

Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

Raíla de Souza Santos

Associação entre estresse psicossocial no trabalho e alteração dos níveis glicêmicos em servidores públicos: resultados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil)

Rio de Janeiro

2018

Raíla de Souza Santos

Associação entre estresse psicossocial no trabalho e alteração dos níveis glicêmicos em servidores públicos: resultados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil)

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia em Saúde Pública, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências na área de Epidemiologia em Saúde Pública.

Orientador(a): Dra. Enirtes Caetano Prates Melo

Coorientador(a): Dra. Rosane Harter Griep

Rio de Janeiro

2018

Catálogo na fonte
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde
Biblioteca de Saúde Pública

S237a Santos, Raíla de Souza.
Associação entre estresse psicossocial no trabalho e alteração dos níveis glicêmicos em servidores públicos: resultados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil) / Raíla de Souza Santos. -- 2018.
123 f. : il. color. ; tab.

Orientador: Enirtes Caetano Prates Melo.
Coorientadora: Rosane Harter Griep.
Tese (doutorado) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2018.

1. Estresse Ocupacional. 2. Disparidades nos Níveis de Saúde. 3. Hemoglobina A Glicada. 4. Estado Pré-Diabético. 5. Diabetes Mellitus Tipo 2. I. Título.

CDD – 22.ed. – 363.11

Raíla de Souza Santos

Associação entre estresse psicossocial no trabalho e alteração dos níveis glicêmicos em servidores públicos: resultados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil)

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia em Saúde Pública, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências na área de Epidemiologia em Saúde Pública.

Aprovada em: 31 de agosto de 2018.

Banca Examinadora

Prof.^a Dra. Claudia Medina Coeli
Instituto de Estudos em Saúde Coletiva - UFRJ

Prof.^a Dra. Lúcia Rotenberg
Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ

Prof.^a Dra. Roberta Arnoldi Cobas
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

Prof.^a Dra. Yara Hahr Marques Hökerberg,
Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas - FIOCRUZ

Prof.^a Dra. Aline Araújo Nobre (suplente)
Escola Nacional de Saúde Pública - FIOCRUZ

Prof.^a Dra. Leidjaira Juvanhol Lopes (suplente)
Universidade Federal de Viçosa - UFV

Prof.^a Dra. Enirtes Caetano Prates Melo (Orientador)
Escola Nacional de Saúde Pública - FIOCRUZ

Rio de Janeiro

2018

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer à equipe admirável que participa do desenvolvimento do estudo ELSA-Brasil, em especial a equipe do CI-RJ, composta predominantemente por mulheres. Meu sincero agradecimento a todas as mulheres que constroem diariamente esse importante estudo brasileiro, em especial às minhas orientadoras Enirtes Caetano e Rosane Griep.

Há anos venho agradecendo a Enirtes Caetano, minha orientadora, por sua participação em minha vida acadêmica e pessoal. Encerramos uma década de orientação. Enirtes apresentou-me a Epidemiologia ainda na graduação, e fez-me descobrir o prazer pela pesquisa. Resumi-la a minha orientadora é impossível. Espero que saiba da sua importância para mim como conselheira, amiga e até mesmo, no papel de mãe. Obrigada pelo carinho, generosidade, por me ensinar a ser uma profissional e pessoa melhor, estar presente nos fracassos e vitórias, enfim, por fazer parte da minha história. Espero tê-la para sempre em minha vida.

Deixo também meu agradecimento a Rosane Griep, co-orientadora muito desejada pela sua experiência com o tema desta tese. Nossa relação foi se construindo de modo tão especial que mais parecia um reencontro e, aos poucos, percebi que os ganhos foram além do âmbito acadêmico, conheci uma mulher singular que despertou facilmente minha admiração pela sua personalidade forte e ao mesmo tempo tão generosa. Desejo que por muitas vezes nossos caminhos se cruzem novamente.

Não podia deixar de agradecer às professoras Cláudia Medina e Lúcia Rotenberg por terem acompanhado minha tese desde a qualificação, por todas as contribuições feitas ao longo do processo e principalmente pela forma tão generosa que as fizeram. Agradeço também à professora Maria de Jesus da Fonseca, pelas preciosas contribuições na oficina de artigos.

Agradeço a mais importante das mulheres da minha vida, Mara Cristina de Souza, minha mãe e inspiração de vida, professora na área da Educação Especial, meu exemplo de humanidade, caráter, força feminina e independência. Sempre me mostrou que através da educação podemos evoluir como indivíduo e sociedade.

Ao meu pai Wilmem Silva Santos (*in memoriam*) devo a minha vida e meus estudos, trabalhou incansavelmente para que eu tivesse uma boa formação e sempre com muito orgulho das filhas que ele tanto amou.

Meu obrigada à minha irmã Priscilla, que com sua fé inteligente, esteve sempre presente nos momentos certos com as mensagens de paz para confortar a alma e o coração.

Ao grande amigo Davi Alves agradeço por toda parceria, apoio e carinho. Nessa amizade que se fortalece ao longo de anos inseridos na mesma trajetória acadêmica.

A minha segunda mãe, Márcia de Oliveira, que cuidou de mim quando criança com muito carinho e se mantém presente até hoje me transmitindo seu amor e suas bênçãos. A minha avó Judite de Oliveira que mesmo com sua humildade sempre valorizou a educação, se orgulha e torce pelo meu sucesso. A minha comadre Herica Cambraia e meu afilhado Emmanuel José por compreenderem minha ausência, por orarem e torcerem sempre por mim.

Agradeço também as minhas amigas que, em algum momento ao longo destes quatro anos estiveram ao meu lado trazendo estímulo, alegria, leveza, conforto e parceria: Danúbia Santos, Camila Ribeiro, Andressa Cintra, Daniele Gontijo, Shiva Naderi, Pamela Rodrigues, Glaucia Benício, Endyer Fehlberg, Camilla Dias, Carla Barreto e Bruna Jordan. Em especial as amigas do doutorado, Ester Paiva e Fabíola Naomi, o apoio de vocês foi fundamental.

Às colegas de trabalho do ambulatório de diabetes da Policlínica Piquet Carneiro (UERJ): Nara Cristina, Ingrid Lima, Erika Portella, Deiselen Peixoto, Priscila Rosário, Patrícia Fucks, Ana Luisa Santos, Amanda Torres e Catia Palma que me incentivaram em todos os momentos. E a todos da equipe do departamento de enfermagem, em especial as Professoras Valéria Monteiro e Alessandra Nunes e minhas parceiras de trabalho Cintia Duarte e Sonia Maria, pelo apoio ao longo desta etapa.

Aos professores de Inglês Karina e Tony que me apoiaram em todos os momentos onde o inglês foi fundamental ao longo deste período.

Aos professores e funcionários do Programa de Epidemiologia da Escola Nacional de Saúde Pública.

