



# MESTRADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAIS

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre  
Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais  
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

## ADAPTAÇÃO CULTURAL, CONFIABILIDADE E VALIDADE DA VERSÃO PORTUGUESA DA ESCALA DE FADIGA, EXAUSTÃO E RECUPERAÇÃO OCUPADIONAL (EFER15) APLICADA A TRABALHADORES DE UMA INDÚSTRIA TÊXTIL

André Filipe Ferreira da Silva

**Orientador:** Professora Doutora Joana Santos .....(ESS, P.PORTO)  
**Coorientador:** Professora Joana Duarte .....(FEUP, U.PORTO)  
**Arguente:** Professora Doutora Ana Ramos.....(ISPA)  
**Presidente do Júri:** Professora Doutora Joana Guedes .....(FEUP, U.PORTO)



2019



Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200-465 Porto PORTUGAL

VoIP/SIP: feup@fe.up.pt      ISN: 3599\*654

 Telephone: +351 22 508 14 00       Fax: +351 22 508 14 40

 URL: <http://www.fe.up.pt>       Correio Electrónico: [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt)



---

## **DESTAQUES**

1. O trabalho por turnos e noturno acarreta consequências a nível da segurança, saúde e qualidade de vida do trabalhador;
2. Existem diversas ferramentas para avaliar e monitorizar os impactos do trabalho por turnos;
3. A escala OFER15 permite distinguir diferentes estados de fadiga e avaliar a recuperação entre turnos;
4. A versão Portuguesa da OFER15 tem características psicométricas robustas;
5. A versão Portuguesa da OFER15 deve ser testada noutros contextos (populações diferentes e mais heterogénea).

## **HIGHLIGHTS**

1. Shift work and night work have consequences for the safety, health and quality of life of the worker;
2. There are several tools for assessing and monitoring the impacts of shift work;
3. The OFER15 scale allows to distinguish different states of fatigue and to evaluate intershift recovery;
4. The Portuguese version of OFER15 has robust psychometric characteristics;
5. The Portuguese version of OFER15 must be tested in other contexts (different population and more heterogeneous).



---

## RESUMO

O trabalho por turnos é definido como um método de organização do tempo de trabalho em que os trabalhadores se sucedem uns após os outros no local de trabalho, para que o estabelecimento possa operar mais do que as horas de trabalho dos trabalhadores individuais em diferentes horas durante o dia e à noite. Nas últimas décadas têm-se verificado um aumento da necessidade de existirem mais trabalhadores a optarem por esta prática de trabalho. Deste modo, é também crescente a preocupação no âmbito desta temática, uma vez que vários autores comprovaram que esta organização horária pode acarretar graves consequências para a saúde. Existem diversas ferramentas que oferecem a possibilidade de monitorizar as consequências na saúde e avaliar o impacto do trabalho por turnos em áreas como a qualidade do sono, saúde mental e nível cognitivo. Destas ferramentas, destaca-se a escala *Occupational Fatigue, Exhaustion, Recovery* (OFER15), utilizada com o intuito de avaliar a fadiga relacionada com o trabalho e capaz de distinguir entre estados de fadiga aguda e fadiga crónica, permitindo ainda avaliar a recuperação entre turnos sucessivos. Assim, o objetivo deste estudo foi efetuar a tradução e adaptação cultural da escala OFER15 para a língua Portuguesa e examinar as características psicométricas da versão Portuguesa designada Escala de Fadiga, Exaustão e Recuperação Ocupacional (EFER15), mediante a realização de uma análise fatorial confirmatória. Para isso foi realizado um estudo transversal que envolveu 260 trabalhadores de uma indústria do setor têxtil. Foi efetuada a análise fatorial confirmatória da escala EFER15 e, de seguida, procedeu-se à análise e avaliação dos pesos fatoriais e dos valores obtidos com o Índice de Ajuste Comparativo (IAC), Índice de Tucker Lewis (ITL), Índice de Qualidade de Ajuste (IQA), Índice da Qualidade do Ajuste Parcimonioso (IQAP), Raiz Quadrada Média do Erro de Aproximação (RQMEP) e razão entre o qui-quadrado e graus de liberdade ( $\chi^2/df$ ), por forma a verificar se seria necessário efetuar ajustes ao modelo original. Além disso, foi ainda calculada o alfa de *Cronbach*, a Variância Extraída Média (VEM) e Fiabilidade Compósita (FC), por forma a avaliar a consistência interna, validade convergente e validade discriminante. Os resultados, indicaram uma validade convergente satisfatória, uma vez que a Variância Extraída Média foi superior a 0,50 em todas as subescalas (Fadiga crónica: 1,438; Fadiga aguda: 1,536; Recuperação entre turnos: 1,052) e a Fiabilidade Compósita superior a 0,7 em todas as subescalas (Fadiga crónica: 0,877; Fadiga aguda: 0,824; Recuperação entre turnos: 0,939), garantindo assim uma fiabilidade de construto adequado, a validade discriminante, que foi igualmente garantida, uma vez que a condição necessária para que esta exista ( $\rho^2 < \text{Variância Extraída Média}$ , em todas as dimensões) foi verificada e a consistência interna, que foi adequada, uma vez que o alfa de *Cronbach* foi superior a 0,7 tanto para as subescalas (Fadiga crónica: 0,805; Fadiga aguda: 0,824; Recuperação entre turnos: 0,749) como para a escala total EFER15 (0,900). Conclui-se que a Escala de Fadiga, Exaustão e Recuperação é uma ferramenta de *self-report* robusta, que poderá ser usada para identificar situações que não são compatíveis com a saúde e qualidade de vida do trabalhador.

**Palavras chave** – Trabalho por turnos, consequências, fadiga percebida, recuperação, análise fatorial confirmatória.



---

## ABSTRACT

Shift work is defined as a method of organizing the working time in which workers succeed one after another in the workplace so that the establishment can operate more than the working hours of the individual workers at different times during the day and the night. In recent decades there has been an increase in the need for more workers to opt for this work practice. There is also growing concern in this area, as several authors have shown that this type of organization of time of work can have serious consequences for health. There are a number of tools that offer the possibility of monitoring health consequences and assess the impact of shift work in areas such as sleep quality, mental health and cognitive level. Among these tools, we highlight the Occupational Fatigue, Exhaustion, Recovery scale (OFER15), used to assess work-related fatigue and distinguish between acute fatigue and chronic fatigue states, besides that, this scale also allows to measure recovery between shifts. Thus, the objective of this study was to perform the translation and cultural adaptation of the OFER15 scale for the Portuguese language and analyze the psychometric characteristics of the Portuguese version designated “Escala de Fadiga, Exatão e Recuperação” (EFER15), by means of a confirmatory factor analysis. For this, a cross-sectional study was carried out involving 260 workers from a textile industry. A confirmatory factor analysis of the EFER15 scale was performed and then the factorial weights and values obtained with the Comparative Fit Index (CFI), Tucker Lewis Index (TLI), Goodness of Fit Index (GFI), Parsimony Goodness of Fit Index (PGFI), Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) and Ratio Chi Square and Degrees of Freedom ( $\chi^2/df$ ), were analyzed and evaluated, in order to verify if adjustments would have to be made to the original model. In addition, the Cronbach’s alpha, the Average Variance Extracted (AVE) and the Composite Reliability (CR) were also calculated, to evaluate the internal consistency, convergent validity and discriminant validity. The results indicated a satisfactory convergent validity, since the Average Variance Extracted was superior to 0.50 in all the subscales (Chronic Fatigue: 1.438; Acute Fatigue: 1.536; Intershift Recovery: 1.052) and the composite reliability superior to 0.7 in all subscales (Chronic Fatigue: 0.877; Acute Fatigue: 0.824; Intershift Recovery: 0.939), thus guaranteeing adequate construct reliability, the discriminant validity was guaranteed, since the necessary condition of it to exist ( $\rho^2 < \text{Average Variance Extracted}$  in all dimensions) was verified and internal consistency, was also adequate, since Cronbach’s Alpha was higher than 0.7 for all subscales (Chronic Fatigue: 0.805; Acute Fatigue: 0.824; Intershift Recovery: 0.749) and even to EFER15 total scale (0.900). It is concluded that the EFER15 is a psychometrically robust self-reporting tool that can be used to identify situations that are not compatible with the worker’s health and quality of life.

**Keywords:** Shift work, consequences, perceived fatigue, recovery, confirmatory factor analysis.





---

## ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO .....	3
2	FUNDAMENTAÇÃO DO TRABALHO .....	5
2.1	Ritmos biológicos.....	8
2.2	Ciclo sono/vigília .....	10
2.3	Consequências do trabalho por turnos.....	12
2.4	Monitorização dos impactos do trabalho por turnos .....	16
2.5	Enquadramento Legal.....	18
2.6	Objetivos da Dissertação .....	20
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
3.1	Instrumento .....	21
3.2	Processo de tradução e adaptação cultural.....	22
3.3	Amostra.....	23
3.4	Análise de dados .....	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1	Análise e ajuste do modelo .....	27
4.2	Determinação da consistência interna, validade convergente, validade discriminante e fiabilidade de construto .....	31
4.3	Análise das pontuações na versão portuguesa da escala EFER15 .....	32
4.4	Limitações do estudo.....	35
5	CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS .....	37
5.1	Conclusões .....	37
5.2	Perspetivas Futuras.....	38
6	BIBLIOGRAFIA .....	41



---

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Trabalhadores com horários de trabalho atípicos segundo o tipo de horário, por grupo etário (%) .....	5
Figura 2 - Estimativas padronizadas do modelo base da EFER15.....	28
Figura 3 - Estimativas padronizadas da EFER15 com covariação entre o erro 9 e erro 10 .....	29
Figura 4 - Estimativas padronizadas da EFER15 com covariação entre o erro 9 e erro 10 e entre o erro 12 e erro 14 .....	30



---

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização dos diferentes tipos de turnos, velocidade de rotação e direção de rotação .....	6
Tabela 2 - Questões constituintes da versão portuguesa da EFER15 por dimensão .....	22
Tabela 3 - Sumário de resultados obtidos com a Análise Fatorial Confirmatória da EFER15 ....	30
Tabela 4 - Pesos fatoriais ( $\lambda$ ) dos itens constituintes da EFER15 .....	31
Tabela 5 – Consistência interna, validade convergente e validade discriminante da EFER15.....	32
Tabela 6 - Pontuações atribuídas às questões da EFER15 (média, desvio padrão, assimetria e curtose) .....	35



---

## SIGLAS

ACT – Autoridade para as Condições do Trabalho;

AFC – Análise Fatorial Confirmatória;

AVE – *Average Variance Extracted*;

CESIS – Centro de Estudos Para a Intervenção Social;

CFA – *Confirmatory Factor Analysis*;

CFI – *Comparative Fit Index*;

Chi<sup>2</sup>/df – *Ratio Chi Square and Degrees of freedom*;

Chi<sup>2</sup>/gl – Razão entre o qui-quadrado e graus de liberdade;

CIS – *Checklist Individual Strength Questionnaire*;

CR – *Composite Reliability*;

EEG – Eletroencefalograma;

EFER15 – Escala de Fadiga, Exaustão e Recuperação Ocupacional com 15 itens;

EFER-FA – Escala de Fadiga, Exaustão e Recuperação Ocupacional – Subescala da Fadiga Aguda;

EFER-FC – Escala de Fadiga, Exaustão e Recuperação Ocupacional – Subescala da Fadiga Crónica;

EFER-RT – Escala de Fadiga, Exaustão e Recuperação Ocupacional – Subescala da Recuperação entre Turnos;

FC – Fiabilidade Compósita;

GFI – *Goodness of fit Index*;

IAC – Índice de Ajuste Comparativo;

IM – Índices de Modificação

IQA – Índice de Qualidade de Ajuste;

IQAP – Índice da Qualidade do Ajuste Parcimonioso;

ISPOR – *International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research*;

ITL – Índice de Tucker Lewis;

MBI – *Maslach Burnout Inventory*;

MoCA – *Montreal Cognitive Assessment*;

MOR – Movimento Ocular Rápido;

OFER – AF - *Occupational Fatigue Exhaustion Recovery – Acute Fatigue subscale*;

OFER - CF – *Occupational Fatigue Exhaustion Recovery – Chronic Fatigue subscale*;

OFER – IR - *Occupational Fatigue Exhaustion Recovery – Intershift Recovery subscale*;

OFER – *Occupational Fatigue Exhaustion Recovery*;

OFER15 – *Occupational Fatigue Exhaustion Recovery* with 15 items;

PGFI – *Parsimony Goodness-of-Fit Index*;

REM – *Rapid Eye Movement*;

RMSEA – *Root Mean Square Error of Approximation*;

RQMEP – Raiz Quadrada Média do Erro de Aproximação;

SOL – Sono de Ondas lentas;

SP – Sono Paradoxal;

SSI – *Standard Shift Work Index*;

SWS – *Slow Wave Sleep*;

TLI – *Tucker Lewis Index*;

VEM – Variância Extraída Média.



---

# **PARTE 1**

---



---

# 1 INTRODUÇÃO

O trabalho por turnos é definido pela Organização Internacional do Trabalho (1990), como um método de organização do tempo de trabalho em que os trabalhadores se sucedem uns após os outros no local de trabalho, para que o estabelecimento possa operar mais do que as horas de trabalho dos trabalhadores individuais em diferentes horas durante o dia e à noite.

O trabalho noturno, por sua vez, é definido pela Organização Internacional do Trabalho (1990), como todo o trabalho executado durante um período não inferior a sete horas consecutivas, incluindo o intervalo das 00:00 às 5:00 horas, a determinar pela autoridade competente após consultar as organizações mais representativas de empregadores e trabalhadores ou por acordo coletivo <sup>1</sup>.

A história do trabalho por turnos pode ser rastreada à descoberta do fogo, quando o Homem descobriu a possibilidade de cozinhar refeições quentes e começou a ficar fora dos abrigos por períodos mais longos. As primeiras tribos nómadas também tinham a necessidade de “trabalhadores por turnos”, já que eles geralmente tinham guardas de acampamento e pastores acordados e vigilantes durante as horas normais de sono. Esta prática era também comum entre os vigias dos antigos reinos e das forças armadas, já que tinham de permanecer acordados 24 horas, por forma a garantir a proteção contra ataques surpresa de inimigos, assim como em navegantes, que permaneciam acordados durante a noite, por forma a garantir que o barco não naufragava (White & Keith, 1990).

Apesar da evidência de que o trabalho por turnos já existia muito antes da invenção da lâmpada, foi a disponibilidade e uso de luz artificial, inicialmente com fogo (lâmparas) e posteriormente com as lâmpadas elétricas, criadas em 1879 por Thomas Edison, que permitiu que o trabalho pudesse ser realizado durante o período necessário, mesmo em períodos noturnos (Gordon, Cleary, Parker, & Czeisler, 1986; Grossman, 1997). A criação da lâmpada potenciou o aumento gradual da organização e uso de equipas ou trabalhadores por turnos, como forma de continuar a produção após o anoitecer. Forjas, fábricas de papel, fábricas de vidro e indústrias metalúrgicas usavam o trabalho por turnos em 1800, mas foi a abertura da primeira central elétrica em 1882, por Thomas Edison, que permitiu a utilização de equipamentos em tempo integral e a oferta de bens e serviços, sem interrupção durante 24 horas, formalizando o trabalho por turnos, como uma possível organização temporal do trabalho (Gordon et al., 1986). A revolução industrial, seguida pela urbanização, foi o próximo facto histórico que possibilitou o trabalho por turnos e noturno. O gás e as lâmpadas elétricas tornam esta forma de organização temporal do trabalho mais frequente, tendo as grandes fábricas, visto no processo contínuo de produção uma vantagem económica (Gordon et al., 1986; White & Keith, 1990).

No entanto o contexto do trabalho por turnos tem vindo sofrer alterações e comparativamente com séculos anteriores, os indivíduos envolvidos ou obrigados a trabalhar por turnos, encontram-se,

---

<sup>1</sup> [https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_ILO\\_CODE:R178](https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:R178) (acedido em 13/11/2018)

atualmente, espalhados por muitos setores diferentes. Indústrias como a agricultura, telecomunicações, financeira, segurança, impressão, saúde, radiodifusão, produção de alimentos e transporte, que são fortemente influenciadas pela urbanização acelerada, também usam o trabalho por turnos como um meio de satisfazer as exigências dos consumidores e aumentar a produtividade (Matheson, Brien, & Reid, 2014).

Segundo Escribá-Aguir (1992), as razões que justificam a utilização deste tipo de organização temporal do trabalho podem ser divididas em três categorias: **económicas**, para monetizar o alto custo da tecnologia e responder às exigências do mercado, **tecnológica**, uma vez que determinados processos industriais de produção precisam ser mantidos continuamente, como é o caso da produção de energia elétrica e **social**, para aumentar o número de empregos no setor de serviços, como saúde, transportes, comunicações e segurança.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO DO TRABALHO

De acordo com o inquérito às condições de trabalho em Portugal continental, realizado pelo Centro de Estudos para a Intervenção Social (CESIS), na sequência de protocolo estabelecido com a Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT), cerca de 26,8% (26,9% Homens e 26,8% Mulheres) da população considerada trabalha por turnos, 7,7% efetua trabalho noturno (9,8% Homens e 5,7% Mulheres), 32,1% trabalha ao sábado pelo menos uma vez por mês (34,9% Homens e 29,2% Mulheres), 14,9% trabalha ao domingo pelo menos uma vez por mês (15,3% Homens e 14,5% Mulheres) e 16,0% reportaram trabalhar mais de 10 horas por dia, pelo menos uma vez por mês (19,7% Homens e 12,2% Mulheres). Os horários de trabalho atípicos afetam particularmente os trabalhadores Homens (Perista, Cardoso, Carrilho, Nunes, & Quintal, 2016).

Relativamente à distribuição considerando características etárias, os resultados da Figura 1 mostram que a população trabalhadora mais jovem se encontra mais sujeita a este tipo de horários, sobretudo trabalho por turnos e trabalho ao sábado e domingo (Perista et al., 2016).

