_\_

**5. Número de trabalhadores em cada turno de trabalho:**

Número de Trabalhadores diurnos: (%) : \_\_\_\_\_ indivíduos (\_\_\_\_\_)

Número de Trabalhadores noturnos: (%) : \_\_\_\_\_ indivíduos (\_\_\_\_\_)

**6. Duração do turno de trabalho:**

- ( ) Não consta
- ( ) Trabalhadores diurnos: \_\_\_\_\_
- ( ) Trabalhadores noturnos \_\_\_\_\_

**7. Desfechos primários?**

- ( ) Não consta \_\_\_\_\_
- ( ) Peso \_\_\_\_\_
- ( ) Altura \_\_\_\_\_
- ( ) IMC \_\_\_\_\_
- ( ) Circunferência abdominal \_\_\_\_\_
- ( ) Outras medidas de obesidade \_\_\_\_\_

**8. Desfechos secundários?**

- ( ) Não consta
- ( ) Tabagismo \_\_\_\_\_
- ( ) Alcoolismo \_\_\_\_\_
- ( ) Exercícios físicos \_\_\_\_\_
- ( ) Outros \_\_\_\_\_

**9. Em relação às medidas de associação:**

- ( ) Não consta
- ( ) Medida de associação (dispersão) \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)
- ( ) Medida de associação (dispersão) \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)
- ( ) Medida de associação (dispersão) \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)
- ( ) Medida de associação (dispersão) \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

**Dados complementares:****7. Outros dados laboratoriais ou exames complementares ou outras medidas de associação:**

Trabalhadores noturnos:

---

---

---

---

Trabalhadores diurnos:

---

---

---

---

**8. Qualidade do *report* (STROBE Checklist):**

Pontos/total: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

 *Good* *Fair* *Poor*

### Anexo 3 – STROBE checklist

STROBE Statement—checklist of items that should be included in reports of observational studies

	Item No	Recommendation
<b>Title and abstract</b>	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract (b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found
<b>Introduction</b>		
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses
<b>Methods</b>		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection
Participants	6	(a) <i>Cohort study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up <i>Case-control study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of case ascertainment and control selection. Give the rationale for the choice of cases and controls <i>Cross-sectional study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants (b) <i>Cohort study</i> —For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed <i>Case-control study</i> —For matched studies, give matching criteria and the number of controls per case
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias
Study size	10	Explain how the study size was arrived at
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why
Statistical methods	12	

Continued on next page

<b>Results</b>		
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed (b) Give reasons for non-participation at each stage (c) Consider use of a flow diagram
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders (b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest (c) <i>Cohort study</i> —Summarise follow-up time (eg, average and total amount)
Outcome data	15*	<i>Cohort study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures over time <i>Case-control study</i> —Report numbers in each exposure category, or summary measures of exposure <i>Cross-sectional study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included (b) Report category boundaries when continuous variables were categorized (c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses
<b>Discussion</b>		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results
<b>Other information</b>		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based

\*Give information separately for cases and controls in case-control studies and, if applicable, for exposed and unexposed groups in cohort and cross-sectional studies.

**Note:** An Explanation and Elaboration article discusses each checklist item and gives methodological background and published examples of transparent reporting. The STROBE checklist is best used in conjunction with this article (freely available on the Web sites of PLoS Medicine at <http://www.plosmedicine.org/>, Annals of Internal Medicine at <http://www.annals.org/>, and Epidemiology at <http://www.epidem.com/>). Information on the STROBE Initiative is available at [www.strobe-statement.org](http://www.strobe-statement.org).