*“Me levanto
sobre o sacrifício
de um milhão de mulheres que vieram antes
e penso
o que é que eu faço
para tornar essa montanha mais alta
para que as mulheres que vierem depois de mim
possam ver além”
legado - Rupi Kaur.*

RESUMO

Esta tese tem como objetivo avaliar as relações entre estresse psicossocial no trabalho e alteração dos níveis glicêmicos em trabalhadores ativos da linha de base (2008-2010) e da segunda onda (2012-2014) do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA- Brasil), um estudo multicêntrico composto por 15.105 servidores públicos brasileiros. O estresse no trabalho foi avaliado pela versão brasileira de dois importantes modelos teóricos: o modelo Demanda-Controle (DC) e Apoio Social (AS) e o modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa (DER) e Excesso de Comprometimento (EC). As alterações dos níveis glicêmicos foram mensuradas pela hemoglobina glicada (HbA1c). Os resultados serão apresentados em dois artigos.

O **primeiro artigo** analisou a associação entre estresse psicossocial no trabalho e alterações dos níveis glicêmicos, destacando o papel modificador da escolaridade nessa associação. Foram analisados dados seccionais de 11.922 trabalhadores ativos da linha de base do estudo ELSA – Brasil. Em ambos os sexos, a baixa escolaridade se destacou como um importante modificador de efeito na associação entre o estresse no trabalho e as alterações dos níveis glicêmicos. Para mulheres de baixa escolaridade, a baixa autonomia teve papel importante para aumento do pré-diabetes e diabetes. Entre os homens de baixa escolaridade, o trabalho de alto desgaste, o baixo uso de habilidades e baixa autonomia no trabalho estiveram associados ao diabetes.

O **segundo artigo** analisou a associação independente e combinada dos modelos, DC-AS e DER-EC, e a incidência de pré-diabetes e diabetes. Foram analisados dados longitudinais de 8.657 trabalhadores ativos do estudo ELSA - Brasil no período de 2008 a 2014. Para as mulheres, o estresse psicossocial no trabalho, mensurado por ambos os modelos de estresse isolados e combinados, esteve associado ao aumento do risco de pré-diabetes e diabetes. A combinação dos modelos DC e DER aumentou a magnitude da associação e os componentes do apoio social no trabalho e do excesso de comprometimento foram de grande impacto para avaliação no grupo feminino. Além disso, mulheres de alta escolaridade expostas ao DER-EC apresentaram risco quatro vezes maior para diabetes.

Palavras-chave: Estresse Ocupacional; Modelo Demanda-Controle; Desequilíbrio Esforço-Recompensa; Desigualdades em Saúde; Hemoglobina A Glicada; Estado Pré-Diabético; Diabetes Mellitus Tipo 2.

ABSTRACT

This thesis aims to assess the relationship between the psychosocial stress at work and the alteration in glycemic levels among active workers of the baseline (2008-2010) and first follow-up (2012-2014) of the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil), a multicentric study with 15.105 Brazilian public servants. The work-related stress was assessed by the Brazilian version of two important theoretical models: the Demand-Control (DC) and Social Support (SS) model and the Effort-Reward Imbalance (ERI) and Overcommitment (O) model. The alteration in blood glucose level was measured by the glycated hemoglobin (HbA1c). The results will be presented in two papers.

The **first paper** analyzed the association between the psychosocial stress at work and the alteration in blood glucose level, highlighting the education modifying role in this association. Sectional data of 11.922 active workers of the ELSA-Brasil study baseline were analyzed. In both sexes, the lower education stood out as an important effect modifier of the association between the work-related stress and the alteration in blood glucose level. For lower education women, the lower decision authority had an important role in increasing of pre-diabetes and diabetes. Among lower education men the job strain, the lower use of skill discretion and the lower decision authority were associated with diabetes.

The **second paper** analyzed the independent and combined association of the models, DC-SS and ERI-O, and the incidence of pre-diabetes and diabetes. Longitudinal data of 8,657 active workers of the ELSA-Brasil study between 2008 and 2014 were analyzed. For women, the work psychosocial stress at work measured by both stress models individually and in combination, was associated with the increase of prediabetes and diabetes risk. The combination of the models DC and ERI increased the magnitude of the association and the social support at work and overcommitment components had a great impact on the assessment among women. Moreover, higher education women exposed to the ERI-O had a four times higher diabetes risk.

Keywords: Occupational Stress; Demand-Control Model; Effort-Reward Imbalance; Healthcare Inequalities; Glycated Hemoglobin A; Prediabetic State; Diabetes Mellitus, Type 2.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AS	Apoio Social
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DAG	Gráfico Acíclico Direcionado
DC	Demanda-Controle
DC-AS	Demanda-Controle e Apoio social no Trabalho
DER	Desequilíbrio Esforço-Recompensa
DER-EC	Desequilíbrio Esforço-Recompensa e Excesso de Comprometimento no Trabalho
DM2	Diabetes Mellitus tipo 2
ELSA	Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto
ENSP	Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca
ER	Esforço-Recompensa
EC	Excesso de Comprometimento
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
HBA1C	Hemoglobina Glicada
IC	Intervalo de Confiança
IMC	Índice de Massa Corporal
IPAQ	Questionário Internacional de Atividade Física
OR	Odds Ratio
RRR	Razão de Risco Relativo
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TOTG	Teste Oral de Tolerância À Glicose
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
USP	Universidade de São Paulo

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	O modelo Demanda-Controlle e suas dimensões isoladas.	19
Figura 2 -	O modelo Demanda-Controlle apresentado em quadrantes.	20
Figura 3 -	O modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa e Excesso de Comprometimento.	22
Figura 4 -	Critérios de seleção dos participantes no artigo 1, linha de base ELSA-Brasil.	33
Figura 5 -	Critérios de seleção dos participantes no artigo 2, segunda onda do ELSA-Brasil.	34

Artigo 2

Figura 1 -	Gráfico acíclico direcionado (DAG, Directed Acyclic Graph) representando a associação entre estresse psicossocial no trabalho e alterações glicêmicas.	68
-------------------	--	----

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

- Tabela 1** - Caracterização da população de estudo de acordo com os níveis glicêmicos, mulheres ativas da linha de base do ELSA-Brasil, 2008-2010. 56
- Tabela 2** - Caracterização da população de estudo de acordo com os níveis glicêmicos, homens ativos da linha de base do ELSA-Brasil, 2008-2010. 57
- Tabela 3** - Regressão logística multinomial com odds ratio (OR) e Intervalo de Confiança 95% da associação entre estresse psicossocial no trabalho (quadrantes e dimensões isoladas) e níveis glicêmicos ajustado por variáveis selecionadas, mulheres e homens ativos da linha de base do ELSA-Brasil, 2008-2010. 58
- Tabela 4** - Regressão logística multinomial com odds ratio (OR) e Intervalo de Confiança 95% da associação entre estresse psicossocial no trabalho (quadrantes e dimensões isoladas) e níveis glicêmicos ajustado por variáveis selecionadas, mulheres e homens ativos da linha de base do ELSA-Brasil, 2008-2010. 60