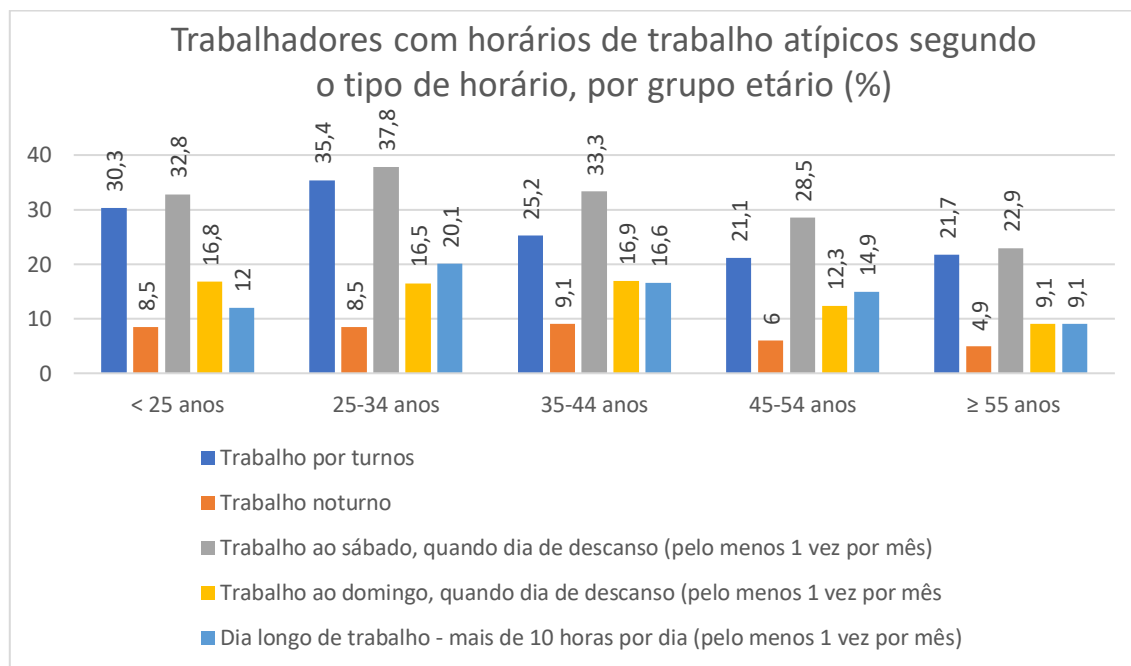


Figura 1 - Trabalhadores com horários de trabalho atípicos segundo o tipo de horário, por grupo etário (%)

Assim e com a necessidade de trabalho por turnos a aumentar, os efeitos na saúde tornam-se também uma preocupação crescente, já que é unânime entre vários autores que este tipo de organização horária do trabalho desregula o ciclo natural sono/vigília, impõe alterações nos padrões alimentares e vida social, reduzindo a eficácia no trabalho, desregulando os ritmos circadianos e potenciando determinados problemas/perturbações de saúde física e/ou psicológica e impactos a nível social e organizacional (Deng, Kohn, Lipshultz, & Pastuszak, 2018; James, Honn, Gaddameedhi, & Van Dongen, 2017; Khan, Duan, Yao, & Hou, 2018). Estes impactos não provêm exclusivamente de fatores temporais, mas de um conjunto de fatores que caracterizam a situação de trabalho, desta forma o estudo do trabalho e seus impactos deve ser abordado numa perspetiva sistémica, considerando os trabalhadores como parte integrante de um contexto de trabalho, também ele dotado de características muito próprias, já que normalmente não existe ou

é difícil de estabelecer uma relação causa-efeito óbvia entre o horário de trabalho e determinada consequência.

O sistema de trabalho por turnos, enquanto forma de organização temporal do trabalho apresenta uma grande diversidade de tipos e de modelos, existindo inúmeras possibilidades de arranjos de horários (Frick, Simmons, & Stein, 2018). Segundo Gan et al. (2015), possível diferenciar três tipos: o sistema de trabalho por turnos sem trabalho noturno, sistema de trabalho por turnos com trabalho noturno e o sistema de trabalho por turnos com trabalho noturno incluindo fins de semana.

No entanto, para melhor compreender a problemática do trabalho por turnos e as variáveis envolvidas, é necessário considerar algumas características sobre os mesmos, que permitem diferenciar ainda mais os diferentes tipos que existem. Assim sendo, o trabalho por turnos pode ser organizado consoante a Tabela 1.

Tabela 1- Caracterização dos diferentes tipos de turnos, velocidade de rotação e direção de rotação (Fonte: Adaptada de Scott & LaDou (1994) e Silva (2007))

Tipos	Fixo/Permanente		O indivíduo trabalho todos os dias no mesmo horário, que seja durante o dia, à tarde ou à noite.	
	("fixed/permanent")			
Rotativo	O indivíduo	trabalha em vários	turnos.	<b>Lenta</b> Maior que uma semana e geralmente ronda os 21 dias a trabalhar no mesmo turno;
("rotating/wrapping")				<b>Rápida</b> O indivíduo trabalha mais do que um a três dias sucessivos no mesmo turno;
				<b>Rotação para a frente (manhã-tarde-noite)</b> No sentido horário, também designada rotação de "atraso de fase";
Direção de rotação				<b>Rotação para trás (noite-tarde-manhã)</b> No sentido anti-horário, também designada rotação em "avanço de fase";
				<b>Rotação híbrida</b> Resulta de uma combinação dos dois tipos de rotação anterior (ex.: manhã-tarde-noite-tarde);
				<b>Oscilante</b> ("Oscillating") O indivíduo vai alternando entre turnos da noite e do dia, ou entre tarde e noite em base semanal;

	<b>Turno Interrompido</b> ("split shift")	Uma pausa de algumas horas separa as horas de trabalho feitas no mesmo dia (ex.: restauração e transportes, onde há picos de maior movimento em certos horários);
	<b>Turno Substitutos</b> ("relief shifts")	O indivíduo pode entrar em qualquer um dos padrões acima, mas o horário estará na dependência do horário do trabalhador que faltou.
<b>Alternativos</b>	<b>Semana de trabalho de quatro dias ou períodos de trabalho de 12 horas</b>	Podem ser usados em operação de um a três turnos de forma contínua ou descontínua (relativamente aos fins de semana);
	<b>Semana de oito dias</b>	Com quatro dias de 10 horas seguidas por quatro dias de folga, sendo usado, principalmente em firmas que trabalham 10 horas por dia, sete dias por semana ou que trabalham 20 horas por dia em dois turnos;
	<b>Horário flexível</b> ("flexitime")	O trabalhador tem uma escolha considerável para programar as suas horas de trabalho diário no atendimento das obrigações semanais;
	<b>Horas Escaladas</b> ("staggered")	Os trabalhadores são designados ou permite-se que escolham as horas de começar a trabalhar e, conseqüentemente, essa hora determina a hora em que vão sair do trabalho.

Posto isto, para determinar os aspetos positivos e negativos de um sistema de turnos, é necessário considerar determinadas características, nomeadamente o número de turnos consecutivos de trabalho e duração de cada turno, horário de início e fim dos diversos turnos e direção da rotação entre eles, regularidade dos horários de trabalho, flexibilidade do sistema de turnos, se são horários a tempo parcial ou tempo integral e a distribuição do tempo livre ou folgas (Knauth, 1993). É importante considerar estes aspetos na elaboração das escalas de trabalho, uma vez que a organização temporal do trabalho por turnos e noturno causa, como anteriormente referido, impactos significativos no bem-estar físico, mental e social dos trabalhadores. Todos os aspetos associados ao trabalho por turnos e noturno, seguranças individuais e públicas devem ser alvo contínuo de preocupação, já que existem claramente limitações causadas por horários de trabalho incorretamente planeados, podendo originar a incidentes e acidentes de trabalho graves (Deng et al., 2018; James et al., 2017; Khan et al., 2018).

Assim sendo, um sistema de trabalho corretamente programado, deve permitir não só respeitar os aspetos associados à nossa "natureza diurna" e recomendações baseadas em princípios circadianos,

mas também garantir um balanço entre os objetivos dos empregadores, os desejos dos trabalhadores e as recomendações ergonômicas (Folkard, 1992; Knauth, 1997). Estes aspetos permitem ter uma ideia da complexidade da organização dos turnos de trabalho, sendo improvável a conceção de um sistema de turnos perfeito.

Além dos aspetos anteriormente referidos é ainda importante referir as diferenças existentes em termos de características individuais, nomeadamente associadas aos ritmos circadianos, sendo extremamente difícil conceber um sistema de turnos adequado para todos os indivíduos. Desta forma, a atitude mais indicada na escolha de um sistema de turnos, passará por um compromisso entre interesses, desejos e necessidades dos trabalhadores, assim como as recomendações anteriormente referidas (Knauth, 1997).

## 2.1 Ritmos biológicos

A cronobiologia é a ciência que estuda os fenómenos biológicos recorrentes que ocorrem numa periodicidade determinada, também designados **ritmos biológicos**, podendo ou não ter uma correspondência temporal com ciclos ambientais, como ciclo dia e noite (Çalıyurt, 2017). Em todas as espécies existem fenómenos que se repetem com a regularidade de um relógio, de um calendário ou de um ritmo. Os mamíferos de maneira geral, e os seres humanos em específico, não são exceção, têm uma ritmicidade natural para muitas funções corporais, que seguem um padrão periódico bem definido (Filho, 2002). Estes são designados ritmos biológicos e podem ser de três tipos, conforme a sua frequência (Stevenson, 2018):

- **Circadiano:** cerca de um dia, com frequência próxima das 24 horas;
- **Ultradiano:** frequência superior à do ritmo circadiano, ciclos com duração de milionésimos de segundos até algumas horas, sempre inferior a 24 horas;
- **Infradiano:** frequência menor que no ritmo circadiano, ciclos com duração superior a 24 horas.

No Homem, são várias as funções fisiológicas, psicológicas e comportamentais seguem os ritmos circadianos, nomeadamente a temperatura corporal, corticosteroides, eletrólitos do soro e urinários, funções cardiovasculares, secreção de enzimas gástricas, número de leucócitos do sangue, força muscular, estado de alerta, humor e memória imediata e a longo prazo (Çalıyurt, 2017; Scott & LaDou, 1994). Contudo, para o organismo sobreviver e garantir sucesso reprodutivo nesses ambientes altamente cíclicos é importante que processos fisiológicos e comportamentais ocorram em fases específicas de cada ciclo, isto é, que eles sejam expressos de forma rítmica e sincronizada com os ciclos ambientais. Assim sendo, observa-se ritmos diários de diversas variáveis biológicas, como é o caso do ritmo diário de atividade-reposo, existente em muitos animais (Çalıyurt, 2017; Tachinardi, 2012).

Os ritmos circadianos são observados em todos os grupos de seres vivos, para Suarez (1990) e Reinberc, Chaumont, & Laport (1973), cada célula nervosa, glandular, digestiva, hepática, entre outras, tem o seu próprio ritmo circadiano, pois estão mais ativas em certas horas e estão em



---

repouso noutras, sincronizando-se entre si e acopladas a um relógio biológico mestre e este ao meio ambiente por sincronizadores ambientais. Estas variações são periódicas e previsíveis, podendo ser representadas como funções sinusoidais, em que um ápice se situa a uma certa hora e um momento de inatividade que se situa doze horas mais cedo ou mais tarde. Os picos dessas várias variações fisiológicas distribuem-se no tempo, de forma harmoniosa (Filho, 2002).

Os ritmos circadianos, como os batimentos cardíacos, frequência respiratória, ciclo do sono/vigília, a temperatura do corpo, a excreção de urina, a divisão celular e a produção de hormonas, podem ser modulados por “*Zeitgebers*” (sincronizadores ou influências externas), como o ciclo da luz/escuridão e ciclo de atividade/repouso, por fatores climáticos, socioculturais, ingestão periódica de alimentos, entre outros (Çalıyurt, 2017; Harrington, 1994).

A maioria dos ciclos biológicos dão-se num período de 25,2 horas, existindo diferenças de pessoa para pessoa, já que a hora zero de uma pessoa, não é necessariamente a de outra. Existem pessoas que acordam cedo e adormecem cedo, estes indivíduos são classificados como matutinos, outros preferem ir para a cama tarde e acordar tarde, são os vespertinos (Thun, Bjorvatn, Flo, Harris, & Pallesen, 2015). Este é um aspeto de extrema importância, já que os ciclos de todas as funções são arrastados pelo ciclo do sono, assim, os estímulos externos servem apenas para sincronizar os ritmos internos com o ambiente, pois o organismo não se comporta de igual forma à noite e de dia, não apresentando relevância neste caso, o facto do individuo estar acordado ou a dormir (Filho, 2002).

O sincronizador mais importante é a luz. A presença de luminosidade potencia um disparo de uma mensagem elétrica das células da retina através dos nervos óticos, que alcança o hipotálamo, na base do cérebro. O hipotálamo, além de comandar as glândulas do organismo, possui um pequeno núcleo onde se localiza o relógio biológico, considerando o componente essencial dos ritmos circadianos endógenos. A função da glândula pineal, localizada na área dorsal do cérebro e comandada pelo hipotálamo, é regulada pela luminosidade do dia, que impede a glândula de produzir a melatonina, no entanto, quando chega à noite, esta glândula é desbloqueada, pois a luz artificial não é suficiente para sustentar o mesmo efeito, iniciando assim a libertação da sua hormona que, além de induzir o sono, atua como uma espécie de indicador para todos os outros ritmos biológicos. Caso não exista uma produção a um nível ótimo de melatonina no período próprio, o trabalhador não irá experimentar uma qualidade do sono adequada, irá sentir-se fatigado e terá o seu estado de alerta reduzido (Boivin & Boudreau, 2014). A melatonina tem também um papel estimulador a nível de certas células imunológicas que combatem tumores, os quais se desenvolvem mais depressa durante o dia (Deng et al., 2018; Khan et al., 2018; Matheson et al., 2014).

A alternância de repouso e atividade, é também um sincronizador poderoso para o ser humano, seguindo um ciclo de 24 horas, isto é, a estabilidade da nossa estrutura temporal depende, em muito, da estabilidade da alternância entre repouso e atividade, ligada à nossa vida social (Çalıyurt, 2017).

Uma mudança de fase dos sincronizadores sócio ecológicos, de mais ou menos cinco horas, irá traduzir-se numa mudança da fase dos picos das variáveis fisiológicas que servem para descrever

a nossa estrutura temporal circadiana, e conseqüentemente numa dessincronização do organismo (Reinberc et al., 1973). Este tipo de mudança é comum em trabalhadores por turnos, principalmente no que inclui o trabalho noturno, onde os trabalhadores são obrigados a inverter o seu ciclo normal de sono-vigília, de acordo com o horário de trabalho, enquanto o ciclo claro-escuro e os “zeitgebers” sociais se mantêm estáveis (Foret, 1992; Reinberg, Andlauer, & Vieux, 1981).

A alternância existente nos níveis hormonais constitui os ritmos biológicos, que influenciam a disposição do ser humano. Em virtude desse ritmo biológico, é importante a manutenção de horário de refeições fixos, nessas horas o aparelho digestivo produz as enzimas para a digestão. Caso isso não ocorra, o alimento encontra o estômago despreparado e, por mais leve que seja, acarreta má digestão. Por outro lado, caso não seja ingerida comida no horário habitual, as enzimas produzidas atacam o próprio aparelho digestivo, proporcionando o aparecimento de desordens gastrointestinais, como azia, gastrite e úlceras (Filho, 2002).

Segundo Ferreira (1987), existe uma certa ordem temporal interna em virtude do sincronismo dos diversos ritmos entre si, que é modulada pelos sincronizadores externos. Com alterações no horário de trabalho o indivíduo continua a ser influenciado pelos indicadores de tempo (vida familiar, social e cultural), existindo um conflito dos sincronizadores, o organismo tenta ajustar os ritmos biológicos a uma nova reordenação, enquanto existe uma tentativa de manter a vida de relação social exatamente igual. Quando se inverte o ciclo sono/vigília, isto é, se dorme de dia e se trabalha à noite, ocorre uma desordem temporal, por outro lado, a inversão do sono/vigília não induz o organismo a uma inversão de todos os outros ciclos com a mesma velocidade, o que potencia a desordem temporal e o agravamento dos sintomas de inadaptção ao trabalho por turnos e ao trabalho noturno, resultando no desenvolvimento de diversas patologias.

## **2.2 Ciclo sono/vigília**

O sono é um estado comportamental complexo de natureza cíclica e recorrente, onde ocorre a redução fisiológica do nível de consciência do indivíduo e onde este pode despertar como resultado de vários estímulos, sendo os sensoriais os mais importantes. Durante o sono o indivíduo possui padrões de atividade elétrica do córtex cerebral, que podem ser medidas pelo eletroencefalograma (EEG), assim como o grau de facilidade com que o indivíduo pode ser acordado (qualidade do sono) e o tônus muscular. O tempo médio de sono considerado ótimo é de 7 a 8 horas por noite, porém o período, a duração e a estrutura do sono variam entre indivíduos e a sua idade, reduzindo com a idade e atinge o ponto mínimo na idade média. É ainda importante referir que o sono e as suas alterações podem interferir em determinadas funções cerebrais como a aprendizagem, memória e regulação da secreção endócrina e autônoma. Assim sendo um sono saudável, é aquele que remove a sensação de fadiga, melhora a capacidade cognitiva e possui qualidade e quantidade suficiente para manter um estado de vigília durante o dia (Santos, Castro, Ruback, Trigo, & Rocha, 2014).

---

Cada episódio de sono é constituído por períodos que se alteram um com o outro e são classificados com base no EEG, movimentos oculares, tónus muscular, avaliado por eletromiografia do músculo mental e padrão cardiorrespiratório. Estes períodos subdividem-se em Sono de Ondas Lentas - SOL (*Slow Wave Sleep – SWS*), sem movimentos oculares rápidos, caracterizado por ondas eletromagnéticas cerebrais com grande amplitude e o sono onde ocorre o Movimento Ocular Rápido- MOR (*Rapid Eye Movement - REM*), também designado como Sono Paradoxal (SP), caracterizado pelos movimentos rápidos dos olhos, onde o indivíduo mantém acentuada atividade cerebral, apesar de se encontrar a dormir, sem ter conhecimento do que o envolve (Santos et al., 2014).

A fase do sono SOL é acompanhada por uma diminuição do tónus vascular periférico e de funções vegetativas do corpo, como pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura corporal, subdividindo-se em 4 fases. Este correlaciona-se ainda com o sistema de neurónios no hipotálamo anterior que inibe o sistema reticular ativador e a atividade neuronal monoaminérgica. O sono do tipo SOL é a fase do sono mais duradora, representando 75-80% de todo o sono, ocorrendo na primeira hora de sono e possui a particularidade de ser profundo e restaurador. É ainda importante referir que o SOL é mais proeminente na infância e vai diminuindo conforme o indivíduo envelhece, podendo estar ausente em indivíduos saudáveis idosos (Santos et al., 2014).

Por outro lado, o SP ocupa aproximadamente 20-25% do tempo de sono em jovens adultos, variando de 5 a 30 minutos e recorrendo a cada 90 a 110 minutos, tendo o seu primeiro episódio na segunda hora de sono (são observados 4 a 6 ciclos no sono de um adulto). Esta fase caracteriza-se por sonhos vívidos e movimentos corporais, existe uma maior dificuldade em despertar os indivíduos por estímulos sensoriais. Além disso, nesta fase o tónus muscular está mais reduzido o que caracteriza a inibição das áreas de controlo da medula espinhal, há um padrão de irregularidade da frequência cardíaca e respiratória, oscilações da pressão arterial, movimentos musculares irregulares podem ocorrer, apesar da inibição medular, mobilidade irregular da língua, movimento rápido dos olhos e uma marcada ativação eletromagnética e metabólica do encéfalo, observável no eletroencefalograma, que mostra traçado de ondas cerebrais semelhante ao que ocorre no estado de vigília. Neuroanatomicamente, o SP correlaciona-se com a ativação dos neurónios colinérgicos no tegumento pontino dorsal e é inibido pela ativação da rafe dorsal e do *locus caeruleus* (Santos et al., 2014).

Os indivíduos sujeitos a perturbações dos ritmos circadianos do sono têm um padrão de interrupção do sono persistente e recorrente, que origina a uma excessiva sonolência ou insónia e que é devido a uma divergência entre o horário sono-vigília exigido pelo ambiente em que o sujeito se encontra e o seu padrão circadiano sono-vigília (Fauman, 2002).

Os horários de trabalho que impedem os indivíduos de dormir nos seus horários habituais, apresentam um impacto negativo no equilíbrio psicofisiológico dos trabalhadores. Habitualmente o primeiro turno reduz algumas horas do sono noturno, que não é compensado pela antecipação da hora de dormir, resultando num prejuízo que se acumula ao longo do período de turnos matinais. O trabalhador tem também o sono que segue o primeiro dia de turno noturno de trabalho prejudicado, quer seja pela duração total, quantidade de SOL, quer seja pela quantidade de SP ou

da regularidade nas etapas do sono. Durante o período em que o indivíduo dorme durante o dia, o organismo começa a adaptar-se à inversão horário, no entanto após o retorno ao sono noturno, é necessário existir uma adaptação contrária. Se esta reinversão for consecutivamente adiada, torna-se cada vez mais difícil a readaptação (Foret, 1984).

Segundo Ferreira (1987) e Harrington (1994), a quantidade de sono para os trabalhadores do turno noturno pode ficar reduzida até duas horas por dia, sendo que a qualidade do mesmo é também afetada. A estrutura interna do sono fica alterada, este prejuízo acumula-se ao longo dos dias, levando a um débito constante do sono. Referem ainda que os trabalhadores do primeiro turno, quando este se inicia em torno das cinco horas da madrugada, têm a fase de SP afetada, pois perdem a parte final do mesmo em virtude de terem de acordar muito cedo para chegarem ao trabalho a horas.

O trabalho por turnos especialmente aquele que inclui trabalho noturno, perturba a cronologia do sono, podendo reduzir a sua quantidade e qualidade. A magnitude dos problemas do sono que daí advém variam em função do tipo de trabalho que se realiza, do sistema de turnos adotado e de fatores ambientais como o ruído no trabalho, ou o ruído no domicílio durante as horas usadas para o sono (Silva, Chaffin, Neto, & Júnior, 2010).

### **2.3 Consequências do trabalho por turnos**

O Homem, como ser dotado de ritmos biológicos, possui momentos favoráveis e outros desfavoráveis para a realização das várias funções biológicas, este está “programado” para exercer a sua atividade durante o dia e repousar durante a noite, quando se inverte o ciclo sono/vigília ocorre uma desordem temporal. A realização de trabalho por turnos desregula os ritmos circadianos, potenciando uma mudança de fase nos comportamentos de atividade-reposo, alterações nos padrões alimentares e vida social, o que implica uma associação e diferentes adaptações em diversos ritmos, com fortes impactos a nível fisiológico, psicológico, social e organizacional (James et al., 2017).

Diversos autores têm encontrado associação entre a realização de trabalho por turnos, especialmente naqueles que envolvem trabalho noturno, e um maior risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, gastrointestinais, distúrbios do sono, perturbações metabólicas (diabetes e obesidade), perturbações urológicas, como hipogonadismo, infertilidade e sintomas do trato urinário inferior e desenvolvimento de alguns tipos de cancro, como da mama, próstata, endométrio, colorretal e ovários (Brum, Filho, Schnorr, Bottega, & Rodrigues, 2015; Deng et al., 2018; Itani & Kaneita, 2016; James et al., 2017; Khan et al., 2018; Matheson et al., 2014; Proper et al., 2016; Pryce, 2016; Shariat, Tamrin, Daneshjoo, & Shadeghi, 2015).

A rotação de horários existente no trabalho por turnos afeta o sono, podendo provocar problemas de saúde como insónias, apneia do sono, movimentos periódicos das pernas, síndrome das pernas inquietas (“*restless leg syndrome*”), movimento rápido dos olhos (“*rapid eye movement*”), narcolepsia, síndrome do atraso ou avanço das fases do sono, parassónia, hipersónia, sonambulismo, entre outros (Murray & Thimgan, 2016).

---

As perturbações do sono associadas a trabalho por turnos são uma condição caracterizada por sonolência excessiva ou insónia, acompanhada pela redução total do tempo de sono, sendo prevalente em cerca de 10% a 38% dos trabalhadores sujeitos a este tipo de trabalho (Song, Choi, & Joo, 2017). Este tipo de perturbação ocorre devido à desregulação do ciclo sono-vigília por fatores de origem extrínseca, estando mais associado a horários noturnos e matinais (Flo et al., 2012; Markwald et al., 2013).

Além disso, o desregulamento do estado de homeostasia e dos ritmos circadianos, podem levar a transtornos psiquiátricos, metabólicos e cardiomiopatias. O trabalho por turnos, pode ainda perturbar padrões fisiológicos humanos controlados pelos ritmos circadianos e do sono, como a regulação do gasto de energia e o metabolismo da glicose (Deng et al., 2018; Depner, Stothard, & Wright, 2014; Itani & Kaneita, 2016; Proper et al., 2016).

A redução do estado de alerta e do desempenho do trabalhador, assim como a associação a taxas mais altas de comorbidade com distúrbios gastrointestinais, tornam as perturbações do sono associadas ao trabalho por turnos uma condição grave que deve ser alvo de atenção. A sonolência durante o dia e insónias durante a noite tornam-se mais proeminentes em indivíduos que trabalhem por turnos por longos períodos de tempo. Os maiores riscos associados a este tipo de distúrbio, são depressões, úlceras e acidentes relacionados à sonolência (Khan et al., 2018).

O trabalho em turnos, principalmente aqueles com horários rotativos, afeta negativamente o sistema nervoso, podendo acelerar o desenvolvimento de transtornos psiquiátricos, nomeadamente transtorno bipolar, esquizofrenia e transtorno da depressão maior, que impõe enormes encargos a nível médico (Hawi et al., 2015; Jeste & Geschwind, 2014; Zhao & Castellanos, 2016). A alteração genética e a expressão descontrolada de genes dão origem aos transtornos anteriormente referidos e estão associados a mudanças contínuas e irregulares de turnos de trabalho (Amstadter, Maes, Sherrin, Myers, & Kendler, 2016; Sousa et al., 2017; Zhao & Castellanos, 2016). Por sua vez, o trabalho em turnos noturnos, contribui para vários transtornos psiquiátricos por intermédio do desregulamento dos ritmos circadianos, privação do sono e supressão de melatonina induzida pela luz (Smith & Eastman, 2012).

É ainda importante referir, que, para além das perturbações/problemas anteriormente referidos, este tipo de organização horária do trabalho, pode ainda em última instância, aumentar o risco de morte. Aos problemas anteriormente referidos, estão também associadas certas práticas nomeadamente, maus hábitos alimentares, consumo de tabaco, álcool, café e a automedicação (Matheson et al., 2014).

Para além dos problemas de saúde associados ao trabalho por turnos e noturnos, é ainda importante referir o impacto que este tipo de organização horária do trabalho tem a nível social/familiar e organizacional. Em relação ao primeiro, os principais problemas prendem-se com o facto de nos países industrializados a estruturação da vida social/familiar encontrar-se fortemente sincronizada com os horários de trabalho da maioria da população, isto é, com um horário diurno, de segunda a sexta-feira, sendo os períodos de final de tarde e fins de semana os mais valorizados do ponto de vista familiar e social. Com o trabalho por turnos/noturno, nota-se então uma divergência do ponto de vista horário, especialmente nos turnos de final do dia/noite e ao fim de semana (Pryce, 2016).

Desta divergência horária, surgem implicações na vida social e familiar do trabalhador, nomeadamente dificuldades no convívio social, acesso a serviços oferecidos pela sociedade, atividades de lazer, impedimento de acompanhar normalmente a vida dos seus familiares, redução do tempo passado com filhos e cônjuge. Destaca-se ainda, do ponto de vista familiar, as dificuldades sentidas na vida conjugal, pelo desencontro do casal, que pode levar a dificuldades na comunicação, organização de tarefas da casa, sentimento de remorso e dificuldades a nível de relacionamento sexual (Pryce, 2016; Vitale, Varrone-Ganesh, & Vu, 2015).

Como já anteriormente referido, o trabalho por turnos pode originar alterações comportamentais, como “estado de aborrecimento”, “reações emotivas” e irritabilidade. Estas alterações psicológicas e instabilidade no humor do indivíduo, afetam também negativamente as relações interpessoais, desde a esfera pessoal à familiar (Santos, Franco, Batista, Santos, & Duarte, 2008; Serrano, Zorrilla, Parra, & Soria, 2015).

Por sua vez, no contexto organizacional, o trabalho por turnos pode provocar o aumento dos níveis de *stress* e de insatisfação dos trabalhos, aumentando os níveis de absentismo na organização (Frick et al., 2018). Estes fatores, aliados à sonolência e fadiga excessiva durante o turno de trabalho, resultado da perturbação do ciclo sono-vigília causado por este tipo de organização temporal do trabalho, pode apresentar repercussões a vários níveis, comprometendo não só a saúde e segurança do trabalhador, mas também o seu desempenho e estado de alerta, implicando transtorno não só para o trabalhador, mas também para a própria empresa (Boivin & Boudreau, 2014; Wright, Bogan, & Wyatt, 2013).

Muitas são as definições que têm sido atribuídas ao conceito de fadiga ao longo dos anos, umas mais amplas, capturando aspetos experienciais, fisiológicos e de desempenho e outras mais restritas e focalizadas em apenas um ou dois desses aspetos (Phillips, 2015). Dessa forma, e com o objetivo de fornecer clareza conceitual e harmonizar o uso do termo “fadiga”, Phillips (2015) propôs a seguinte definição: “Fadiga é uma condição psicofisiológica subótima causada pelo esforço. O grau e caráter dimensional da condição depende da forma, dinâmica e contexto do esforço. O contexto do esforço é descrito pelo valor e significado de desempenho para o indivíduo, repouso e padrões do sono, efeitos nos ritmos circadianos, fatores psicossociais que abrangem trabalho e vida doméstica, traços individuais, dieta, saúde, *fitness* e outros aspetos individuais e condições ambientais. O estado de fadiga resulta em mudanças nas estratégias ou no uso de recursos, de forma a que os níveis originais de processamento mental ou atividade física sejam mantidos ou reduzidos”.

A fadiga pode ser descrita como aguda ou crónica, os efeitos da aguda são de curta duração e, geralmente, pode ser eliminada por sono ou repouso. Esta é o resultado da falta de sono por período curto, ou breves períodos de intensa atividade física ou mental. Porém, quando este tipo de fadiga se acumula, devido à incapacidade de recuperar adequadamente desse estado de fadiga, surge a fadiga crónica. Esta refere-se a um estado de fadiga grave, que não consegue ser aliviada pelo descanso. Alguns dos sinais/sintomas de que um indivíduo se encontra fatigado incluem cansaço/sonolência, lapsos de memória, dificuldade em concentrar-se e tempos de reação mais lentos (WorkSafeBC, 2014).

---

A fadiga relacionada com o trabalho é um aspeto de preocupação na maioria dos países industrializados. Na Europa é estimado que cerca de 40% dos trabalhadores experimentam níveis de fadiga significativos no seu dia a dia associados a uma carga de trabalho excessiva (Paoli & Merlié, 2001). Preocupações semelhantes têm vindo a ser relatadas noutros países, como é o caso da Noruega (Loge, Ekeberg, & Kaasa, 1998), Canadá (Duxbury & Higgins, 2002), Suécia (Akerstedt, Fredlund, Gillberg, & Jansson, 2002), Estados Unidos da América (Phillips & Brown, 1992) e no Japão, onde a morte relacionada com cargas de trabalho excessivas é considerado um risco ocupacional significativo (Kageyama, Nishikido, Kobayashi, & Kawagoe, 2001; Uehata, 1991). As consequências da fadiga relacionada com o trabalho são significativas, afetando não só a produtividade, mas também a segurança e saúde ocupacional, impondo custos a nível da saúde e bem estar pessoal (Akerstedt, Fredlund, Gillberg, & Jansson, 2002; Blue, 1996; Bültmann, Kant, Schröer, & Kasl, 2002).

São vários os fatores que estão na génese ou contribuem para o desenvolvimento de estados de fadiga, destacando-se aspetos ligados ao trabalho, como o caso do trabalho por turnos, duração do trabalho, falta de horas de sono, esforço físico elevado, trabalho intelectual intenso, trabalho sobre *stress*, mas também aspetos associados com as condições em que o trabalho é executado, nomeadamente ambiente térmico (temperaturas extremas), ambientes saturados (falta de oxigénio, fumo, partículas, etc.), ruído, deficiente iluminação e trabalho em posições ergonomicamente incorretas. Este tipo de estados devem ser alvo de atenção, já que apresentam consequências não só para o indivíduo, nomeadamente dores de cabeça e estômago, insónias, alergias, irritabilidade, perda de apetite e estados depressivos, mas também para a organização onde este exerce a sua atividade, já que estados de fadiga estão também associados com um decréscimo de produtividade, taxas elevadas de absentismo, acidentes de trabalho, entre outros (Chagas, 2016). A fadiga pode ainda estar associada a fatores não ligados à atividade profissional do indivíduo, como é o caso do estilo de vida do indivíduo, responsabilidades familiares, estado de saúde (insónias, apneia do sono, medicação, narcolepsia) e mesmo o tempo de viagem necessário para deslocações entre a habitação e o trabalho (Safe Work Australia, 2013; WorkSafeBC, 2014).

Segundo Santos et al. (2008) alguns estudos têm revelado que no trabalho noturno há uma diminuição importante do estado de vigília, particularmente entre as 02:00 h e 04:00 h. Este fator, conjuntamente com a fadiga mental, irá resultar numa diminuição da capacidade mental, que influenciará negativamente o rendimento laboral, principalmente em serviços que exijam maior concentração. Estudos que relacionaram o desempenho dos trabalhadores com o trabalho por turnos, permitiram verificar que as exigências físicas, psicomotoras ou cognitivas conduzem a uma redução do desempenho a partir das 22:00 h, com uma queda abrupta entre as 00:00 h e as 4:00 h, verificando-se também uma baixa da performance entre as 14:00 h e as 15:00 h (Winget, DeRoshia, & Holley, 1985; Wojtczak-Jaroszowa & Banaszekiewicz, 1974).

Neste tipo de organização horária do trabalho, um dos problemas principais no âmbito da segurança ocupacional que impõe especial atenção é o da ocorrência de acidentes de trabalho originados por sonolência e perturbações dos ritmos circadianos, mais comuns nos turnos noturnos (Almeida & Malheiro, 2016; Deng et al., 2018).

A restrição do sono é uma das principais causas de acidentes na indústria e nos transportes (Philip & Åkerstedt, 2006). Segundo Folkard & Tucker (2003) eficiência e segurança em sistemas por turnos é um tema que suscita grande preocupação por duas razões, uma delas diz respeito à série de acidentes como *Chernobyl*, *Bhopal*, *Three Mile Island*, entre outros, que ocorreram durante a noite e chamaram a atenção para os riscos e custos de uma segurança deficiente em termos de sistemas de turnos. A segunda razão prende-se com o facto de o trabalho por turnos existir meramente por razões económicas, a fim de maximizar o uso de equipamentos caros. No entanto, esta prática deve ser desencorajada, considerando os custos com a saúde e bem-estar dos trabalhadores, já que uma diminuição da eficiência de desempenho dos trabalhadores, pode comprometer os benefícios económicos esperados.

Boivin & Boudreau (2014) vão ainda mais longe, dizendo que o trabalho em turnos irregulares, tem impactos socioeconómicos importantes, pois impõe um aumento de acidentes, responsabilidade dos trabalhadores e perigo para a segurança pública, especialmente à noite.

Dorel (1996) analisou 110 falhas humanas em centrais nucleares e concluiu que o trabalho à noite e matinal, concentram cada uma, cerca de duas vezes mais falhas do que o trabalho durante a tarde. Wagstaff & Lie (2011) concluíram com a revisão realizada, que longas horas de duração de trabalho, trabalho por turnos e turnos noturnos, afetam o risco de acidentes. Trabalhos por períodos superiores a oito horas, leva a um risco aumentado de acidentes que vai acumulando, de modo que, o aumento de acidentes ao fim de doze horas de trabalho é duas vezes superior ao risco em oito horas.