Artigo 2

- Tabela 1** - Descrição das covariáveis, características do trabalho e alterações glicêmicas de mulheres e homens no ELSA-Brasil, 2012-2014. 83
- Tabela 2** - Regressão logística multinomial com odds ratio (OR) e intervalo de confiança de 95% (IC) da associação entre estresse psicossocial no trabalho, mensurados pelos modelos DC e ER, e alterações glicêmicas ajustado por variáveis selecionadas, homens ativos na segunda onda do ELSA-Brasil, 2008-2014. 84
- Tabela 3** - Regressão logística multinomial com odds ratio (OR) e intervalo de confiança de 95% (IC) da associação entre estresse psicossocial no trabalho, mensurados pelos modelos DC e ER, e alterações glicêmicas ajustado por variáveis selecionadas, mulheres ativas na segunda onda do ELSA-Brasil, 2008-2014. 86
- Tabela 4** - Regressão logística multinomial com odds ratio (OR) e intervalo de confiança de 95% (IC) da associação entre estresse psicossocial no trabalho, mensurados pela combinação dos modelos DC-AS, DER-EC e DC-DER, e alterações glicêmicas ajustado por variáveis selecionadas, homens e mulheres ativos na segunda onda do ELSA-Brasil, 2008-2014. 88
- Tabela 5** - Regressão logística multinomial com odds ratio (OR) e intervalo de confiança de 95% (IC) da interação multiplicativa da escolaridade na associação entre estresse no trabalho, pela combinação do modelo DER-EC, e alterações glicêmicas ajustado por variáveis selecionadas, mulheres ativas na segunda onda do ELSA-Brasil, 2008-2014. 90

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	13
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1.	DIABETES MELLITUS TIPO 2: DEFINIÇÃO E MAGNITUDE.....	15
2.2.	MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO: HEMOGLOBINA GLICADA E O ESTRESSE OCUPACIONAL.....	16
2.3.	DEFINIÇÃO E USO DOS MODELOS DE ESTRESSE NO TRABALHO.....	18
2.3.1	Modelo demanda-controle e apoio social no trabalho.....	18
2.3.2	Modelo desequilíbrio esforço-recompensa e excesso de comprometimento..	21
2.4.	USO COMBINADO DE MODELOS DE ESTRESSE NO TRABALHO.....	23
2.5.	PLAUSIBILIDADE SOBRE ESTRESSE NO TRABALHO E ALTERAÇÕES DOS NÍVEIS GLICÊMICOS (PRÉ-DIABETES E DIABETES).....	25
3.	JUSTIFICATIVA.....	28
4.	OBJETIVOS.....	29
4.1.	OBJETIVO GERAL.....	29
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
5.	MATERIAL E MÉTODOS.....	30
5.1.	O ESTUDO ELSA - BRASIL.....	30
5.1.1	Objetivos e critérios de recrutamento.....	30
5.1.2	Coleta de dados: linha de base e onda 2.....	30
5.1.3	Procedimentos de garantia e controle de qualidade.....	32
5.1.4	Investigação dos fatores de exposição e desfecho no ELSA-Brasil.....	32
5.2.	DELINEAMENTO E PARTICIPANTES DO ESTUDO.....	33
5.3.	DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS	34
5.3.1	Variável de exposição: estresse psicossocial no trabalho.....	34
5.3.2	Variável dependente: níveis glicêmicos, pré-diabetes e diabetes tipo 2	35
5.3.3	Covariáveis.....	36
5.4.	ASPECTOS ÉTICOS.....	37
6.	RESULTADOS.....	38

6.1.	ARTIGO 1.....	38
6.2.	ARTIGO 2.....	61
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
9.	REFERÊNCIAS.....	93
	APÊNDICE A -Distribuição dos participantes ativos na linha de base segundo níveis de glicemia e tipo de exame realizado.....	103
	APÊNDICE B (artigo 1) -Qualidade do ajuste do modelo final entre estresse psicossocial no trabalho e alterações dos níveis glicêmicos por variáveis selecionadas.....	105
	APÊNDICE C (artigo 1) - Regressão logística multinomial da associação entre os componentes do controle sobre o trabalho e os níveis glicêmicos, ajustados para interação da escolaridade, homens (n = 5.693) e mulheres (n = 6.229) ativos na linha de base ELSA-Brasil, 2008- 2010.....	107
	APÊNDICE D (análise seccional onda 2) –Regressão logística multinomial da associação entre estresse no trabalho, pelo modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa e alterações dos níveis glicêmicos ajustados por variáveis selecionadas, mulheres (n = 5.566) e homens ativos (n = 5.099), segunda onda do ELSA-Brasil.....	108
	APÊNDICE E (artigo 2) – Distribuição das alterações glicêmicas pela HbA1c (manutenção do pré-diabetes, pré-diabetes incidente e diabetes incidente) por categoria de estresse no trabalho (alto e baixo), considerando os modelos combinados (DC e AS; DER e OC; DC e DER), segundo sexo no ELSA-Brasil, 2008-2014.....	110
	APÊNDICE F (artigo 2) - Qualidade do ajuste do modelo final entre estresse psicossocial no trabalho e alterações dos níveis glicêmicos por variáveis selecionadas.....	113
	APÊNDICE G (artigo 2) – Teste de sensibilidade para o desfecho utilizado com dois métodos de diagnóstico hemoglobina glicada (HbA1c) e teste de tolerância a glicose (TTG) ou hemoglobina glicada (HbA1c) isolada.....	114
	ANEXO A - Questionário do Modelo Demanda-Controle e Apoio Social no Trabalho, linha de base do ELSA-Brasil, 2008-2010.....	115
	ANEXO B - Questionário do Modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa e Excesso de Comprometimento no Trabalho, segunda onda ELSA-Brasil, 2012-2014.....	116
	ANEXO C - Carta de aprovação desta tese emitida pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP).....	118

1. INTRODUÇÃO

A presente tese aborda dois tipos de alterações glicêmicas (pré-diabetes e diabetes) e sua associação com o estresse psicossocial no trabalho, explorando possíveis influências do sexo e da escolaridade. O ambiente psicossocial do trabalho é um importante gerador de estresse associado à diversos desfechos de saúde. Mais recentemente, vem sendo investigado também como possível fator de risco para o desenvolvimento de diabetes tipo 2 (HERACLIDES et al., 2009; LI et al., 2013a; NYBERG et al., 2014; SMITH et al., 2012). Características do trabalho, mudanças relacionadas ao comportamento e mecanismos fisiológicos neuroendócrinos decorrentes da exposição ao estresse configuram plausibilidade para a relação entre a exposição e o diabetes. Apesar das relações causais entre estresse ocupacional e doenças cardiovasculares estarem bem estabelecidas e, considerando o diabetes um dos principais fatores de risco para este desfecho, há restritas evidências concentradas em países desenvolvidos com resultados ainda contraditórios para apoiar a relação entre o estresse ocupacional e o diabetes, sendo ainda mais escassos para o pré-diabetes. Portanto, esta tese pretende contribuir para o estudo desse problema de pesquisa pela avaliação de dois modelos de mensuração do estresse ocupacional: Demanda-Controle (DC) e Apoio Social (AS) e o Desequilíbrio Esforço-Recompensa (DER) e Excesso de Comprometimento no trabalho (EC) comparando os resultados de cada modelo separadamente e em seu uso combinado.