A origem dos acidentes é complexa e dependente de vários fatores, no entanto parece lógico afirmar que o *stress*, originado por tensões, conflitos, emoções e rotina originados em contexto laboral, contribui para um estado de desequilíbrio orgânico, detrimento das funções psicológicas e aumento da fadiga sentida pelos trabalhadores, sendo possível que o trabalho por turnos leve a um estado de *stress* acrescido e, conseqüentemente a um desempenho prejudicado, podendo ainda constituir uma das causas de acidentes de trabalho (Deng et al., 2018; Fischer, 1985; Richter, Acker, Adam, & Niklewski, 2016).

## **2.4 Monitorização dos impactos do trabalho por turnos**

É importante que os trabalhadores por turnos sejam continuamente monitorizados não só pelo médico de trabalho, mas também pelos técnicos de segurança do trabalho, que tem a sua disposição uma diversidade de ferramentas que podem ser usadas para monitorizar conseqüências na saúde e avaliar o impacto do trabalho por turnos em áreas como a qualidade do sono, saúde mental e nível cognitivo. Cabe ao técnico de segurança selecionar a ferramenta mais adequada ao seu contexto de trabalho, que é um processo complexo, pois cada ferramenta possui características próprias, vantagens e desvantagens, sendo por isso necessário que o técnico efetue um reconhecimento prévio da situação que pretende avaliar, para garantir que a ferramenta mais adequada é utilizada.

Destaca-se uma das ferramentas mais completas neste âmbito, o *Standard Shift Work Index* (SSI), que engloba um conjunto de questionários bastante completos e validados, já direcionados para o



---

trabalho por turnos que permitem avaliar vários impactos do trabalho por turnos, nomeadamente impactos a nível do sono, fadiga, ansiedade, transtornos depressivos menores, perturbações cardiovasculares e gastrointestinais, entre outros, permitindo ainda identificar o tipo de cronotipo do indivíduo, fator que poderá ser importante no processo de distribuição dos trabalhadores pelos diferentes turnos, já que existem indivíduos mais aptos a trabalhar em horários irregulares do que outros. A SSI permite ainda que os diferentes questionários que possui sejam aplicados e pontuados separadamente, permitindo que esta ferramenta seja aplicada a diversas situações (Barton, Folkard, Smith, Spelten, & Totterdell, 2007).

Relativamente à avaliação dos impactos a nível do sono, nomeadamente padrões e duração do sono, é ainda importante referir os *pulse actigraph*, uma das ferramentas validadas que parece ser a mais fiável. Estes equipamentos compactos e leves permitem obter dados objetivos da atividade do indivíduo durante o sono e durante o estado de vigília durante várias semanas. Estes equipamentos podem ser usados como um relógio normal, permitindo ao indivíduo efetuar o seu dia-a-dia da forma habitual, sem grande incomodo, sendo os dados obtidos mais fiáveis do que em outras ferramentas que se baseiam no uso de questionários, já que essas são todas de *self-report*, estando por isso dependentes da perceção do indivíduo face aos impactos do seu trabalho, o que não acontece com os *pulse actigraph*, em que os dados objetivos obtidos são tratados através de logaritmos, obtendo por isso pontuações mais fiáveis (Ancoli-Israel et al., 2015). O uso destes equipamentos está frequentemente associado ao uso de diários do sono, uma ferramenta de *self-report* bastante fiável que permite obter informações como padrões de sono, nomeadamente horas a que se deitam e acordam, duração do sono, número e duração de episódios de insónias, entre outras informações que refletem a perceção dos indivíduos avaliados sobre a sua qualidade do sono. Estas informações são usadas como complemento das informações obtidas pelos *pulse actigraph*, tornando os resultados obtidos pelas duas ferramentas em conjunto, ainda mais fiáveis (Amirian, Andersen, Rosenberg, & Gögenur, 2015; Gregory et al., 2011).

Torna-se também importante o uso de ferramentas que permitam avaliar o estado da função cognitiva do indivíduo, assim como o nível de fadiga sentido pelo mesmo. A função cognitiva do trabalhador pode ser avaliada através do uso de ferramentas validadas, uma dessas ferramentas é o *Montreal Cognitive Assessment (MoCA)*, que permite avaliar vários domínios cognitivos como a memória a curto prazo, capacidade de execução, capacidade visoespacial, linguagem, atenção, concentração, memória funcional e orientação temporal e espacial, sendo uma ferramenta de aplicação em contexto de entrevista, podendo por isso obter resultados mais fiáveis do que outras ferramentas de *self-report*. Porém é importante referir que os resultados obtidos com esta ferramenta devem ser avaliados por profissionais da área da saúde com o devido treino e experiência, podendo isso ser um entrave em alguns casos (Freitas, Simões, Marôco, Alves, & Santana, 2012).

Por outro lado, o estado de fadiga do trabalhador pode ser avaliado mediante ferramentas desenvolvidas para esse propósito. Destaca-se a escala *Occupational Fatigue Exhaustion Recovery (OFER15)*, especialmente desenvolvida para medir e distinguir entre estados de fadiga aguda e traços de fadiga crónica, associados ao trabalho. Além disso, permite medir a recuperação ocorrida entre turnos sucessivos, sendo esta uma característica que a distingue de outras escalas que avaliam

a fadiga. Esta é uma escala de *self-report* validada, constituída por três subescalas: fadiga crónica, fadiga aguda e recuperação entre turnos, cada uma com cinco itens. Os indivíduos respondem aos itens constituintes das três subescalas anteriormente referidas mediante uma escala de Likert de sete pontos (0 – *Strongly Disagree* a 6 – *Strongly Agree*). A escala será explicada com mais pormenor posteriormente no capítulo 3.1 (Winwood, Winefield, Dawson, & Lushington, 2005; Winwood, Hons, Lushington, & Winefield, 2006).

## 2.5 Enquadramento Legal

A Lei n.º 7/2009 de 12 de fevereiro, também define o trabalho por turnos no Artigo 220.º, sendo este, qualquer modo de organização de trabalho em equipa em que os trabalhadores ocupem sucessivamente os mesmos postos de trabalho, a um determinado ritmo, incluindo o ritmo rotativo, que pode ser de tipo contínuo ou descontínuo, o que implica que os trabalhadores possam executar o trabalho a horas diferentes no decurso de um dado período de dias ou semanas.

O ponto n.º1 do Artigo 221º do código do trabalho, refere que sempre que o período de funcionamento ultrapasse os limites máximos do período normal de trabalho, devem ser organizados turnos de pessoal diferente. Estes turnos devem, sempre que possível, ser organizados mediante os interesses e preferências manifestadas pelos trabalhadores. Este artigo refere também no ponto n.º 3 e 4 que a duração de trabalho de cada turno não pode ultrapassar os limites máximos dos períodos normais de trabalho e que o trabalhador só pode mudar de turno após o dia de descanso semanal, respetivamente. No caso de trabalhadores em turnos em regimes de laboração continua e os trabalhadores que asseguram serviços que não podem ser interrompidos, e respeitando o ponto n.º 5 do artigo anteriormente referido, deve ser garantido que cada trabalhador goze, pelo menos, um dia de descanso em cada período de sete dias, sem prejuízo do período excedente de descanso a que tenham direito. O empregador deve, tal como descrito no ponto n.º6 do referido artigo, ter registo separado dos trabalhadores incluídos em cada turno (Lei n.º 7/2009 de 12 de fevereiro da Assembleia da República, 2009).

De acordo com o ponto n.º1 do Artigo 222º do código do trabalho, “O empregador deve organizar as atividades de segurança e saúde no trabalho de forma que os trabalhadores por turnos beneficiem de um nível de proteção em matéria de segurança e saúde adequado à natureza do trabalho que exercem”. Este artigo demonstra ainda que deverá haver um cuidado extra para os trabalhadores que trabalham por turnos, devendo existir diferenças entre um trabalhador com horário normal e o trabalhador com horário rotativo. O ponto n.º2 do mesmo artigo, refere ainda que “o empregador deve assegurar os meios de proteção e prevenção em matéria de segurança e saúde dos trabalhadores por turnos sejam equivalentes aos aplicáveis a os restantes trabalhadores e se encontrem disponíveis a qualquer momento” (Lei n.º 7/2009 de 12 de fevereiro da Assembleia da República, 2009).

As empresas que possuem este tipo de organização horária do trabalho, tem como dever adequar a organização do tempo de trabalho e garantir que os meios, procedimentos e medidas de proteção

---

estejam disponíveis, a qualquer momento (Lei n.º 7/2009 de 12 de fevereiro da Assembleia da República, 2009).

A Lei n.º 7/2009 de 12 de fevereiro, tem também a noção de trabalho noturno no Artigo n.º223, referindo que é considerado trabalho noturno, o prestado num período que tenha a duração mínima de sete horas e máxima de onze horas, compreendendo o intervalo entre as 0 e as 5 horas. Acrescentando ainda que o período de trabalho noturno pode ser determinado por instrumento de regulamentação coletiva de trabalho, considerado a noção de trabalho noturno anteriormente referida e na falta dessa determinação, é considerado o período entre as 22 horas de um dia e as 7 horas do dia seguinte.

O ponto n.º 1 do Artigo n.º 224 da lei supracitada define o trabalhador noturno como "aquele que presta diariamente pelo menos três horas de trabalho noturno normal ou que realiza durante a noite parte do seu tempo de trabalho anual, correspondendo a três horas por dia, ou outra definida pelo instrumento de regulamentação coletiva de trabalho. É também referido no ponto n.º 2 do mesmo artigo que “as horas normais de trabalho diário dos trabalhadores noturnos, quando existe um regime de adaptabilidade, não podem exceder oito horas por dia, em média por semana, sem prejuízo do disposto no instrumento de regulamentação coletiva de trabalho”. O ponto n.º 4 do mesmo artigo refere ainda que os trabalhadores noturnos sujeitos a atividades que, por envolverem riscos especiais, ou tensão física ou mental significativa, não devem prestar mais de oito horas de trabalho dentro de um período de vinte e quatro horas em que realizam trabalho noturno (Lei n.º 7/2009 de 12 de fevereiro da Assembleia da República, 2009).

A legislação em vigor estabelece também algumas exigências quanto à proteção do trabalhador noturno. De acordo com o ponto n.º1 do Artigo 225º do Código do Trabalho, “o empregador deve assegurar exames de saúde gratuitos e sigilosos ao trabalhador noturno destinados a avaliar o seu estado de saúde, antes da sua colocação e posteriormente a intervalos regulares e no mínimo anualmente”. Estes exames tem cariz preventivo e devem ser adequados a avaliar a aptidão mental, física e social, do trabalhador para a prestação do trabalho noturno (Lei n.º 7/2009 de 12 de fevereiro da Assembleia da República, 2009).

O empregador deve ainda avaliar os riscos inerentes à atividade do trabalhador, considerado a sua condição física e psíquica, antes do início da atividade e posteriormente, de seis em seis meses, assim como antes de possíveis alterações das condições de trabalho. Assim sendo, não basta realizar uma avaliação generalizada a todos os trabalhadores noturnos, pois a avaliação de risco exigida pela lei deve considerar as condições individuais de cada trabalhador noturno. O registo das avaliações dos trabalhadores deve estar disponível para consulta, por isso, o legislador impõe no ponto n.º 3 do artigo referido, a obrigatoriedade de conservar estes registos (Lei n.º 7/2009 de 12 de fevereiro da Assembleia da República, 2009).

No caso de algum trabalhador afeto a trabalho noturno, apresente algum problema de saúde específico do seu horário de trabalho, a legislação no ponto n.º5 do mesmo artigo, refere que “sempre que possível, o empregador deve assegurar ao trabalhador que sofra de problema de saúde relacionado com a prestação de trabalho noturno a afetação a trabalho diurno que esteja apto a desempenhar” (Lei n.º 7/2009 de 12 de fevereiro da Assembleia da República, 2009).

## 2.6 Objetivos da Dissertação

O **objetivo principal** da dissertação foi efetuar a tradução e adaptação cultural da escala OFER 15 para a língua portuguesa e examinar as características psicométricas da versão Portuguesa designada por Escala de Fadiga, Exaustão e Recuperação Ocupacional (EFER15) aplicada em trabalhadores da indústria têxtil. Para a execução deste trabalho, foram ainda definidos os seguintes **objetivos específicos**:

- Efetuar uma análise fatorial confirmatória (AFC) e análise da consistência interna, validade discriminante, validade convergente e fiabilidade de construto;
- Comparar os diferentes tipo de fadiga entre os trabalhadores da indústria têxtil;
- Propor medidas que eliminem ou mitiguem os impactos do trabalho por turnos na indústria em análise.

---

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1 Instrumento

A escala *Occupational Fatigue Exhaustion Recovery* (OFER15), é uma ferramenta com características psicométricas robustas, que permite distinguir entre estados de fadiga aguda e traços de fadiga crónica, associados ao trabalho. Para além disso, permite avaliar a sensação de recuperação de fadiga aguda, que ocorre entre turnos sucessivos, sendo esta a principal característica que a distingue de outras escalas que avaliam a fadiga (Winwood et al., 2005; Winwood et al., 2006). Apesar de não haver uma definição específica geralmente aceite para o termo fadiga, a definição considerada por Winwood et al. (2005) e Winwood et al. (2006) da escala foi efetuada com base nas observações efetuadas por Bartley (Bartley, 1957; Bartley, 1976; Bartley, 1965), em que a fadiga é definida como uma incapacidade relativa após a atividade laboral. Esta definição foi considerada para a seleção de itens capazes de representar fadiga aguda na escala proposta. Existem mudanças patognomónicas de comportamento e atitude que frequentemente acompanham e discriminam fadiga aguda de fadiga crónica e recuperação das mesmas, como é o caso do esgotamento da energia disponível como resultado do trabalho (fadiga aguda), que produz mudanças na capacidade e vontade de envergar em tarefas de lazer no tempo livre, sendo esta indicativa de fadiga crónica (Winwood et al., 2005). De forma semelhante, a recuperação da fadiga entre turnos foi considerada quando os indivíduos relataram sensação de total descanso e funcionalmente alerta no início de um turno de trabalho (Winwood et al., 2005). Relativamente à progressão de estados de fadiga aguda para estados de fadiga crónica, esta foi efetuada por relatos de dúvida e desespero face à capacidade de manter os padrões de trabalho atuais, decréscimo no interesse, envolvimento, comprometimento com a empresa e concentração, motivação reduzida e emoções negativas, aliados a manifestações físicas de cansaço persistente (Meijman & Schaufeli, 1996a, 1996b).

Resumidamente, esta é uma escala de *self-report* validada, constituída por três subescalas: fadiga crónica (OFER-CF), fadiga aguda (OFER-AF) e recuperação entre turnos (OFER-IR), cada uma constituída por cinco itens. Os indivíduos respondem aos itens constituintes das três subescalas anteriormente referidas mediante uma escala de *Likert* de sete pontos (0 – *Strongly Disagree* a 6 – *Strongly Agree*). A pontuação final atribuída a cada subescala é calculada mediante a fórmula “Soma (pontuações atribuídas a cada questão)/30 × 100”, produzindo pontuações comparáveis entre escalas, que variam de 0-100 para cada subescala, em que pontuações de 1-25 indicam um nível baixo de construto 26-50 indica um nível moderado *de construto*, 51-75 indica um nível moderado a alto de construto e 76-100 indica um nível alto de construto (Winwood et al., 2005; Winwood et al., 2006). Esta é uma escala fácil de aplicar e pontuar, fornecendo uma indicação valiosa e única sobre o equilíbrio entre os estados de fadiga adaptativos e a recuperação desses mesmos estados, que medeiam a progressão para traços crónicos. Esta pode ser aplicada ao indivíduo, independentemente do seu tipo de atividade ocupacional ou a grupos de indivíduos pertencentes a uma mesma atividade ocupacional, ou semelhante. É ainda importante referir que esta escala é livre de influências associadas ao género (Winwood, 2005).

### 3.2 Processo de tradução e adaptação cultural

Este processo foi realizado de acordo com as diretrizes da *International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research* (ISPOR) (Wild et al., 2005), iniciando com a obtenção de permissão para usar a EFER15 por Winwood et al. (2006). Dois dos autores desta pesquisa, fluentes em inglês e um tradutor inglês, traduziram a EFER15 do inglês para português. Nesta fase, o esclarecimento de algumas expressões foi discutido com Winwood et al. (2006). Após as traduções diretas efetuadas terem sido analisadas, foi obtida uma única tradução direta. Dois tradutores profissionais de inglês realizaram a tradução de volta ao inglês. Os resultados da tradução reversa foram revistos e uma harmonização entre as novas versões e a versão original foi realizada para detetar e resolver quaisquer discrepâncias que poderiam ter surgido entre as diferentes versões em línguas diferentes, garantindo a equivalência conceitual (Coelho, Santos, Paúl, Gobbens, & Fernandes, 2015; Wild et al., 2005). Para avaliar o nível de compreensão da versão traduzida, foi efetuado um *debriefing* cognitivo, mediante um pré-teste com 25 participantes. Além disso, foi solicitado a um painel multidisciplinar (três especialistas nas áreas de psicologia, ergonomia e pesquisa em saúde ocupacional) para rever e fornecer a opinião sobre a validade de face e conteúdo da versão preliminar. Embora esta versão se tenha mostrado aceitável no levantamento preliminar do estudo piloto, pequenas mudanças foram feitas nas expressões originais. O resultado deste procedimento, encontra-se ilustrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Questões constituintes da versão portuguesa da EFER15 por dimensão

Dimensão	Questão
<b>Fadiga Crónica</b>	
Q.1	Sinto muitas vezes que atingi o meu limite em relação ao meu trabalho.
Q.2	Muitas vezes detesto acordar para mais um dia do meu trabalho.
Q.3	Muitas vezes, eu pergunto-me sobre quanto tempo é que consigo continuar no meu trabalho.
Q.4	Sinto que apenas vivo para trabalhar, na maioria do tempo.
Q.5	Esperam demasiado de mim no meu trabalho.
<b>Fadiga Aguda</b>	
Q.6	No final de um período típico de trabalho sinto que me resta pouca energia.
Q.7	Eu sinto-me frequentemente exausto(a) quando chego a casa do trabalho.
Q.8	O meu trabalho esgota completamente a minha energia todos os dias
Q.9	Eu tenho frequentemente muita energia para dar à minha família ou amigos.
Q.10	Eu costumo ter muita energia para os meus passatempos e outras atividades depois de terminar o trabalho.
<b>Recuperação entre Turnos</b>	
Q.11	Eu nunca tenho tempo suficiente entre turnos de trabalho para recuperar completamente a minha energia.
Q.12	Mesmo que fique cansado(a) depois de um turno, sinto-me normalmente revigorado(a) quando começo o turno seguinte.
Q.13	Eu raramente recupero completamente as minhas forças entre turnos de trabalho.
Q.14	Recuperar da fadiga relacionada com o trabalho entre turnos não é um problema para mim.
Q.15	Muitas vezes ainda me sinto fatigado(a) de um turno, quando começo o próximo.

---

### 3.3 Amostra

Foi realizado um estudo transversal numa empresa multinacional têxtil que integra áreas de fiação, tecelagem, tinturaria e acabamentos. A versão portuguesa da EFER15 foi aplicada a 290 trabalhadores da área de produção, nas secções de tecelagem e revista final, no final dos seus turnos, nos quatro turnos de trabalho existentes na empresa. Esta foi a amostra escolhida uma vez que é a que efetua o processo produtivo em turnos laborais, assim como a que impõe maiores exigências a nível físico. Os questionários foram distribuídos ao longo do período laboral para autopreenchimento. Cada um deles recebeu uma folha com instruções, um formulário para obtenção de dados demográficos, a EFER15 e o consentimento informado. Foram disponibilizados 290 questionários para preenchimento. Na secção “revista final”, composta por 64 trabalhadores, foram preenchidos e entregues 37 questionários (taxa de resposta de 57,81%), por outro lado, na secção da “tecelagem”, composta por 258 trabalhadores, foram preenchidos e entregues 228 questionários, no entanto cinco foram invalidados por falta de respostas, tendo sido considerados 223 questionários (taxa de resposta de 86,43%). Assim, dos 290 questionários disponibilizados, foram entregues preenchidos 260 (taxa de resposta de 89,66%).

A empresa trabalha 24h por dia e as horas de trabalho estão distribuídas mediante quatro turnos, o turno normal, das 08:30h às 18:00h, o turno da manhã das 06:00h às 14:00h, o turno da tarde, das 14:00h às 22:00h e o turno da noite das 22:00h às 06:00h. O género dominante da amostra foi o masculino (97%). A média de idade foi de  $45,46 \pm 13,16$  anos (24 anos – a mais jovem e 73 anos – a mais velha). A distribuição dos turnos foi de 5,38% (turno normal), 37,31% (turno da manhã), 30,38% (turno da tarde) e 26,15% (turno da noite), sendo ainda importante referir que duas pessoas não responderam a esta pergunta. O conselho de administração da empresa aprovou o estudo e todos os participantes deram o seu consentimento informado por escrito.

### 3.4 Análise de dados

Foram utilizadas técnicas descritivas para a análise e caracterização dos sujeitos. Foi realizada uma Análise Fatorial Confirmatória (AFC) (*Confirmatory Factor Analysis* (CFA)) da EFER15 para verificar a estrutura de três dimensões propostas por Winwood (Winwood et al., 2006). Neste sentido, foram utilizados os seguintes índices de qualidade do ajuste (*Goodness of fit indices*): A razão entre o qui-quadrado e graus de liberdade ( $\text{Chi}^2/\text{gl}$ ) (*ratio Chi Square and degrees of freedom* ( $\text{Chi}^2/\text{df}$ )), usado para avaliar o ajuste geral e a discrepância entre a amostra e as matrizes de covariância ajustadas, Índice de Ajuste Comparativo (IAC) (*Comparative Fit Index* (CFI)), que analisa o ajuste do modelo examinando a discrepância entre os dados e o modelo hipotético, efetuando o ajuste necessário para problemas associados ao tamanho da amostra, Índice de Tucker Lewis (ITL) (*Tucker Lewis Index* (TLI)), um índice de ajuste incremental, sendo a sua principal vantagem não ser significativamente afetado pelo tamanho da amostra, Índice de Qualidade de Ajuste (IQA) (*Goodness of Fit Index* (GFI)), que é uma medida de ajuste entre o modelo hipotético e a matriz de covariância observada, Índice da Qualidade do Ajuste Parcimonioso (IQAP) (*Parsimony Goodness-of-Fit Index* (PGFI)), um índice baseado no IQA e ajustado para a perda de

graus de liberdade, este índice penaliza seriamente a complexidade do modelo, resultando em valores consideravelmente mais baixos do que os obtidos com outros índices e Raiz Quadrada Média do Erro de Aproximação (RQMEP) (*Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA)), que evita problemas associados ao tamanho da amostra, analisando a discrepância entre o modelo hipotético, com estimativas de parâmetros escolhidos de forma ideal e a matriz de covariância da população (Baumgartner & Homburg, 1996; Cangur & Ercan, 2015; Coughlan, Hooper, & Mullen, 2008; Gatignon, 2010; Marôco, 2010). O ajuste do modelo foi considerado bom quando o  $\chi^2/gf$  se encontrava inferior a 2, os valores dos índices IAC, IQA e ITL se encontravam a cima de 0,90, os valores do RQMEP entre 0,06 e 0,10 e valores de IQAP a cima de 0,60 (Marôco, 2010). Para examinar se cada dimensão das variáveis observadas estavam fortemente relacionadas entre si, foi avaliada a validade convergente (*convergent validity*). Foram estimadas a Variância Extraída Média (VEM) (*Average Variance Extracted* (AVE)) e a Fiabilidade Compósita (FC) (*Composite Reliability* (CR)) (Fornell & Larcker, 1981; Marôco, 2010). Valores de VEM > 0,50 e FC > 0,70, são indicativos de validade convergente e uma adequada fiabilidade de construto (*construct reliability*) (Marôco, 2010).

A possibilidade de os itens que refletem uma dimensão não estarem correlacionados com outra dimensão, ou seja, se a VEM de cada dimensão é maior que a variação média compartilhada entre cada fator e outros fatores no modelo é determinado pela avaliação da validade discriminante (*discriminant validity*) (Marôco, 2010). A validade discriminante foi estimada de acordo com a proposta apresentada por Fornell e Larcker, que indicaram que para dois fatores i e j, se  $VEM_i$  e  $VEM_j > \text{correlação ao quadrado entre os fatores i e j } (r_{ij}^2)$ , existe uma evidência de validade discriminante (Fornell & Larcker, 1981). A validade fatorial (*factorial validity*), que infere sobre se os itens individuais de uma escala constituída por vários itens, avaliam um mesmo construto, foi avaliada pela análise dos pesos fatoriais dos itens ( $\lambda$ ). Se todos os itens de uma dimensão tiverem  $\lambda \geq 0,5$ , presume-se que a dimensão tenha validade fatorial e se  $\lambda^2 \geq 0,25$ , é indicativo de uma fiabilidade individual (*individual reliability*) adequada do item (Marôco, 2010; Schmitt, 2012). A consistência interna (*internal consistency*) da cada dimensão e para a escala total, que avalia se diferentes itens usados para avaliar um mesmo aspeto, produzem resultados consistentes/semelhantes, foi estimada através do alfa de Cronbach ( $\alpha$ ). Valores alfa de 0,70 a 0,95, foram considerados satisfatórios (Tang, Cui, & Babenko, 2014; Terwee et al., 2007). A análise foi realizada utilizando o software AMOS® versão 25, integrado ao IBM SPSS™ versão 24 (SPSS Inc., USA), com um nível de significância de 5%.



---

# **PARTE 2**

---



---

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo foi realizado com o objetivo de efetuar a tradução e adaptação cultural da escala OFER15 para a língua Portuguesa e examinar as propriedades psicométricas da versão Portuguesa designada por Escala de Fadiga, Exaustão e Recuperação Ocupacional (EFER15), aplicada numa amostra de trabalhadores de uma empresa multinacional da indústria têxtil, que desempenham as suas funções nas áreas da “tecelagem” e “revista final”, com o intuito de obter uma escala com um bom ajuste. A atividade dos trabalhadores nestas áreas é geralmente caracterizada pelo funcionamento por turnos e elevadas exigências a nível físico, sendo os distúrbios do sono, a fadiga e o stress aspetos que os trabalhadores que exercem a sua atividade neste tipo de indústrias se queixam (Shaikh, Weiguo, Shahid, Ayaz, & Ali, 2018). A fadiga, aliada a um ritmo de vida stressante, gera um consequente desgaste físico e mental, que aliado à situação económica em que o país se encontra atualmente, afeta o sujeito a vários níveis, nomeadamente a nível profissional, social, cognitivo e emocional.

A Escala de Fadiga, Exaustão e Recuperação Ocupacional (EFER15) tem sido usada com sucesso por vários autores para avaliar a fadiga relacionada com o trabalho e o interesse na ferramenta resultou na tradução e validação da escala em idiomas como o Francês, Letão, Estoniano, Eslovaco, Coreano e Chinês (Clinton & Tchapanian, 2017; Clinton, Younan, & Fares, 2019; Fang, Zhou, Huang, & Qiu, 2018; Rahman, Naing, & Abdul-mumin, 2017; Sagherian, Clinton, & Huijer, 2017; Sagherian, Unick, et al., 2017). Apesar de existirem bastantes ferramentas capazes de medir fadiga, são escassas aquelas desenvolvidas especificamente para medir fadiga (genérica) relacionada com o trabalho e, além disso, nenhuma delas tem a capacidade de distinguir de forma clara estados de fadiga aguda e crónica e avaliar a recuperação entre turnos, distinguindo pela positiva a EFER15, que foi desenvolvida e validada por forma a dar resposta a esta lacuna (Winwood et al., 2005; Winwood et al., 2006).

### 4.1 Análise e ajuste do modelo

Desta forma, inicialmente, foi testado o modelo proposto por Winwood et al. (2006), constituído por três dimensões (intercorrelacionadas), com cinco questões em cada uma delas, todas avaliadas pelo modelo, sem qualquer alteração, onde foi obtido com recurso ao software SPSS AMOS o modelo presente na Figura 2. Analisando os valores obtidos com a AFC, é possível verificar que apenas o índice IQAP se encontra aceitável, encontrando-se superior ao valor de 0,60 previamente estabelecido. Por outro lado, o  $\chi^2/df$  encontra-se bastante superior ao valor estabelecido como bom ( $< 2$ ) e próximo do valor 5, a partir do qual é considerado inaceitável, o índice RQMEP, foi superior ao valor de 0,10 e os valores obtidos com os índices IAC, IQA e ITL, foram todos inferiores a 0,90, estando assim discordantes dos valores previamente estabelecidos, indicando um ajuste inaceitável/fraco do modelo (Tabela 3) (Baumgartner & Homburg, 1996; Cangur & Ercan, 2015; Coughlan et al., 2008; Gatignon, 2010; Marôco, 2010).

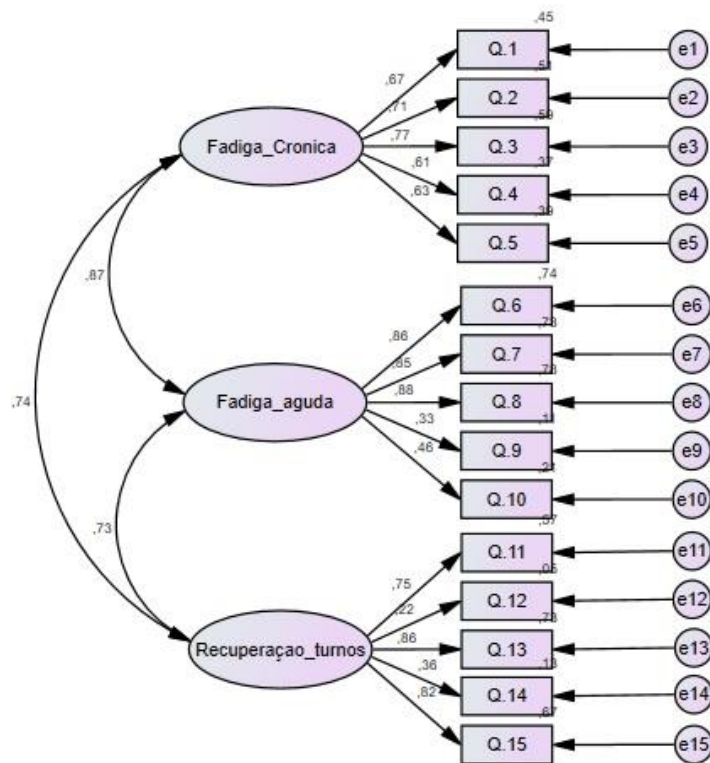


Figura 2 - Estimativas padronizadas do modelo base da EFER15

Posteriormente, por forma a identificar oportunidades de melhorar o ajuste do modelo, foram analisados os índices de modificação (IM), onde foi possível verificar valores de erro de covariação bastante elevados entre o erro 9 e erro 10 (IM= 89,557) e também entre o erro 12 e erro 14 (IM= 50,437). Considerando estes valores, e analisando mais cuidadosamente as questões, foi possível verificar que estas eram bastante semelhantes, o que poderá ter levado a que os indivíduos dessem respostas bastantes semelhantes, desta forma, foi efetuada a covariação entre o erro 9 e erro 10, que resultou no modelo presente na Figura 3 e na melhoria do ajuste do mesmo (Eccles & Wigfield, 1995). O índice RQMEP diminuiu para o valor de 0,093, encontrando-se assim dentro do intervalo previamente estabelecido como aceitável, ainda que muito próximo do limite superior. Relativamente ao  $\chi^2/\text{gl}$ , este reduziu para o valor 3,241, encontram-se ainda assim superior ao valor desejável, mas seguramente abaixo do valor a partir do qual é considerado aceitável. Por sua vez, os restantes índices, foi possível verificar um aumento positivo, no entanto, apenas o índice IAC foi superior ao valor de 0,90 (0,902), ficando os índices ITL e IQA ainda assim aquém desse valor previamente estabelecido (0,881 e 0,876, respetivamente). É ainda importante referir que o índice IQAP, que já se encontrava a cima do valor estabelecido de 0,60, mas muito próximo deste, sofreu também um aumento, estando assim a cima deste de forma mais segura (Marôco, 2010) (Tabela 3).

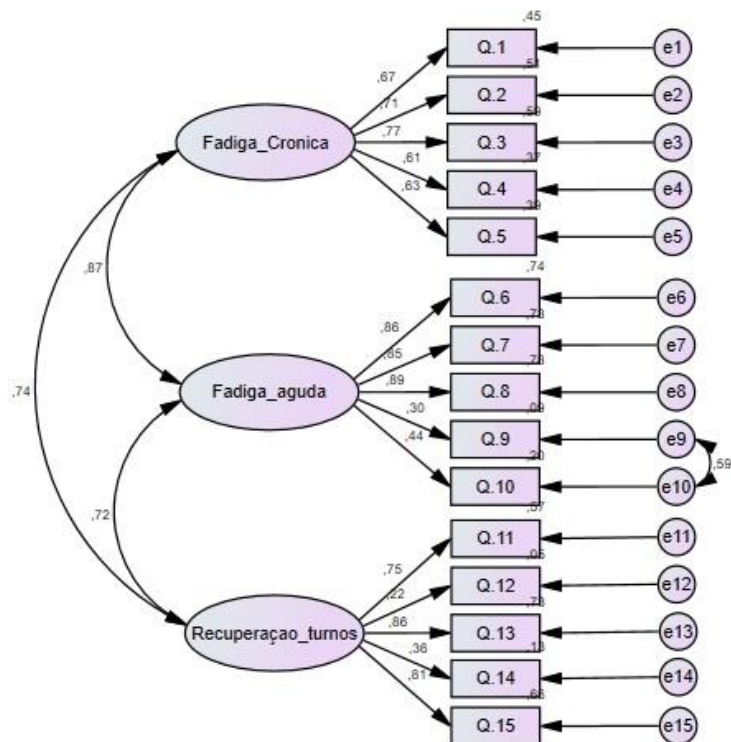


Figura 3 - Estimativas padronizadas da EFER15 com covariação entre o erro 9 e erro 10

Por último, foram também analisadas cuidadosamente as questões 12 e 14, por forma a averiguar se seria justificável a covariação dos erros das mesmas e, à semelhança das questões 9 e 10, foi possível verificar a semelhança das questões, que poderá ter dado origem a respostas idênticas a ambas as questões, por parte dos participantes (Eccles & Wigfield, 1995). Assim, procedeu-se à covariação do erro 12 e erro 14, resultando no modelo com o melhor ajuste e final (Figura 4). Neste, foi possível obter uma melhoria de todos os índices utilizados para avaliar o ajuste do modelo, o valor obtido com o  $\text{Chi}^2/\text{gl}$  foi de 2,623, o seu valor mais baixo até ao momento e que não sendo inferior ao valor pretendido, encontra-se inferior a 5, valor a partir do qual é considerado aceitável, o RQMEP diminuiu para o seu valor mais baixo (0,079), o IAC aumentou para o seu valor mais alto (0,930), o índice ITL aumentou para 0,914, valor superior ao previamente estabelecido (0,90), o índice IQA aumentou para 0,896, que apesar de não estar a cima do valor pretendido (0,90), ficou bastante próximo desse valor, tendo por isso sido aceite e o índice IQAP aumentou para o seu valor mais alto (0,635) (Marôco, 2010). A Tabela 3 sumaria os resultados provenientes da análise fatorial confirmatória dos modelos da EFER15 testados. Dos resultados obtidos com índices utilizados, é possível verificar que os índices IAC, ITL e IQA foram comparáveis com os obtidos por Winwood et al. (2006), sendo que o RQMEP foi o índice que se distanciou mais dos resultados obtidos pelo mesmo. É importante referir que no artigo da versão original da ferramenta, o autor usa o  $\text{Chi}^2$  e não o  $\text{Chi}^2/\text{gl}$ , como foi usado no presente estudo, no entanto, na validação para a língua Chinesa, foi utilizado o  $\text{Chi}^2/\text{gl}$ , sendo importante referir que o resultado obtido na versão portuguesa, foi substancialmente melhor ao obtido na versão chinesa (Fang et al., 2018), ainda que não tenha sido inferior a 2, o valor desejado. O índice IQAP não foi utilizado por Winwood et al. (2006), pelo que não foi possível efetuar a comparação com o resultado obtido.