Para atender os objetivos desta tese foram utilizados dados de trabalhadores ativos da linha de base e da segunda onda do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA - Brasil). O ELSA-Brasil é um estudo epidemiológico multicêntrico que tem por objetivo investigar a incidência e progressão de doenças crônicas, com foco nas cardiovasculares e diabetes. Em sua linha de base (2008-2010) recrutou 15.105 servidores públicos com idade entre 35 e 74 anos e na segunda fase do (2012-2014) contou com 14.014 trabalhadores. Essa coorte composta por trabalhadores ativos de seis instituições públicas de ensino e pesquisa e vem sendo desenvolvida com elevado rigor metodológico, apresentando ampla disponibilidade de informações sociodemográficas e comportamentais, assim como, aspectos da saúde física e mental, hábitos de vida/saúde e características relacionadas ao trabalho. Por isso, é pertinente no estudo dos aspectos do ambiente de trabalho e a saúde dos trabalhadores no contexto brasileiro.

A tese se inicia com uma fundamentação teórica, em que são apresentados os seguintes aspectos relacionados ao tema de estudo: i – definição e magnitude do diabetes mellitus tipo 2; ii – métodos de avaliação do pré-diabetes e diabetes, com ênfase na hemoglobina glicada como

parâmetro para avaliação do estresse ocupacional; iii – modelos teóricos para avaliação do estresse no trabalho, com ênfase nos modelos Demanda-Controle e Apoio Social (DC-AS) e Desequilíbrio Esforço-Recompensa e Excesso de Comprometimento (DER-EC) e seus instrumentos de mensuração; iv – plausibilidade e revisão de estudos sobre estresse psicossocial no trabalho e alterações dos níveis glicêmicos (pré-diabetes e diabetes), com ênfase nas possíveis explicações para as inconsistências observadas na literatura sobre o tema. Nas seções seguintes são apresentados a justificativa para a realização desta tese e os seus objetivos, bem como o capítulo de métodos, que conta com a descrição geral do ELSA-Brasil e com algumas especificidades do presente estudo. No capítulo de resultados e discussão, contemplando os objetivos desta tese, são apresentados dois artigos. O primeiro artigo analisou o papel da escolaridade na associação entre o estresse no trabalho e os níveis glicêmicos, mensurados pela hemoglobina glicada (HbA1c), na linha de base do ELSA-Brasil. O segundo artigo avaliou a associação independente e combinada de ambos os modelos de estresse no trabalho (DC-AS e DER-EC) e incidência de alterações glicêmicas, pré-diabetes e diabetes ao longo de quatro anos de seguimento. Por fim, as considerações finais acerca do presente estudo são apresentadas.

Os apêndices incluem: **A** - distribuição dos participantes ativos na linha de base segundo níveis de glicemia e tipo de exame realizado. **B** - ajuste dos modelos do artigo 1. **C** - regressão logística multinomial do modelo final completo do artigo 1. **D** - análise de dados seccional da associação entre estresse no trabalho, pelo modelo desequilíbrio esforço-recompensa e alterações dos níveis glicêmicos na segunda onda do ELSA-Brasil. **E** - curvas de distribuição das alterações glicêmicas pela HbA1 por categoria de estresse no trabalho do artigo 2. **F** - ajuste dos modelos do artigo 2. **G** - análise de sensibilidade do desfecho HbA1c isolado ou HbA1c combinado com TTG.

Os anexos incluem: **A** - questionário do modelo demanda-controle e apoio social no trabalho aplicado na linha de base do ELSA-Brasil (2008-2010). **B** - questionário do modelo desequilíbrio esforço-recompensa e excesso de comprometimento no trabalho aplicado na segunda onda ELSA-Brasil (2012-2014). **C** - a carta de aprovação desta tese emitida pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 DIABETES MELLITUS TIPO 2: DEFINIÇÃO E MAGNITUDE

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) representa aproximadamente 90% dos casos de diabetes, doença metabólica grave de etiologia múltipla, caracterizada por hiperglicemia crônica decorrente de defeitos na ação da insulina, na secreção de insulina ou em ambas. Possui início insidioso com sintomas mais brandos e maior frequência após os 40 anos de idade (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018).

O DM2 é uma doença crônica de grande magnitude em nível global pela elevada prevalência, alta morbidade e hospitalizações decorrentes de complicações e crescente mortalidade (BOYKO, 2015; ELIASCHEWITZ et al., 2015). A cada ano as estimativas de pessoas com diabetes aumentam consideravelmente, principalmente entre países de baixa e média renda (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017). O Brasil é um dos exemplos mais importantes do quadro alarmante do DM2 em sociedades emergentes, sendo o país com o quarto maior número de pessoas com diabetes e com grande ônus econômico e social relacionados à doença (ELIASCHEWITZ et al., 2015; INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017).

Essas mudanças que promovem o incremento da prevalência do DM2 nos países em desenvolvimento, como o Brasil, englobam o aumento epidêmico da obesidade nas últimas décadas, a urbanização do estilo de vida e a exposição da população aos fatores obesogênicos (sedentarismo e hábitos alimentares não saudáveis) que se manifestam nos níveis glicêmicos da população (DA-MATA et al., 2015; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017; SCHMIDT et al., 2014).

Em relação às características demográficas e socioeconômicas da doença, verifica-se maior concentração de casos em áreas urbanas em comparação à área rural. Estima-se que em 2040 essa diferença aumentará em todo o mundo (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2013; YAMAUCHI; AIZAWA, 2016). Adicionalmente, verifica-se pouca diferença entre os sexos em nível global; com maior concentração entre homens, porém uma mudança do padrão vem sendo observada, indicando maior crescimento da prevalência para as mulheres até 2040 (BOYKO, 2015; INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017). A escolaridade é uma medida de posição social extremamente relevante para o diabetes, mas diferenças podem ser observadas de acordo com o nível de desenvolvimento de cada país. Em

países menos desenvolvidos o baixo nível de escolaridade está relacionado ao aumento do diabetes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017), enquanto há um risco maior de diabetes entre grupos de escolaridade mais altas em países mais desenvolvido (SAFRAJ et al., 2012). No Brasil existem consistentes evidências sobre a magnitude do DM2 para grupos de baixa escolaridade (DA-MATA et al., 2015; FLOR et al., 2015; MALTA et al., 2015) a prevalência de pessoas com diabetes foi quase três vezes maior entre pessoas com menor escolaridade em 2016 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Os custos englobam o fornecimento de serviços de saúde desde a prevenção até o tratamento. Além de custos financeiros, o diabetes acarreta custos que impactam a qualidade de vida e representa carga adicional à sociedade, em decorrência da perda de produtividade no trabalho, aposentadoria precoce e mortalidade prematura (BAHIA et al., 2011; BARCELO et al., 2003; BORGES; FERRAZ; CHACRA, 2014; ROSA et al., 2007). De acordo com a Organização Mundial de Saúde, o diabetes foi responsável por 89 milhões de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2013), sendo a maioria de óbitos prematuros em pessoas com idade inferior a 60 anos, muitas vezes durante a vida produtiva dos indivíduos.