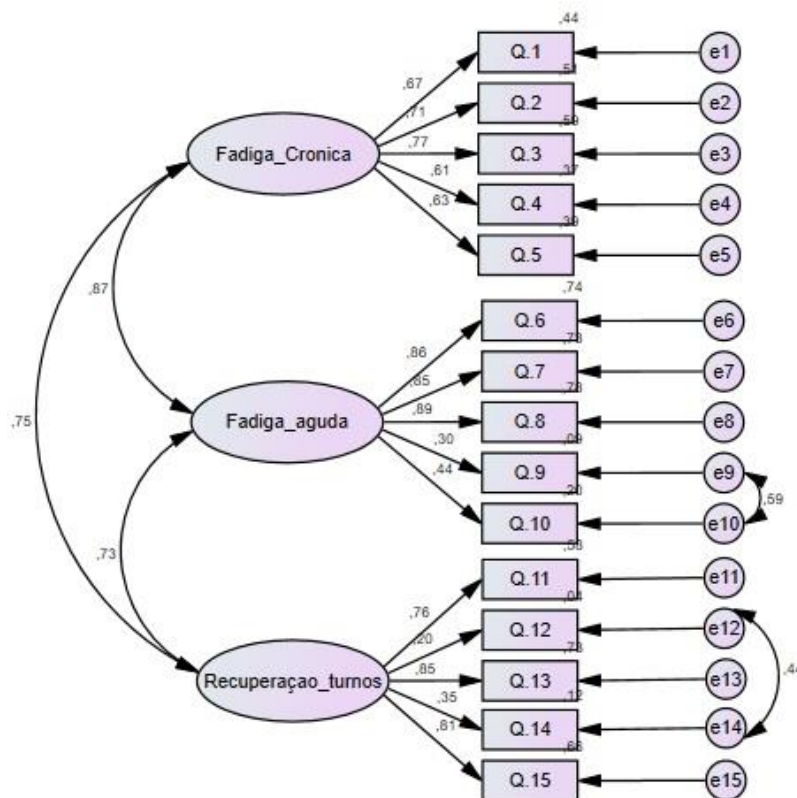


Figura 4 - Estimativas padronizadas da EFER15 com covariação entre o erro 9 e erro 10 e entre o erro 12 e erro 14  
 Tabela 3 - Sumário de resultados obtidos com a Análise Fatorial Confirmatória da EFER15

Modelo	Chi²/gl	RQMEP	IAC	ITL	IQA	IQAP
Original (sem correções)	4,444	0,115	0,848	0,817	0,835	0,606
Modelo com covariação entre o e9 e e10	3,241	0,093	0,902	0,881	0,876	0,628
Modelo com covariação entre o e9 e e10 e e12 e e14	2,623	0,079	0,930	0,914	0,896	0,635

Chi²/gl- Razão entre o qui-quadrado e graus de liberdade; RQMEP- Raiz quadrada média do erro de aproximação; IAC- Índice de ajuste comparativo; ITL- Índice de Tucker Lewis; IQA- Índice de qualidade de ajuste; IQAP- Índice da qualidade do ajuste parcimonioso.

As correlações entre as três dimensões constituintes da escala EFER15 encontram-se presentes na Figura 4, os valores obtidos foram altos, variando entre 0,73 e 0,87. Adicionalmente é importante referir, que a correlação mais alta foi entre a subescala de fadiga aguda e fadiga aguda (0,87), o que era espectável, uma vez que a fadiga crónica segue no seguimento de uma acumulação de fadiga aguda, sem a devida recuperação (Winwood, 2005). Por sua vez, a Tabela 4, mostra os pesos fatoriais obtidos ( $\lambda > 0,50$ ) e fiabilidade individuais adequada ( $\lambda^2 > 0,25$ ) para todos os itens (Marôco, 2010). Os pesos fatoriais variaram, no modelo final, de 0,612 a 0,770 para a subescala de Fadiga Crónica, de 0,300 a 0,886 para a subescala da Fadiga Aguda e de 0,199 a 0,855 para a subescala de Recuperação entre Turnos. Considerando que os pesos fatoriais refletem o grau com que uma questão reflete a dimensão/subescala em que se insere, e que por forma a serem considerando suficientemente “fortes”, isto é, contribuírem de forma considerável para o resultado final obtido nessa subescala, devem ser superiores a 0,50, é possível verificar que a maioria das

questões refletem adequadamente a subescala em que se inserem, no entanto, algumas das questões do modelo final proposto poderão ser consideradas como tendo pesos fatoriais “fracos” (Q.9, Q.10, Q.12 e Q.14), isto é, poderão em teoria, não refletir corretamente a dimensão onde se inserem, não contribuindo em muito por isso, podendo ser necessário que estas questões sejam repensadas e validadas (Marôco, 2010; Ximénez, 2009). Porém, estas questões não foram eliminadas, uma vez que, estas foram as questões que, devido à sua semelhança os seus erros foram covariados (erro 9 semelhante ao erro 10 e erro 12 semelhante ao erro 14), que poderá ser uma das razões para pesos fatoriais baixos, uma vez que este aspeto poderá levar a um erro elevado de medição e a uma percentagem baixa de variância comum (Ximénez, 2009). Além disso, os resultados obtidos mediante os índices de ajuste selecionados no início deste estudo, indicaram um modelo final com um ajuste aceitável, não se justificando também por isso, eliminar estas questões.

Tabela 4 - Pesos fatoriais ( $\lambda$ ) dos itens constituintes da EFER15

Subescala e questão	$\lambda$	$\lambda^2$
<b>Fadiga Crónica</b>		
Q.1	0,667	0,445
Q.2	0,713	0,508
Q.3	0,770	0,593
Q.4	0,612	0,375
Q.5	0,628	0,394
<b>Fadiga Aguda</b>		
Q.6	0,860	0,740
Q.7	0,855	0,731
Q.8	0,886	0,785
Q.9	0,300	0,090
Q.10	0,444	0,197
<b>Recuperação entre Turnos</b>		
Q.11	0,759	0,576
Q.12	0,199	0,040
Q.13	0,855	0,731
Q.14	0,350	0,123
Q.15	0,813	0,661

$\lambda$ - Peso fatorial;  $\lambda^2$ - Fiabilidade individual

## 4.2 Determinação da consistência interna, validade convergente, validade discriminante e fiabilidade de construto

A consistência interna, validade convergente e validade discriminante do modelo final foram também avaliadas, estando os resultados obtidos presentes na Tabela 5. Analisando os valores obtidos, é possível verificar que a validade convergente e fiabilidade de construto ( $VEM > 0,50$  e  $FC > 0,7$ ), a validade discriminante ( $\rho^2 < VEM$  em todas as dimensões) e consistência interna ( $\alpha > 0,7$  em todas as dimensões) foram adequadas. A VEM variou entre 1,052 (Recuperação entre Turnos) e 1,536 (Fadiga Aguda), mostrando que as questões que constituem cada subescala convergiram bem entre si. A condição necessária para garantir uma validade discriminante adequada foi também estabelecida, garantindo assim uma boa discriminação entre as diferentes subescalas. Os valores obtidos com a FC variaram de 0,871 (Fadiga Aguda) e 0,939 (Recuperação entre Turnos), garantindo, em conjunto com os valores de VEM obtidos, uma adequada fiabilidade de construto e o alfa de *Cronbach* variou de 0,749 (Recuperação entre Turnos) e 0,805 (Fadiga

Crónica), indicando um nível adequado de consistência interna em todas as dimensões. Estes valores são comparáveis com os obtidos por Winwood et al. (2006), excetuando o valor obtido na subescala de Recuperação entre Turnos. Este, relativamente aos intervalos previamente estabelecidos, encontra-se relativamente próxima do limite inferior considerado aceitável (0,70), à semelhança do que aconteceu na fase inicial do desenvolvimento da versão original da escala OFER, isto poderá indicar a necessidade de repensar os itens que a constituem, que poderão não ser suficientes para obter a dimensão total desta subescala, na amostra testada (Winwood et al., 2005). Relativamente ao valor obtido com alfa de *Cronbach* da EFER15, na sua totalidade, este foi de 0,900, indicando que a escala tem uma boa consistência interna. Os valores obtidos permitem verificar que, de uma forma geral, os resultados obtidos nas questões que constituem uma subescala, foram semelhantes/consistentes entre si, indicando que as questões usadas refletem bem a subescala em que se inserem (Tang et al., 2014).

Tabela 5 – Consistência interna, validade convergente e validade discriminante da EFER15

Subescala	VEM	FC	$\alpha$	$\rho^2$		
				Fadiga Crónica	Fadiga Aguda	Recuperação entre turnos
Fadiga Crónica	1,438	0,877	0,805	1,000	-	-
Fadiga Aguda	1,536	0,871	0,824	0,760	1,000	-
Recuperação entre Turnos	1,052	0,939	0,749	0,558	0,527	1,000
Escala Total	-	-	0,900	-	-	-

VEM- Variância Extraída Média; FC- Fiabilidade Compósita;  $\alpha$ - Alfa de *Cronbach*;  $\rho^2$ - Validade Discriminante

### 4.3 Análise das pontuações na versão portuguesa da escala EFER15

Foram ainda analisadas as respostas dadas relativas à fadiga crónica, fadiga aguda e recuperação entre turnos que se encontram presentes na Tabela 6, por meio de médias, desvios-padrão e curtose. Analisando os valores obtidos, é possível verificar que a subescala da Fadiga Aguda, foi onde os indivíduos responderam com valores mais altos, seguida da subescala da Fadiga Crónica e subescala de Recuperação entre Turnos. Estes valores, indicam que os indivíduos avaliados sentem principalmente elevados níveis de fadiga aguda, que poderá ser justificada não só pelo esforço físico que este trabalho impõe nos trabalhadores, mas também como resultado do *stress* resultante do ritmo de produção e de metas que estes poderão ter de cumprir por forma a dar resposta aos níveis de produção definidos pela organização. No entanto, apesar da subescala da fadiga aguda ter sido a que obteve respostas com pontuações mais altas, é importante referir que a subescala da fadiga crónica não se diferenciou muito da subescala da fadiga aguda, o que poderá indicar uma acumulação de fadiga por parte dos trabalhadores, como resultado de uma incompleta recuperação entre turnos (McEwen, 2003; McEwen & Lasley, 2003; Sluiter, Croon, Meijman, & Frings-Dresen, 2003). É de extrema importância garantir e promover desde uma fase prévia a recuperação entre turnos, uma vez que, a insuficiente recuperação poderá levar ao desenvolvimento de estados de fadiga crónica, caracterizados por planeamento não eficiente de atividades, redução de interesse, envolvimento e motivação, mau humor, redução da concentração e compromisso face a empresa, acompanhada de emoções negativas características, em muito semelhantes aquelas presentes em indivíduos com depressões. Estes estados de fadiga, uma vez impostos, são bem mais



---

difíceis de ultrapassar, não chegando apenas descanso ou atribuição de tarefas menos exigentes. Nestes casos, a recuperação é incerta e está associada a um aumento da vulnerabilidade dos indivíduos não só a problemas gerais de saúde, mas também alguns problemas específicos, como é o caso de problemas cardíacos, digestivos e a nível do sistema reprodutor, como resultado de um estado imunológico fragilizado (McEwen & Lasley, 2003; Meijman, 1989).

Assim, devem ser adotadas por parte da organização, um conjunto de medidas que visem salvaguardar a saúde e segurança dos trabalhadores, nomeadamente deve ser garantida a vigilância médica periódica e adequada dos trabalhadores por turno e em trabalhadores de turno noturno, por forma a prevenir possíveis complicações de saúde, que possam advir desta prática de trabalho. De acordo com a Lei n.º 7/2009 de 12 de fevereiro da Assembleia da República (2009), a organização deverá, de uma forma geral, garantir a proteção da saúde dos trabalhadores por turnos, começando por garantir que a duração de cada turno não excede os limites máximos de horas normais de trabalho e que o trabalhador só possa mudar de turno após o dia de descanso semanal. Os períodos de descanso semanal deverão ser garantidos e a rotação entre turnos, caso ela exista, deverá ser a menos lesiva para os trabalhadores, no sentido dos ponteiros do relógio é considerada mais adequada, do ponto de vista da saúde do trabalhador (Wedderburn, 1991). Além disso, é de extrema importância que os trabalhadores estejam envolvidos na elaboração do cronograma e que os chefes solicitem o feedback dos trabalhadores no processo de elaboração do cronograma, o que seria muito mais benéfico do que um cronograma imposto. Esta flexibilidade na escolha dos horários não contribui apenas para a redução dos problemas associados ao trabalho por turnos, mas em alguns casos transforma o problema, numa solução (Fenwick & Tausig, 2001).

Também a imposição de pequenas quebras no meio das horas de trabalho é outra possível solução para minimizar os problemas gerados pelo trabalho por turnos, já que permite que os trabalhadores recuperem parte da fadiga associada a este tipo de trabalho. Além disso, pequenas cestas, com uma duração mínima de 30 minutos, podem aumentar a sensação de alerta nos trabalhadores por turnos. Assim, as pausas durante o período de trabalho desempenham um papel crucial, pois contribuem não só para prevenir acidentes de trabalho, mas também para promover um melhor desempenho dos funcionários. Um estudo envolvendo 1954 trabalhadores de uma indústria mecânica que trabalhavam por turnos (dois turnos das 08:00h às 21:00h, com rotação de duas em duas semanas), onde foi analisado os padrões de horários praticados pela empresa, foi possível concluir que as pausas no período de trabalho (ex.:10 minutos) podem aumentar significativamente o nível de desempenho dos colaboradores. É ainda importante referir que a ocorrência de acidentes também decresce devido as pausas, para níveis semelhantes aos do início do dia de trabalho (Tucker, Folkard, & Macdonald, 2003).

O empregador deve assegurar que os trabalhadores desempenham a sua atividade profissional num bom ambiente de trabalho, garantindo boas condições de iluminação, ambiente térmico e ruído, devendo ser evitado trabalhar durante os períodos de extrema temperatura e disponibilizar equipamentos que auxiliem nas tarefas a executar, por forma a reduzir a carga física e intelectual do trabalho, assim como instalações adequadas que facilitem o descanso, sono e pausas para refeição. Cabe ainda ao empregador garantir que os seus trabalhadores e supervisores estão devidamente treinados por forma a identificar sinais de fadiga e incentivar os trabalhadores a

reportar estes estados, por forma a que estes sejam tratados da melhor forma possível (Canterbury Rebuild Safety Forum, 2015).

Os trabalhadores poderão receber formações acerca da em higiene do sono, mais concretamente que aborde aspetos relacionados com a importância do sono, maneiras de reduzir as perturbações do sono causadas por ruído, luz, temperatura, comida e outros fatores. Os trabalhadores por turnos também devem estar cientes de fatores relacionados à saúde, como o desenvolvimento gradual de problemas que podem resultar do trabalho por turnos (problemas digestivos ou gástricos, perda ou ganho de peso, fadiga excessiva ou distúrbios do sistema nervoso) e mudança de hábitos (tabagismo, beber cafeína ou álcool). Devem ainda ser tidos em consideração que cada pessoa é diferente, assim, cada pessoa deve tentar encontrar a melhor solução para si. Assim, existem sempre formas de minimizar os danos causados por este tipo de organização horária do trabalho, mas para isso, é fundamental a participação das empresas nessa questão, bem como o apoio da família (Filho & Turnes, 1995; Wedderburn, 1991).

Relativamente aos trabalhadores, estes deverão adotar um conjunto de comportamentos para minimizar os impactos negativos do trabalho por turnos e melhorar a adaptação a esse tipo de organização horária do trabalho. Este deve manter uma dieta regular e equilibrada e evitar beber álcool e cafeína, dormir por 7/8 horas sempre que possível, desligar o telefone durante as horas de sono para evitar a interrupção do sono e tirar cestas antes de iniciar o turno para evitar sonolência durante o período de trabalho (Afonso, 2012).

Quanto aos problemas de cariz social e familiar, é de referir que o papel da família pode ser essencial na redução dos mesmos, reduzindo o “*clash*” entre o trabalho e outras atividades quotidianas. Esta redução pode ser feita mediante medidas como a adaptação do horário das refeições e as atividades familiares. Além disso, o contacto e a interação entre as famílias que têm elementos que trabalham por turnos, pode também facilitar a compreensão por parte dos familiares e o apoio dado pelas mesmas (Chen, Fernandes, Wilson, & Polzer-Debruyne, 2007). Adicionalmente, as empresas podem oferecer atividades aos filhos dos trabalhadores, mediante patrocínio de equipas desportivas, criação de atividades entre crianças e trabalhadores e disponibilização de transportes e infraestruturas para os mesmos (Miuccio, 2018).

Relativamente à assimetria, como o nome indica, é uma medida da assimetria da distribuição de probabilidade de uma variável aleatória sobre a sua média, isto é, permite inferir sobre a quantidade e direção do desvio, em relação a uma distribuição normal, possibilitando identificar a forma da distribuição dos dados. Analisando os dados é possível verificar que esta se encontra no intervalo de -0,5 a 0,5, indicando uma distribuição aproximadamente simétrica <sup>2</sup>.

No que diz respeito à curtose, que indica de que forma as caudas de uma distribuição diferem relativamente à distribuição normal, é possível verificar que esta é do tipo platicúrtica (curtose < 3), indicando uma distribuição mais achatada, onde as caudas são mais finas e o pico é menor e mais amplo do que numa distribuição normal. Isto significa que os dados obtidos não apresentam

---

<sup>2</sup><https://help.gooddata.com/doc/en/reporting-and-dashboards/maql-analytical-query-language/maql-expression-reference/aggregation-functions/statistical-functions/predictive-statistical-use-cases/normality-testing-skewness-and-kurtosis> (Acedido em: 07/06/2019)

---

muitos *outliers*, sendo a razão para isso os valores extremos serem menos comuns do que numa distribuição normal <sup>34</sup>.

Tabela 6 - Pontuações atribuídas às questões da EFER15 (média, desvio padrão, assimetria e curtose)

Subescala e questão	Média	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose
<b>Fadiga Crónica</b>				
Q.1	3,34	1,921	-0,275	-1,107
Q.2	2,29	1,883	0,431	-1,068
Q.3	2,64	1,906	0,166	-1,249
Q.4	2,87	2,015	0,068	-1,271
Q.5	3,16	1,767	-0,227	-0,924
<b>Fadiga Aguda</b>				
Q.6	3,31	1,838	-0,185	-1,146
Q.7	3,41	1,818	-0,346	-0,980
Q.8	2,84	1,779	0,076	-1,087
Q.9	2,53	1,661	0,352	-0,687
Q.10	3,05	1,702	-0,021	-0,933
<b>Recuperação entre Turnos</b>				
Q.11	2,37	1,670	0,396	-0,685
Q.12	2,72	1,608	0,316	-0,666
Q.13	2,29	1,634	0,523	-0,559
Q.14	2,94	1,730	0,027	-1,124
Q.15	2,44	1,722	0,315	-0,937

#### 4.4 Limitações do estudo

As principais limitações sentidas durante a realização do presente estudo prendem-se com o facto de a parte prática do estudo ter sido puramente estatística, não sendo esta a minha área predominante, o que torna a interpretação dos dados uma tarefa complexa. É de referir que a aplicação da EFER15 foi efetuada num contexto específico (indústria têxtil), pelo que os valores obtidos podem não ser semelhantes se aplicada em contexto diferente. Adicionalmente, a amostra utilizada era constituída maioritariamente por indivíduos do género masculino (97%) e, apesar do autor da ferramenta indicar que esta é livre de viés de género (Winwood et al., 2005), o mesmo poderá não se verificar na versão Portuguesa.

---

<sup>3</sup><https://support.minitab.com/pt-br/minitab/18/help-and-how-to/statistics/basic-statistics/supporting-topics/data-concepts/how-skewness-and-kurtosis-affect-your-distribution/?fbclid=IwAR3hiMuogWZMKGOL8BZTQT6wxehd21TBmX2HEcZPYortPLLnKIKzfToAGhY> (Acedido em: 07/06/2019)

<sup>4</sup> <https://www.investopedia.com/terms/p/platykurtic.asp> (Acedido em: 07/06/2019)



---

## 5 CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS

### 5.1 Conclusões

O presente estudo teve como objetivo efetuar a tradução e adaptação cultural da escala OFER15 para língua Portuguesa e examinar as características psicométricas da versão Portuguesa designada por Escala de Fadiga, Exaustão e Recuperação (EFER15), uma ferramenta que permitem avaliar e diferenciar estados de fadiga crónica, fadiga aguda e recuperação entre turnos. Assim, esta ferramenta destaca-se de outras escalas conhecidas, sendo uma mais valia para os técnicos superiores de segurança no trabalho, considerando as crescentes preocupações associadas ao trabalho por turnos e, em específico, com a fadiga associada ao trabalho, um problema que se tem vindo a intensificar nos últimos anos (Winwood et al., 2005; Winwood et al., 2006).

De modo a dar resposta ao objetivo fulcral deste trabalho, foi aplicada a Escala de Fadiga, Exaustão e Recuperação a uma amostra de trabalhadores de uma indústria têxtil, com o intuito de apurar uma escala com um bom ajuste. De um total de 260 respostas obtidas, foi efetuada a análise fatorial confirmatória do modelo proposto pelo autor. Procedeu-se à análise e avaliação dos pesos fatoriais e dos valores obtido nos índices previamente selecionados, por forma a verificar se seria necessário efetuar ajustes ao modelo original. Como os valores não estavam concordantes com os valores previamente definidos, foram analisados os índices de modificação e identificados erros de covariação, com o intuito de melhorar o ajuste do modelo. Posteriormente, estes erros foram devidamente covariados, sendo possível obter valores nos índices selecionado bem mais satisfatórios, que fossem de encontro aos valores previamente definidos, garantindo um bom ajuste do modelo. Também foi permitido verificar parâmetros, tais como, uma validade convergente e fiabilidade de construto satisfatória, uma vez que a Variância Extraída Média (VEM) foi superior a 0,50 em todas as subescalas (Fadiga crónica: 1,438; Fadiga aguda: 1,536; Recuperação entre turnos: 1,052) e a Fiabilidade Compósita (FC) superior a 0,7 em todas as subescalas (Fadiga crónica: 0,877; Fadiga aguda: 0,824; Recuperação entre turnos: 0,939), a validade discriminante, que foi igualmente garantida, uma vez que a condição necessária para que esta exista ( $\rho^2 < \text{Variância Extraída Média}$ , em todas as dimensões) foi verificada e a consistência interna, que foi adequada, uma vez que o alfa de *Cronbach* foi superior a 0,7 tanto para as subescalas (Fadiga crónica: 0,805; Fadiga aguda: 0,824; Recuperação entre turnos: 0,749) como para a escala total EFER15 (0,900).

Verificou-se ainda, relativamente à análise das questões respondidas pelos trabalhadores que a subescala da fadiga aguda foi a que teve pontuações mais elevadas, indicando que este é o estado que é mais frequente nos trabalhadores deste setor.

Conclui-se que a Escala de Fadiga, Exaustão e Recuperação é uma ferramenta de *self-report* psicometricamente robusta, que poderá ser usada como um “sistema prematuro de aviso”, quer para o trabalhador como para o empregador, que o trabalho atual (horário, ritmo, carga de trabalho, etc.) e outras práticas não relacionadas com o trabalho (hábitos de sono), não são compatíveis com a saúde e a qualidade de vida do trabalhador.

Contudo, é importante referir esta ferramenta por si só não identifica a origem dos problemas que possam potenciar o desenvolvimento destes estados, apenas indica se uma situação insustentável de equilíbrio entre trabalho e recuperação está em causa. Esta informação é de extrema importância, uma vez que permite salvaguardar a saúde do trabalhador, prevenir consequências a nível organizacional, uma vez que, a sensação de fadiga poderá resultar numa redução não só da *performance*, mas também do estado de alerta do trabalhador, potenciando acidentes de trabalho, sendo ainda importante para as seguradoras, que tem a seu encargo a compensação do trabalhador, caso este não consiga continuar a exercer a sua atividade normal, como resultado de distúrbios/acidentes de trabalho relacionados com a fadiga devido ao trabalho (Winwood, 2005).

Em suma, para minimizar ou eliminar os impactos do trabalho por turnos, a organização deve proteger o trabalhador, e adotar um conjunto de medidas por forma a melhorar as condições de saúde e segurança no local de trabalho. Esta proteção, como anteriormente referido, passa por disponibilizar não só as condições de trabalho adequadas, mas também os serviços de um médico de trabalho, que aliado ao uso de ferramentas de monitorização, como a EFER15, irão possibilitar garantir um bom estado de saúde do trabalhador e prevenir possíveis consequências a nível organizacional.

## 5.2 Perspetivas Futuras

Apesar de o estudo desenvolvido ter contribuído para a validação da EFER15, é de salientar que este foi validado num contexto específico (indústria têxtil), pelo que se considera relevante a aplicação desta ferramenta noutros contextos, por forma a confirmar a consistência e valores obtidos no presente estudo. Neste futuro estudo poderá ainda ser efetuada a relação estatística entre os diferentes tipos de turnos e as diferentes dimensões avaliadas pela escala, por forma a averiguar aspetos como o tipo de turno que está mais associado a estados de fadiga aguda ou fadiga crónica, assim como os tipos de turnos em que a recuperação entre turnos poderá não estar a ser suficiente. Poderão também em futuros estudos, ser usadas outras escalas já validadas, por forma a efetuar a comparação e análise crítica entre os resultados obtidos com a EFER15 e os resultados obtidos com as escalas já validadas.

Além disso, apesar do estudo inicial da ferramenta ter indicado que a ferramenta era livre de viés de género (Winwood et al., 2005), considerando que a população em estudo era constituída por 97% de indivíduos do sexo masculino, poderá ser, pelos mesmos motivos anteriormente referidos, relevante testar a ferramenta também em populações mais heterógenas, por forma a garantir que esta condição se mantém na versão Portuguesa da ferramenta. Adicionalmente, poderá ser uma mais valia em estudos futuros o uso de ferramentas de avaliação objetiva, que não de *self-report*, normalmente mais fiáveis, por forma a efetuar uma comparação entre os resultados obtidos com ambas as ferramentas, verificando se se justifica a utilização de ferramentas de avaliação objetiva, normalmente mais difíceis de aplicar, ou se a EFER é suficiente para o pretendido. Por fim, é ainda de acrescentar que, no presente estudo, a subescala de recuperação da fadiga teve um alfa de *Cronbach* (0,749) próximo do limite inferior considerado aceitável (0,70), desta forma poderá ser

---

vantajoso averiguar a possibilidade de adicionar ou reformular alguns itens, por forma a aumentar a consistência interna desta subescala.





---

## 6 BIBLIOGRAFIA

- Afonso, E. (2012). Trabalho Noturno e Trabalho por Turnos: Constrangimentos e Recomendações
- Akerstedt, T., Fredlund, P., Gillberg, M., & Jansson, B. (2002). A prospective study of fatal occupational accidents - Relationship to sleeping difficulties and occupational factors. *Journal of Sleep Research*, 11(1), 69–71. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2869.2002.00287>
- Akerstedt, Torbjorn, Fredlund, P., Gillberg, M., & Jansson, B. (2002). Work load and work hours in relation to disturbed sleep and fatigue in a large representative sample. *Journal of Psychosomatic Research*, 53(1), 585–588. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(02\)00447-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0022-3999(02)00447-6)
- Almeida, C. M. O. De, & Malheiro, A. (2016). Sleep, immunity and shift workers: A review. *Sleep Science*, 9(3), 164–168. <https://doi.org/10.1016/j.slsci.2016.10.007>
- Amirian, I., Andersen, L. T., Rosenberg, J., & Gögenur, I. (2015). Working night shifts affects surgeons biological rhythm. *American Journal of Surgery*, 210(2), 389–395. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2014.09.035>
- Amstadter, A. B., Maes, H. H., Sherrin, C. M., Myers, J. M., & Kendler, K. S. (2016). The relationship between genetic and environmental influences on resilience and common internalizing and externalizing psychiatric disorders. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 51(5), 669–678. <https://doi.org/10.1007/s00127-015-1163-6>
- Ancoli-Israel, S., Martin, J. L., Blackwell, T., Buenaer, L., Liu, L., Meltzer, L. J., ... Taylor, D. J. (2015). The SBSM Guide to Actigraphy Monitoring: Clinical and Research Applications. *Behavioral Sleep Medicine*, 13(1), 4–38. <https://doi.org/10.1080/15402002.2015.1046356>
- Bartley, S. H. (1957). Fatigue and Inadequacy. *Physiological Reviews*, 37(3), 301–324
- Bartley, S. H. (1965). *Fatigue Mechanism and Management* (1th ed.). Springfield: Charles C. Thomas
- Bartley, S. H. (1976). What do we call fatigue? In ERNST Simonson (Ed.), *Psychological Aspects and Physiological Correlates of Work and Fatigue*. Springfield: Charles C. Thomas
- Barton, J., Folkard, S., Smith, L. R., Spelten, E., & Totterdell, P. A. (2007). Standard Shift work index manual. In *Journal of Applied Psychology* (Vol. 60)
- Baumgartner, H., & Homburg, C. (1996). Applications of structural equation modeling in marketing and consumer research: A review. *International Journal of Research in Marketing*, 13(2), 139–161. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0167-8116\(95\)00038-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0167-8116(95)00038-0)
- Blue, C. L. (1996). Preventing back injury among nurses. *Orthopedic Nursing*, 15(6), 9–20
- Boivin, D. B., & Boudreau, P. (2014). Impacts of shift work on sleep and circadian rhythms. *Pathologie Biologie*, 62(5), 292–301. <https://doi.org/10.1016/j.patbio.2014.08.001>
- Brum, M. C. B., Filho, F. F. D., Schnorr, C. C., Bottega, G. B., & Rodrigues, T. C. (2015). Shift work and its association with metabolic disorders. *Diabetology and Metabolic Syndrome*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s13098-015-0041-4>
- Bültmann, U., Kant, I. J., Schröer, C. A. P., & Kasl, S. V. (2002). The relationship between psychosocial work characteristics and fatigue and psychological distress. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 75(4), 259–266. <https://doi.org/10.1007/s00420-001-0294-0>
- Burmeister, M., McInnis, M. G., & Zöllner, S. (2008). Psychiatric genetics: progress amid controversy. *Nature Reviews Genetics*, 9, 527. Retrieved from

---

<http://dx.doi.org/10.1038/nrg2381>

- Çaliyurt, O. (2017). Role of chronobiology as a transdisciplinary field of research: Its applications in treating mood disorders. *Balkan Medical Journal*, *34*(6), 514–521. <https://doi.org/10.4274/balkanmedj.2017.1280>
- Cangur, S., & Ercan, I. (2015). Comparison of Model Fit Indices Used in Structural Equation Modeling Under Multivariate Normality. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, *14*(1), 152–167. <https://doi.org/10.22237/jmasm/1430453580>
- Canterbury Rebuild Safety Forum. (2015). *Fatigue prevention in the NZ Workplace*
- Chagas, D. (2016). *Fadiga no trabalho: fatores e consequências*. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/309619463\\_Fadiga\\_no\\_trabalho\\_fatores\\_e\\_consequencias](https://www.researchgate.net/publication/309619463_Fadiga_no_trabalho_fatores_e_consequencias)
- Chen, S., Fernandes, S., Gee Wilson, M., & Polzer-Debruyne, A. (2007). Shift work interventions for reduced work-family conflict. *Employee Relations*, *29*(2), 162–177. <https://doi.org/10.1108/01425450710719996>
- Clinton, M., & Tchapanian, R. N. H. (2017). Rasch Analysis of Lebanese Nurses' Responses to the Occupational Fatigue Exhaustion Recovery Scale. *Journal of Nursing Measurement*, *25*(3), 459–475
- Coelho, T., Santos, R., Paúl, C., Gobbens, R. J. J., & Fernandes, L. (2015). Portuguese version of the Tilburg Frailty Indicator: Transcultural adaptation and psychometric validation. *Geriatrics & Gerontology International*, *15*(8), 951–960. <https://doi.org/10.1111/ggi.12373>
- Coughlan, J., Hooper, D., & Mullen, M. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Journal of Business Research Methods*, *6*(1), 53–60
- De Sousa, R. T., Loch, A. A., Carvalho, A. F., Brunoni, A. R., Haddad, M. R., Henter, I. D., ... MacHado-Vieira, R. (2017). Genetic Studies on the Tripartite Glutamate Synapse in the Pathophysiology and Therapeutics of Mood Disorders. *Neuropsychopharmacology*, *42*(4), 787–800. <https://doi.org/10.1038/npp.2016.149>
- Deng, N., Kohn, T. P., Lipshultz, L. I., & Pastuszak, A. W. (2018). The Relationship Between Shift Work and Men's Health. *Sexual Medicine Reviews*, *6*(3), 446–456. <https://doi.org/10.1016/j.sxmr.2017.11.009>
- Depner, C. M., Stothard, E. R., & Wright, K. P. (2014). Metabolic consequences of sleep and circadian disorders. *Current Diabetes Reports*, *14*(7), 1–15. <https://doi.org/10.1007/s11892-014-0507-z>
- Dorel, M. (1996). Human failure in the control of nuclear power stations: temporal logic of occurrence and alternating work times. In Neville Stanton (Ed.), *Human Factors in Nuclear Safety*. Taylor & Francis
- Duxburry, L., & Higgins, C. (2002). *The 2001 National Work-Life Conflict Study: Report One*. Retrieved from <http://publications.gc.ca/collections/Collection/H72-21-186-2001-1E.pdf>
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (1995). In the Mind of the Actor: The Structure of Adolescents' Achievement Task Values and Expectancy-Related Beliefs. *Personality and Social Psychology Bulletin*, *21*(3), 215–225. <https://doi.org/10.1177/0146167295213003>
- Edward Clinton, M., Younan, L., & Fares, S. (2019). Multidimensional Rasch Analysis of the Arabic Occupational Fatigue Exhaustion Recovery Subscales. *Journal of Nursing Measurement*, *27*(1), 64–76

- 
- Escribá-Aguir. (1992). Horarios de trabajo: repercusiones sobre la salud. *Revista ROL de Enfermería*, 169, 61–68
- Fang, J., Zhou, C., Huang, J., & Qiu, C. (2018). Psychometric Properties of the Chinese Version of the Occupational Fatigue Exhaustion / Recovery Scale : A Test in a Nursing Population. *Journal of Nursing Research*, 26(3), 191–198
- Fauman, M. A. (2002). *Guia de Estudo para o DSM-IV-TR* (1st ed.; C. Editores, Ed.)
- Fenwick, R., & Tausig, M. (2001). Scheduling Stress: Family and Health Outcomes of Shift Work and Schedule Control. *American Behavioral Scientist*, 44(7), 1179–1198. <https://doi.org/10.1177/00027640121956719>
- Ferreira, L. L. (1987). Trabalho em turnos: temas para discussão. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 15(58), 27–32
- Filho, G. I. R. (2002). Síndrome da Má-adaptação ao trabalho em turnos: uma abordagem ergonômica. *Production*, 11(2), 69–87. <https://doi.org/10.1590/S0103-65132001000200005>
- Fischer, E. M. (1985). Acidentes de trabalho entre trabalhadores em turnos de indústrias automobilísticas. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 13(53), 34–59
- Flo, E., Pallesen, S., Magerøy, N., Moen, B. E., Grønli, J., Nordhus, I. H., & Bjorvatn, B. (2012). Shift work disorder in nurses - assessment, prevalence and related health problems. *PLoS ONE*, 7(4), 1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0033981>
- Folkard, S. (1992). Is there a ‘best compromise’ shift system? *Ergonomics*, 35(12), 1465–1466. <https://doi.org/10.1080/00140139208967414>
- Folkard, S., & Tucker, P. (2003). Shift work, safety and productivity. *Occupational Medicine*, 53(2), 95–101. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqg047>
- Foret, J. (1984). To what extent can sleep be influenced by diurnal activity. *Experientia*, 40(5), 422–425
- Foret, J. (1992). Les apports de la chronobiologie aux problèmes posés par le travail posté. *Trav. Hum.*, 55(3), 237–257
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50
- Freitas, S., Simões, M. R., Marôco, J., Alves, L., & Santana, I. (2012). Construct Validity of the Montreal Cognitive Assessment ( MoCA ). *Journal of International Neuropsychological Society*, 18, 242–250. <https://doi.org/10.1017/S1355617711001573>
- Frick, B., Simmons, R., & Stein, F. (2018). The cost of shift work: Absenteeism in a large German automobile plant. *German Journal of Human Resource Management*, 32(3–4), 236–256. <https://doi.org/10.1177/2397002218788839>
- Gan, Y., Chen, Y., Xinyue, T., Huilian, S., Yingjie, C., Xiaoxu, Y., ... Zuxun, L. (2015). Shift work and diabetes mellitus: A meta-analysis of observational studies. *Occupational and Environmental Medicine*, 72(1), 72–78. <https://doi.org/10.1136/oemed-2014-102150>
- Gatignou, H. (2010). Confirmatory Factor Analysis. In *Statistical Analysis of Management Data* (2th ed., p. 388). <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1270-1>
- Gordon, N. P., Cleary, P. D., Parker, C. E., & Czeisler, C. A. (1986). The prevalence and health impact of shiftwork. *American Journal of Public Health*, 76(10), 1225–1228. <https://doi.org/10.2105/AJPH.76.10.1225>
-