Em relação à mortalidade global a Federação Internacional de Diabetes (2017) estimou 4,0 milhões óbitos por diabetes de pessoas com idade entre 20 e 79 anos para o ano de 2017. Acredita-se que as estatísticas de mortalidade subestimam a real contribuição do diabetes entre as causas de morte, pois frequentemente o diabetes não é mencionado na declaração de óbito sendo registrados apenas suas complicações, particularmente as cardiovasculares e cerebrovasculares, que protagonizam as estatísticas (COELI et al., 2002; KLAFKE et al., 2015; SCHMIDT et al., 2015b).

Fatores como o aumento da incidência e prevalência, as complicações crônicas decorrentes da doença, os prejuízos à capacidade funcional e qualidade de vida do indivíduo, os custos envolvidos no controle e o tratamento de suas complicações e a mortalidade prematura definem, portanto, o diabetes como um problema de Saúde Pública.

2.2 MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO: HEMOGLOBINA GLICADA E O ESTRESSE OCUPACIONAL

Em relação aos métodos de diagnóstico disponíveis, quatro tipos de exames podem ser usados: glicemia casual, glicemia de jejum, teste de tolerância a glicose (TTG 75g) e

hemoglobina glicada, todos se baseiam na detecção da hiperglicemia. O diagnóstico de diabetes é confirmado pela hemoglobina glicada (HbA1c) maior ou igual a 6.5% *OU* glicemia de jejum maior ou igual a 126 mg/dL *OU* teste de tolerância a glicose maior ou igual a 200 mg/dL *OU* por sintomas clássicos de hiperglicemia acrescido de glicemia casual maior ou igual a 200 mg/dL. O diagnóstico deve ser confirmado pela repetição dos testes em outro momento, exceto para os casos de hiperglicemia com descompensação metabólica ou sintomas óbvios de diabetes. Recomenda-se a confirmação da glicemia de jejum com um segundo exame em casos de pequenas elevações da glicemia (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).

A identificação de grupos com alto risco para o desenvolvimento de diabetes, categoria denominada pré-diabetes, contempla aqueles em que os níveis de glicemia não atingem os critérios para o diagnóstico efetivo da doença, entretanto são muito elevados para serem considerados normais. Essa alteração da glicemia (pré-diabetes) é de extrema relevância, principalmente em adultos jovens e de meia idade. Além de importante fator de risco para o desenvolvimento do diabetes é, também, fator de risco para outras doenças, como as cardiovasculares (DANAEI et al., 2011; HOPPER et al., 2011; TABÁK et al., 2012). O diagnóstico de pré-diabetes é confirmado pela glicemia de jejum alterada entre 100 mg/dl a 125 mg/dl *OU* tolerância à glicose diminuída glicemia de 2 horas entre 140 a 199 mg/dl *OU* pela hemoglobina glicada (HbA1c) entre 5.7% a 6.4% (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).

Para este estudo a mensuração das alterações glicêmicas de diferentes padrões foi realizada exclusivamente pela HbA1c. Em primeiro lugar a HbA1c reflete os níveis glicêmicos dos últimos 3 a 4 meses que precedem a sua mensuração fornecendo uma medida confiável da glicemia crônica (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018; CAMARGO; GROSS, 2004); ademais, ela também se correlaciona adequadamente com o risco de complicações do diabetes a longo prazo e apresenta vantagens técnicas na análise pré-analítica (jejum não necessário) e analítica (menos perturbações do dia-a-dia durante o estresse e a doença), quando comparadas às medições laboratoriais de glicemia utilizadas atualmente (CAMARGO; GROSS, 2004).

De acordo com uma revisão sistemática que reuniu diversos estudos, estados clínicos categóricos de pré-diabetes, não podem ser capturados adequadamente pelos testes de glicemia (glicemia de jejum e teste de tolerância a glicose) (ZHANG et al., 2010). O risco de diabetes com base nos níveis de glicemia é um *continuum*, por isso, não há um limiar glicêmico mais

baixo no qual o risco claramente comece. Em adicional, estudos prospectivos que utilizaram HbA1c, mostraram uma forte e contínua associação entre pré-diabetes (HbA1c 5,7 a 6,4%) e diabetes subsequente e, também, mostram que HbA1c é mais consistente para prever a progressão de diabetes e eventos cardiovasculares do que a glicemia de jejum (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018; SELVIN et al., 2010; ZHANG et al., 2010).

Por fim, há mais de 20 anos, a HbA1c vem sendo associada ao estresse no trabalho (CESANA, 1985; NETTERSTRØM; SJØL, 1991). Evidências mais recentes mostraram o aumento do nível de HbA1c na presença de alto estresse psicossocial no trabalho, tanto medido pelo modelo demanda-controle (HANSEN et al., 2015; KAWAKAMI et al., 1999) quanto pelo modelo desequilíbrio esforço-recompensa (JARCZOK et al., 2016; LI et al., 2013a; XU et al., 2012). Contudo, a produção de conhecimento ainda é restrita, e maior parte dos estudos trabalham com a HbA1c contínua, não especificando a categoria pré-diabetes que representa o risco aumentado de diabetes. Por todos esses fatores, o ensaio de HbA1c foi definido neste estudo como melhor critério para diagnóstico de diabetes e pré-diabetes do que as medidas dos níveis de glicose.

2.3 DEFINIÇÃO E USO DOS MODELOS DE ESTRESSE NO TRABALHO

Dois importantes modelos teóricos têm sido propostos para avaliar os efeitos deletérios do estresse no ambiente laboral sobre a saúde: o modelo Demanda-Controle (DC) e Apoio Social (AS) e o modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa (DER) e Excesso de Comprometimento (EC) (KARASEK, 1979; SIEGRIST, 1996). Esses modelos definem diferentes estressores do trabalho potencialmente danosos à saúde e oferecem explicações sobre o relacionamento entre condições estressantes do trabalho e bem-estar físico e psicológico.

2.3.1 Modelo demanda-controle e apoio social no trabalho

Idealizado por Robert Karasek (1979), o modelo DC é amplamente utilizado na literatura internacional. De acordo com esse pesquisador, o estresse psicossocial no trabalho (ou estresse ocupacional) ocorre quando o indivíduo percebe demandas de trabalho como estressoras provocando reações negativas, mas as estratégias de enfrentamento não são suficientes ou positivas para lidar com essas demandas (KARASEK, 1979). Trata-se de uma importante fonte de estresse, que mais desencadeia problemas de saúde entre os adultos economicamente ativos (Institute for Occupational Safety and Health, 2004). O modelo DC é

composto por dois componentes principais: as *demandas psicológicas* e o *controle* para tomada de decisão no trabalho (KARASEK et al., 1998) (Figura1). As demandas psicológicas envolvem a carga de trabalho e as exigências psicológicas para execução de tarefas (tempo disponível, nível de concentração requerida, interrupção e articulação com a tarefa de outros trabalhadores) (Figura1). O controle é composto por duas subdimensões: a *autonomia de decisão* que consiste na autonomia do trabalhador para decidir sobre a forma de realização do trabalho e o *uso de habilidades* intelectuais próprias para a execução do trabalho (KARASEK et al., 1998, 2007, 1988; KARASEK, 1979; THEORELL et al., 1988) (Figura1).