- 
- Gregory, A. M., Cousins, J. C., Forbes, E. E., Trubnick, L., Ryan, N. D., Axelson, D. A., ... Dahl, R. E. (2011). Sleep Items in the Child Behavior Checklist: A Comparison With Sleep Diaries, Actigraphy, and Polysomnography. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 50(5), 499–507. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2011.02.003>
- Grossman, V. G. A. (1997). Defying circadian rhythm : The emergency nurse and the night shift. *Journal of Emergency Nursing*, 23(6), 602–607
- Harrington, J. M. (1994). Shift work and health - a critical review of the literature on working hours. *Academy of Medicine of Singapore*, 23(5), 699–705
- Hawi, Z., Cummins, T. D. ., Tong, J., Johnson, B., Lau, R., Samarra, W., & Bellgrove, M. . (2015). The molecular genetic architecture of attention deficit hyperactivity disorder. *Molecular Psychiatry*, 20(3), 289–297. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12503>
- Itani, O., & Kaneita, Y. (2016). The association between shift work and health: a review. *Sleep and Biological Rhythms*, 14(3), 231–239. <https://doi.org/10.1007/s41105-016-0055-9>
- James, S. M., Honn, K. A., Gaddameedhi, S., & Van Dongen, H. P. A. (2017). Shift Work: Disrupted Circadian Rhythms and Sleep—Implications for Health and Well-being. *Current Sleep Medicine Reports*, 3(2), 104–112. <https://doi.org/10.1007/s40675-017-0071-6>
- Jeste, S. S., & Geschwind, D. H. (2014). Disentangling the heterogeneity of autism spectrum disorder through genetic findings. *Nature Reviews Neurology*, 10(2), 74–81. <https://doi.org/10.1038/nrneuro.2013.278>
- Kageyama, T., Nishikido, N., Kobayashi, T., & Kawagoe, H. (2001). Estimated sleep debt and work stress in Japanese white-collar workers. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 55(3), 217–219. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1819.2001.00831>
- Khan, S., Duan, P., Yao, L., & Hou, H. (2018). Shiftwork-Mediated Disruptions of Circadian Rhythms and Sleep Homeostasis Cause Serious Health Problems. *International Journal of Genomics*, 2018, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2018/8576890>
- Knauth, P. (1993). The design of shift systems. *Ergonomics*, 36(1–3), 15–28. <https://doi.org/10.1080/00140139308967850>
- Knauth, P. (1997). Changing schedules: shiftwork. *Chronobiology International*, 14(2), 159–171
- Lei n.º 7/2009 de 12 de fevereiro da Assembleia da República. , Pub. L. No. Diário da República n.º 30/2009, Série I de 2009-02-12 (2009). Retrieved from <http://data.dre.pt/eli/lei/7/2009/p/cons/20180319/pt/html>
- Loge, J. H., Ekeberg, Ø., & Kaasa, S. (1998). Fatigue in the general Norwegian population: Normative data and associations. *Journal of Psychosomatic Research*, 45(1), 53–65. [https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(97\)00291-2](https://doi.org/10.1016/S0022-3999(97)00291-2)
- Markwald, R. R., Melanson, E. L., Smith, M. R., Higgins, J., Perreault, L., Eckel, R. H., & Wright, K. P. (2013). Impact of insufficient sleep on total daily energy expenditure, food intake, and weight gain. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(14), 5695–5700. <https://doi.org/10.1073/pnas.1216951110>
- Marôco, J. (2010). *Structural Equations analysis: Theoretical Fundamentals, Software & Applications* (Pêro Pinheiro, Ed.). ReportNumber, Lda
- Matheson, A., Brien, L. O., & Reid, J.-A. (2014). The impact of shiftwork on health : a literature review. *Journal of Clinical Nursing*, 23(23–24), 3309–3320. <https://doi.org/10.1111/jocn.12524>
-

- 
- McEwen, B. S. (2003). Mood disorders and allostatic load. *Biological Psychiatry*, 54(3), 200–2007
- McEwen, B. S., & Lasley, E. N. (2003). Allostatic load: when protection gives way to damage. *Advances in Mind Body Medicine*, 19(1), 28–33
- Meijman, T. . (1989). Work load and recovery: a theoretical framework in work psychology research based on workload. In T. . Meijman (Ed.), *Mentale belasting en werkstress: een arbeidspsychologische benadering* (pp. 5–10). Koninklijke Van Gorcum BV
- Meijman, T., & Schaufeli, W. (1996a). Psychische Vermoeidheid en arbeid. *De Psycholoog*, 6, 236–242
- Meijman, T., & Schaufeli, W. (1996b). Psychische vermoeidheid en arbeid: Ontwikkelingen in de A & O psychologie. *De Psycholoog*, 236–241
- Miuccio, J. (2018). Shiftwork – Health Effects and Solutions
- Murray, S. L., & Thimgan, M. S. (2016). *Chapter 5 - Sleep disorders* (S. L. Murray & M. S. B. T.-H. F. R. M. Thimgan, Eds.). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802412-6.00005-4>
- Organização Internacional do Trabalho. (1990). Night Work Convention. *C171*
- Paoli, P., & Merllié, D. (2001). *Theird European Survey on Working Conditions 2000*. Retrieved from <http://www.mentalhealthpromotion.net/resources/third-european-survey-on-working-conditions.pdf>
- Perista, H., Cardoso, A., Carrilho, P., Nunes, J., & Quintal, E. (2016). *Inquérito às condições de trabalho em Portugal Continental | Trabalhadores/as* (ACT, Ed.). Lisboa
- Philip, P., & Åkerstedt, T. (2006). Transport and industrial safety, how are they affected by sleepiness and sleep restriction? *Sleep Medicine Reviews*, 10(5), 347–356. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2006.04.002>
- Phillips, J. A., & Brown, K. C. (1992). Industrial workers on a rotating shift pattern: adaptation and injury status. *Official Journal of the American Association of Occupational Health Nurses*, 40(10), 468–476
- Phillips, R. O. (2015). A review of definitions of fatigue - And a step towards a whole definition. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 29, 48–56. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2015.01.003>
- Proper, K. I., Van De Langenberg, D., Rodenburg, W., Vermeulen, R. C. H., Van Der Beek, A. J., Van Steeg, H., & Van Kerkhof, L. W. M. (2016). The relationship between shift work and metabolic risk factors: A systematic review of longitudinal studies. *American Journal of Preventive Medicine*, 50(5), 147–157. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.11.013>
- Pryce, C. (2016). Impact of shift work on critical care nurses. *The Canadian Journal of Critical Care Nursing*, 27(4), 17–21. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29786977>
- Rahman, H. A., Naing, L., & Abdul-mumin, K. (2017). Validation of the occupational fatigue exhaustion recovery (OFER) scale among emergency nurses in a brunei public hospital. *The Malaysian Journal of Nursing*, 8(January), 48–53
- Reinberc, A., Chaumont, A. J., & Laport, A. (1973). Mémoires. Étude chronobiologique des effets des changements d'horaires de travail (autométrie de 20 sujets postés; système des 3x8 à rotation hebdomadaire. *Arc. Mal. Prof. Méd. Trav. Sêc. Soc.*, 35(3), 373–392
-

- 
- Reinberg, A., Andlauer, P., & Vieux, N. (1981). Tolérance du travail posté: une approche chronobiologique. *Trav. Hum.*, 44(1), 55–69
- Richter, K., Acker, J., Adam, S., & Niklewski, G. (2016). Prevention of fatigue and insomnia in shift workers-a review of non-pharmacological measures. *EPMA Journal*, 7(16). <https://doi.org/10.1186/s13167-016-0064-4>
- Safe Work Australia. (2013). *Guide for managing the risk of fatigue at work*. Retrieved from <https://www.safeworkaustralia.gov.au/system/files/documents/1702/managing-the-risk-of-fatigue.pdf>
- Sagherian, K., Clinton, M. E., & Huijjer, H. A. (2017). Fatigue, Work Schedules, and Perceived Performance in Bedside Care Nurses. *Workplace Health & Safety*, 65(7), 304–312. <https://doi.org/10.1177/2165079916665398>
- Sagherian, K., Unick, G. J., Zhu, S., Derickson, D., Hinds, P. S., & Geiger-brown, J. (2017). Acute fatigue predicts sickness absence in the workplace: A 1-year retrospective cohort study in paediatric nurses. *Journal of Advanced Nursing*, 73(12), 2933–2941. <https://doi.org/10.1111/jan.13357>
- Santos, L. C., Castro, N. J., Ruback, O. R., Trigo, T. J. B., & Rocha, P. M. B. (2014). Transtornos Do Ciclo Sono-Vigília/Circadiano-Uma Revisão De Literatura. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research - BJSCR*, 7(2), 38–43. Retrieved from [http://www.mastereditora.com.br/bjscr%0Ahttp://www.mastereditora.com.br/periodico/20140702\\_165353.pdf](http://www.mastereditora.com.br/bjscr%0Ahttp://www.mastereditora.com.br/periodico/20140702_165353.pdf)
- Santos, R. M. da F., Franco, M. J. B., Batista, V. L. D., Santos, P. M. da F., & Duarte, J. C. (2008). Consequências do trabalho por turnos na qualidade de vida dos enfermeiros: um estudo empírico sobre o Hospital Pêro da Covilhã. *Referência, Série II*(8), 17–31
- Schmitt, N. (2012). *The Oxford Handbook of Personnel Assessment and Selection* (Neal Schmitt, Ed.). <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199732579.001.0001>
- Scott, A., & LaDou, L. (1994). Health and safety in shift workers. *Occupational Medicine: Principles and Practical Applications*, 960–986
- Serrano, P. del C. E., Zorrilla, A. I. L., Parra, V. M. R., & Soria, J. F. (2015). La turnicidad laboral. Impacto en la satisfacción y estrés laboral en enfermería. *Paraninfo Digital*, 22, 1–8. Retrieved from <http://www.index-f.com/para/n22/019.php>
- Shaikh, M. A., Weiguo, S., Shahid, M. U., Ayaz, H., & Ali, M. (2018). An Assessment of Hazards and Occupational Health & Safety Practices for Workers in the Textile Industry: A Case Study An Assessment of Hazards and Occupational Health & Safety Practices for Workers in the Textile Industry: A Case Study. *International Journal of Academic Research in Business & Social Sciences*, 8(12), 333–347. <https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v8-i12/5016>
- Shariat, A., Tamrin, S. B. M., Daneshjoo, A., & Shadeghi, H. (2015). The adverse health effects of shift work in relation to risk of illness/disease: A review. *Acta Medica Bulgarica*, 42(1), 63–72. <https://doi.org/10.1515/amb-2015-0009>
- Silva, E. C. G. da, Chaffin, R. A., Neto, V. C. da S., & Júnior, C. L. S. (2010). Impactos gerados pelo trabalho em turnos. *Perspectivas Online*, 4(13), 65–86. <https://doi.org/10.7594/revbio.12.02.01>
- Silva Filho, J. L. ., & Turnes, U. . (1995). Trabalho em turnos. In S. I. Vieira (Ed.), *Medicina Basica do Trabalho* (2nd ed., pp. 119–127). Curitiba: Genesis
- Silva, I. (2007). *Adaptação ao Trabalho por Turnos*. Universidade do Minho
-

- 
- Sluiter, J. ., Croon, E. ., Meijman, T. ., & Frings-Dresen, M. H. . (2003). Need for recovery from work related fatigue and its role in the development and prediction of subjective health complaints. *Occupational and Environmental Medicine*, 60(1), 62–70. [https://doi.org/10.1136/oem.60.suppl\\_1.i62](https://doi.org/10.1136/oem.60.suppl_1.i62)
- Smith, M. R., & Eastman, C. I. (2012). Shift work: health, performance and safety problems, traditional countermeasures, and innovative management strategies to reduce circadian misalignment. *Nature and Science of Sleep*, 4, 111–132. <https://doi.org/10.2147/NSS.S10372>
- Song, P., Choi, S. J., & Joo, E. Y. (2017). Subjective Sleep Disturbances of Factory Workers in Relation to Shift Work Schedule and Chronotype. *Journal of Sleep Medicine*, 13(2), 40–45. <https://doi.org/10.13078/jsm.16008>
- Stevenson, T. J. (2018). Epigenetic Regulation of Biological Rhythms: An Evolutionary Ancient Molecular Timer. *Trends in Genetics*, 34(2), 90–100. <https://doi.org/10.1016/j.tig.2017.11.003>
- Suarez, E. (1990). Ritmos circadianos: implicações clinicas. In R. Reimão (Ed.), *Sono: aspectos atuais* (pp. 237–248). Atheneu
- Tachinardi, P. (2012). Efeitos das variações de temperatura ambiental em ritmos circadianos. *Revista Da Biologia*, 9(3), 13–18. <https://doi.org/10.7594/revbio.09.03.03>
- Tang, W., Cui, Y., & Babenko, O. (2014). Internal Consistency: Do We Really Know What It Is and How to Assess It? Wei Tang 1 , Ying Cui 2 , Oksana Babenko 2. *Journal of Psychology and Behavioral Science*, 2(2), 205–220
- Terwee, C. B., Bot, S. D. M., Boer, M. R. de, Van Der Windt, D. A. W. ., Knol, D. L., Dekker, J., ... Vet, H. C. W. de. (2007). Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology*, 60, 34–42. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2006.03.012>
- Thun, E., Bjorvatn, B., Flo, E., Harris, A., & Pallesen, S. (2015). Sleep, circadian rhythms, and athletic performance. *Sleep Medicine Reviews*, 23, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2014.11.003>
- Tucker, P., Folkard, S., & Macdonald, I. (2003). *Rest breaks and accident risk For personal use . Only reproduce with permission from The Lancet Publishing Group . 361*, 2003
- Uehata, T. (1991). Long working hours and occupational stress-related cardiovascular injuries among middle aged workers in Japan. *Journal of Human Ergology*, 20(2), 147–153
- Vitale, S. A., Varrone-Ganesh, J., & Vu, M. (2015). Nurses working the night shift: Impact on home, family and social life. *Journal of Nursing Education and Practice*, 5(10). <https://doi.org/10.5430/jnep.v5n10p70>
- Wagstaff, A. S., & Lie, J. A. S. (2011). Shift and night work and long working hours - a systematic review of safety implications. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 37(3), 173–185. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3146>
- Wedderburn, A. (1991). Guidelines for Shiftworkers. In E. F. for the I. of L. and W. Conditions. (Ed.), *-bulletin of European Shiftwork Topics*
- White, L., & Keith, B. (1990). The Effect of Shift Work on the Quality and Stability of Marital Relations. *Journal of Marriage and Family*, 52(2), 453–462. <https://doi.org/10.2307/353039>
- Wild, D., Grove, A., Martin, M., Eremenco, S., Mcelroy, S., Verjee-lorenz, A., & Erikson, P. (2005). Principles of Good Practice for the Translation and Cultural Adaptation Process for Patient-Reported Outcomes ( PRO ) Measures : Report of the ISPOR Task Force for
-

---

Translation and Cultural Adaptation. *Value in Health*, 8(2), 94–104.  
<https://doi.org/10.1111/j.1524-4733.2005.04054>

- Winget, C. M., DeRoshia, C. W., & Holley, D. C. (1985). Circadian rhythms and athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 17(5), 498–516
- Winwood, P.C., Winefield, A. H., Dawson, D., & Lushington, K. (2005). Development and validation of a scale to measure work-related fatigue and recovery: the Occupational Fatigue Exhaustion/Recovery Scale (OFER). *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 47(6), 594–6006
- Winwood, P.C. (2005). *Manual for the Use of the Occupational Fatigue, Exhaustion, Recovery Scale (OFER15)*
- Winwood, P.C, Hons, B., Lushington, K., & Winefield, A. H. (2006). Further Development and Validation of the Occupational Fatigue Exhaustion Recovery (OFER) Scale. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 48(4), 381–389.  
<https://doi.org/10.1097/01.jom.0000194164.14081.06>
- Wojtczak-Jaroszowa, J., & Banaszkiwicz, A. (1974). Physical Work Capacity During the Day and at Night. *Ergonomics*, 17(2), 193–198. <https://doi.org/10.1080/00140137408931338>
- WorkSafeBC. (2014). *The dangers of fatigue in the workplace*. Retrieved from <http://www.ubcp.com/wp-content/uploads/dangers-of-fatigue.pdf>
- Wright, K. P., Bogan, R. K., & Wyatt, J. K. (2013). Shift work and the assessment and management of shift work disorder (SWD). *Sleep Medicine Reviews*, 17(1), 41–54.  
<https://doi.org/10.1016/j.smr.2012.02.002>
- Ximénez, C. (2009). Recovery of weak factor loadings in confirmatory factor analysis under conditions of model misspecification. *Behavior Research Methods*, 41(4), 1038–1052.  
<https://doi.org/10.3758/BRM.41.4.1038>
- Zhao, Y., & Castellanos, F. . (2016). Annual research review: Discovery science strategies in studies of the pathophysiology of child and adolescent psychiatric disorders: promises and limitations. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 57(3), 421–439.  
<https://doi.org/10.1016/j.trsl.2014.08.005>