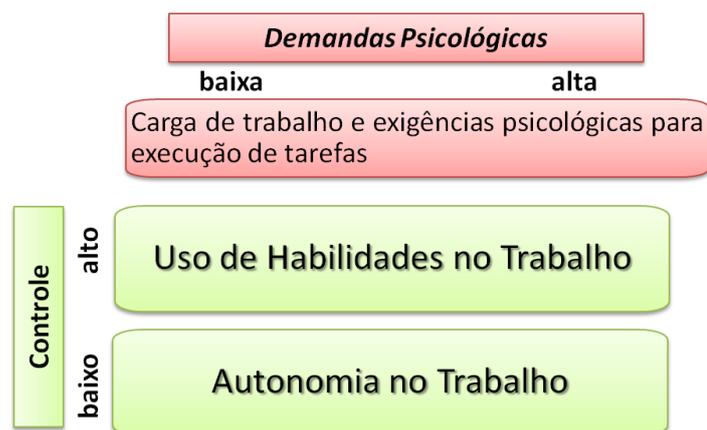


Figura 1 - O modelo Demanda-Controle e suas dimensões isoladas.

A interação entre esses dois componentes do estresse psicossocial no trabalho pode gerar quatro situações denominadas quadrantes construídos através dos escores médios dos dois domínios (demanda e controle). O trabalho de "alto desgaste" psicológico ("job strain") é caracterizado em trabalhadores com altas demandas psicológicas e baixo controle para tomada de decisão, esse grupo é mais sujeito ao estresse e, conseqüentemente, apresentam um risco aumentado para doenças (THEORELL et al., 1988) (Figura 2). A situação oposta na definição dos quadrantes, seria o trabalho de "baixo desgaste" circunstância ideal em que há baixas demandas e alto controle do processo de trabalho (THEORELL et al., 1988; KARASEK; THEORELL, 1990) (Figura 2). Uma segunda condição o "trabalho passivo" que une baixas demandas e baixo controle; pode ser considerado prejudicial à saúde do trabalhador por gerar limitações das habilidades e desinteresse e o "trabalho ativo" associa altas demandas e alto controle, circunstância menos prejudicial ao trabalhador mesmo na presença de altas demandas,

pois o indivíduo tem autonomia para escolher como planejar suas horas de trabalho e usar suas habilidades para lidar com as dificuldades (THEORELL et al., 1988) (Figura 2).

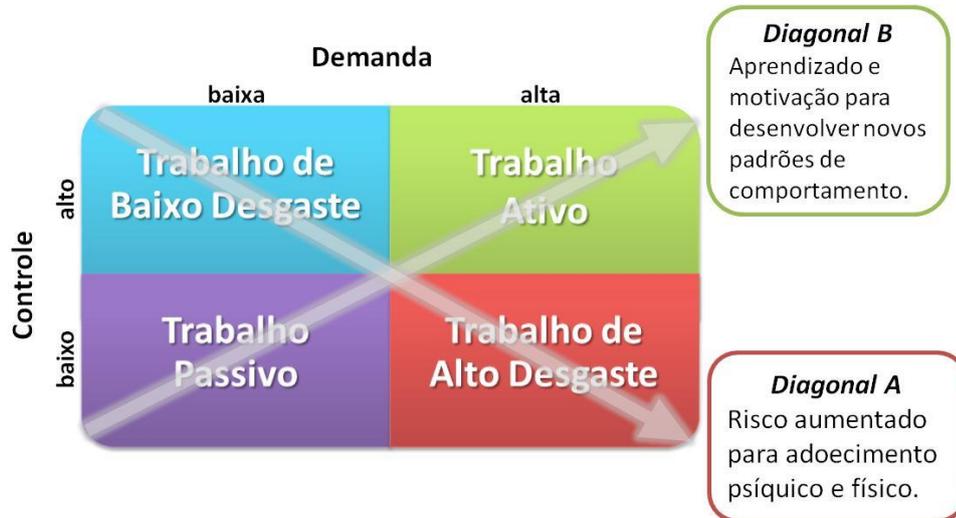


Figura 2 - O modelo Demanda-Controle apresentado em quadrantes.

O modelo DC foi, ainda, modificado por Johnson (1989) para incluir uma terceira dimensão, o *apoio social* no ambiente de trabalho. Este modelo com a inclusão do apoio social foi definido como "*isotensão*" (JOHNSON; HALL; THEORELL, 1989). O apoio social representa um fator que pode modificar os efeitos produzidos pela relação entre demandas psicológicas e controle. Os níveis de apoio social no trabalho, tanto na relação com os colegas quanto com os superiores podem amenizar os efeitos deletérios da alta tensão no trabalho, reduzindo as consequências negativas à saúde do trabalhador (JOHNSON; HALL, 1994; JOHNSON; HALL; THEORELL, 1989).

Este modelo é mensurado por duas escalas, uma é integrante do *Job Content Questionnaire (JCQ)* elaborado por Karasek (1979) com 23 perguntas e outra é a versão sueca resumida, o *Demand-Control-Support Questionnaire (DCSQ)* elaborada por Töres Theorell (1988) com 17 perguntas. Diferentes formas de operacionalização dos questionários foram desenvolvidas e adaptadas. Para o contexto brasileiro as propriedades psicométricas do DCSQ (ALVES et al., 2004) foram avaliadas e apresentaram consistência interna satisfatória por diferentes estudos (GRIEP et al., 2009; HÖKERBERG et al., 2010a). Embora a avaliação por quadrantes seja predominante, alguns estudos analisam os componentes do modelo separadamente (demanda e controle) e mais recentemente, estudos se concentram nas subdimensões desagrupadas do componente controle (uso de habilidades e autonomia de decisão). Os autores justificam que as subdimensões mensuram aspectos distintos e mostram

melhores ajustes para esta forma de trabalhar o controle (FRANSSON et al., 2012a; HÖKERBERG et al., 2010a; JOENSUU et al., 2012; KUPER; MARMOT, 2003), inclusive para estudos realizados no Brasil (GRIEP et al., 2009; HÖKERBERG et al., 2010a).

Um número significativo de estudos, desenvolvidos a partir do modelo DC, apresentam diversos efeitos sobre a saúde da população trabalhadora; tais repercussões englobam desfechos de saúde mental (THEORELL et al., 1988), de qualidade de vida (CHOI et al., 2014) e cardiovasculares (BACKÉ; BURR; LATZA, 2014; JOHNSON; HALL; THEORELL, 1989; KARASEK et al., 1988). Para o diabetes, apesar de existirem evidências do estresse no trabalho associado positivamente com diabetes, a literatura é restrita, com resultados inconsistentes e concentrada em países desenvolvidos (AGARDH et al., 2003; ERIKSSON et al., 2013; HERACLIDES et al., 2009; HUTH et al., 2014; LEYNEN et al., 2003; NORBERG et al., 2007; NYBERG et al., 2014; SMITH et al., 2012).

2.3.2 Modelo desequilíbrio esforço-recompensa e excesso de comprometimento

O modelo DER desenvolvido por Siegrist (1996) fundamenta-se nos esforços e recompensas gerados a partir do trabalho. De acordo com esse modelo, o desequilíbrio entre dois componentes: excesso de esforço do indivíduo às demandas impostas pelo trabalho e baixas recompensas percebidas ao esforço dedicado, provocam reações ao estresse sustentadas que, em longo prazo, podem trazer graves consequências à saúde (SIEGRIST, 1996; SIEGRIST et al., 2004) (Figura 3).

O *esforço* consiste na resposta individual às demandas feitas ao trabalhador e é gerado a partir de demandas externas exigidas no trabalho (SIEGRIST, 1996). A *recompensa* considera receber em termos financeiros (salário adequado), da autoestima (respeito e apoio), do status ocupacional (perspectivas de promoção e estabilidade no emprego) e status social reconhecimento pelo trabalho (SIEGRIST, 1996) (Figura 3). Além destas duas dimensões, o modelo DER possui um terceiro elemento: o excesso de comprometimento (*overcommitment*), considerado uma dimensão intrínseca do trabalhador, expressa um padrão de esforço excessivo em combinação com um forte desejo de ser aprovado e estimado (JONGE et al., 2000). O EC pode interagir potencializando os efeitos nocivos à saúde e ao bem-estar (SIEGRIST et al., 2004) (Figura 3).



Figura 3 - O modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa e Excesso de Comprometimento.

A partir deste modelo hipóteses extrínsecas e intrínsecas são formuladas. A hipótese extrínseca considera que a combinação entre esforços elevados e baixa recompensa expressa um risco para a saúde; a hipótese intrínseca de que o EC pode resultar em esforços exagerados e, como consequência, recompensas decepcionantes, propiciando o desenvolvimento de agravos à saúde e por fim, há uma hipótese de interação, combinando elevado esforço, baixa recompensa e excesso de comprometimento, constituindo um risco ainda maior para a saúde (VEGCHEL et al., 2005).

O modelo DER adaptado e validado para o português (CHOR et al., 2008) foi operacionalizado através de um instrumento composto por 23 itens, com duas escalas mensurando seus componentes extrínsecos, o esforço e a recompensa, além de uma escala mensurando seu componente intrínseco, o excesso de comprometimento (SIEGRIST et al., 2004). Alguns estudos brasileiros que utilizaram esta versão do instrumento DER (CHOR et al., 2008) demonstraram associação da combinação entre elevados esforços e baixas recompensas no ambiente laboral com pior percepção da qualidade de vida relacionada a saúde (SILVA et al., 2010; TELES et al., 2014), autoavaliação de saúde negativa (GRIEP et al., 2011a), longas jornadas de trabalho (SILVA; ROTENBERG; FISCHER, 2011), menor índice de capacidade para o trabalho (FISCHER; MARTINEZ, 2012, 2013), transtornos mentais comuns (MARTINS; LOPES, 2012), distúrbios psiquiátricos menores (ROTENBERG; SILVA-COSTA; GRIEP, 2014) e absentismo por adoecimento (GRIEP et al., 2010).

Na literatura internacional estudos com diferentes delineamentos encontraram associação entre DER e doenças cardiovasculares (CHANDOLA et al., 2008; PETER et al., 1998, 2002; STEPTOE; KIVIMÄKI, 2012; YOO; FRANKE, 2011, 2011). Contudo, para os níveis glicêmicos poucos estudos para esse modelo estão disponíveis (JARCZOK et al., 2016; KUMARI; HEAD; MARMOT, 2004; LI et al., 2013a; MUTAMBUDZI et al., 2018; XU et al., 2012).

2.4 USO COMBINADO DE MODELOS DE ESTRESSE NO TRABALHO

Os modelos DC e DER capturam diferentes aspectos do estresse psicossocial no trabalho, embora exista certa sobreposição no que diz respeito aos componentes "demanda" e "esforço" (CALNAN et al., 2004b; GRIEP et al., 2010; SIEGRIST et al., 2004). O DC baseia-se em questões situacionais do ambiente psicossocial do trabalho, focando especificamente na forma de organização do trabalho e nas características das tarefas executadas. O modelo DER está fundamentado no princípio de reciprocidade e considera, além de questões organizacionais (características extrínsecas), percepção de natureza pessoal e das relações de trabalho (características intrínsecas) como satisfação com salários, possibilidade de promoção e estabilidade no trabalho (BOSMA et al., 1998). Para ambos os modelos são relatadas limitações (CALNAN et al., 2004b; GRIEP et al., 2009). O DC foi elaborado em época mais estável, com organização do trabalho pautada no modelo industrial, por isso, questiona-se sua aplicabilidade em certas ocupações, especialmente aquelas que lidam com pessoas em setores de serviços. No caso do DER, as limitações giram em torno da não mensuração de demandas psicológicas do trabalho e do limitado número de perguntas acerca de relacionamentos sociais no ambiente de trabalho (SIEGRIST et al., 2009).

Como a mensuração do ambiente psicossocial do trabalho é algo complexo, evidências mostram que modelos parciais, com foco exclusivo nas relações entre demanda e controle e entre esforço e recompensa, não esclarecem a contribuição do apoio social e do excesso de comprometimento no trabalho. Além disso, recomendações mais atuais sugerem o uso combinado dos modelos para mensurações de desfechos de saúde relacionados ao estresse ocupacional (GRIEP et al., 2009, 2011b; HARTER GRIEP et al., 2010; OSTRY et al., 2003; PETER et al., 2002). Apesar de não existirem evidências para apoiar o uso combinado dos modelos de estresse (DC e DER) para diabetes, estudos sobre ocupações demonstram aumento do poder preditivo da combinação.

Peter e colaboradores (2002) relatam uma melhor estimativa de risco de infarto agudo do miocárdio, combinando os modelos de estresse no trabalho DC e DER, definindo grupos caracterizados pela exposição simultânea ao desequilíbrio esforço-recompensa e ao trabalho de alta tensão. Griep et al. (2011) mostraram aumento na força de associação para saúde autorreferida quando os dois modelos parciais foram combinados e relatam que a incorporação do apoio social e do excesso de comprometimento com o trabalho aumentou a força de associação dos modelos demanda-controle e desequilíbrio esforço-recompensa, respectivamente. Griep et al. (2010) em outro estudo identifica melhor estimativa da combinação de informações dos dois modelos para absenteísmo no trabalho por motivo de doença. Ota et al. (2005) relatam que a combinação desses modelos de estresse no trabalho foi superior quando comparada ao emprego de um único modelo para identificar trabalhadores em risco de insônia. Contudo, de acordo com Calnan et al. (2004) há pouca evidência para apoiar a combinação dos modelos de estresse em relação ao sofrimento psíquico.

É possível constatar na literatura que poucos estudos utilizam os modelos de estresse no trabalho simultaneamente. No Brasil, apesar de ambas as escalas dos modelos DC e DER estarem adaptadas e validadas para o português (ALVES et al., 2004; CHOR et al., 2008), apenas dois estudos (GRIEP et al., 2010, 2011a) estão disponíveis para a combinação dos modelos. Além disso, Griep e colaboradores (2011) avaliaram as propriedades psicométricas da versão adaptada para o Brasil (CHOR et al., 2008) com o objetivo de comparar as propriedades psicométricas das escalas aplicadas simultaneamente, esse estudo foi desenvolvido com 1509 profissionais de enfermagem de dois hospitais do Rio de Janeiro indicam pontos fortes e limitações tanto no modelo DC quanto no DER e mostram vantagem no uso combinado dos modelos de estresse psicossocial no trabalho (GRIEP et al., 2009, 2010, 2011a).

Com relação à forma de mensuração do estresse no trabalho para os estudos sobre os níveis glicêmicos predomina o uso do modelo DC. Poucos estudos estão disponíveis para o modelo DER (KUMARI; HEAD; MARMOT, 2004; LI et al., 2013a; MUTAMBUDZI et al., 2018; XU et al., 2012) e somente no estudo de longitudinal de Kumari (2004) com dados da coorte de funcionários públicos de Londres (Whitehall II Study) o estresse no trabalho foi avaliado pelos dois modelos de estresse, contudo foram utilizados com seus componentes isolados. De forma geral, há poucas evidências para apoiar o uso combinado de modelos de estresse no trabalho, por isso, mais investigação com ambos os modelos são necessárias para apoiar a discussão e fornecer informações adicionais.

2.5 PLAUSIBILIDADE SOBRE ESTRESSE NO TRABALHO E ALTERAÇÕES DOS NÍVEIS GLICÊMICOS (PRÉ-DIABETES E DIABETES)

Duas hipóteses são consideradas para associação entre estresse e os níveis glicêmicos. A primeira considera uma associação direta do estresse à glicemia através de mecanismos neuroendócrinos (catecolaminas, glicocorticoides e biomarcadores de inflamação), resultando em alterações na produção de glicose hepática, secreção e sensibilidade da insulina (BLACK, 2003; LLOYD; SMITH; WEINGER, 2005). A ativação do eixo hipotalâmico-pituitário-suprarrenal e do sistema nervoso simpático vem sendo apresentada como responsável pelo desenvolvimento de problemas endócrinos, como por exemplo, obesidade e diabetes tipo dois (SURWIT et al., 2002; SURWIT; FEINGLOS, 1988; SURWIT; SCHNEIDER; FEINGLOS, 1992). Adicionalmente, o aumento dos níveis de hormônios do estresse, como as catecolaminas e os glicocorticoides, pode prejudicar a secreção de insulina (DELAUNAY et al., 1997). Desta forma, o cortisol é apresentado como indutor da resistência à insulina através do aumento da produção de glicose hepática, supressão da utilização de glicose, e inibição da secreção de insulina (DELAUNAY et al., 1997; ROSMOND; BJÖRNTORP, 2000; SURWIT; SCHNEIDER; FEINGLOS, 1992).

A segunda hipótese considera diferentes estratégias de enfrentamento ao estresse que traduzem os comportamentos de risco relacionados ao enfrentamento negativo ao estresse ocupacional. Indivíduos com níveis mais elevados de estresse encontram-se inclinados a adoção de um estilo de vida menos saudável relacionado a comportamentos como tabagismo, restrição do sono, maior resistência a modificações no estilo de vida como alimentação saudável e atividade física, aumentando o sedentarismo e a obesidade (AIKENS, 2012; LIN et al., 2004; PEYROT; MCMURRY; KRUGER, 1999). Além desses mecanismos, evidências mostram que importantes características do ambiente de trabalho são fundamentais e podem influenciar direta ou indiretamente a relação entre estresse ocupacional e diabetes como: o trabalho noturno (JARCZOK et al., 2013; SILVA-COSTA et al., 2015), a elevada carga horária de trabalho (KAWAKAMI et al., 1999; NAKANISHI et al., 2001; TAYAMA; LI; MUNAKATA, 2016), as relações interpessoais no trabalho (MORTENSEN et al., 2018; TOKER et al., 2012) e a ocupação de determinados cargos e funções (KROENKE et al., 2006; KUMARI; HEAD; MARMOT, 2004).

Outros fatores que desempenham papel determinante são o sexo e a escolaridade. Estudos mostram forte associação entre estresse no trabalho e a incidência de diabetes tipo 2

para as mulheres, contudo tal associação é pouco observada para os homens (AGARDH et al., 2003; ERIKSSON et al., 2013; HERACLIDES et al., 2009; SMITH et al., 2012; XU et al., 2012); nos resultados de uma meta-análise de estudos prospectivos foi constatado nas análises de subgrupo que o trabalho de alta tensão era um fator de risco para diabetes tipo 2 em mulheres (SUI et al., 2016a). Em relação à escolaridade foi demonstrado que mesmo com carga horária de trabalho elevada, trabalhadores que exercem cargos ou funções de alto nível de escolaridade estão protegidos ou apresentam menor risco para diabetes, além de a escolaridade ser determinante para o risco de diabetes independente da associação com estresse, por isso, ambos são considerados fatores modificadores de efeito nesta relação (KUMARI; HEAD; MARMOT, 2004; NAKANISHI et al., 2001; WAMALA et al., 1999).

Crescente número de estudos epidemiológicos tem avaliado fatores relacionados com o estresse e as condições psicossociais desfavoráveis no trabalho; sendo um fator de risco estabelecido para a incidência e mortalidade por doenças cardiovasculares (BACKÉ; BURR; LATZA, 2014; BACKÉ et al., 2012; JOHNSON; HALL; THEORELL, 1989; KARASEK et al., 1988). Considerando que o diabetes consiste em um dos principais fatores de risco para este desfecho (POUWER, KUPPER e DRIAANSE, 2010), há restritas evidências com resultados ainda contraditórios para apoiar a ocorrência de diabetes pelo estresse ocupacional, sendo ainda mais escassos para o pré-diabetes (LI et al., 2013b). Por exemplo, estudos seccionais realizados na Suécia, Bélgica, Alemanha e China (AGARDH et al., 2003; LEYNEN et al., 2003; LI et al., 2013b; XU et al., 2012); caso-controle na Suécia (NORBERG et al., 2007) e estudos longitudinais com diferentes coortes europeia (NYBERG et al., 2014), sueca (ERIKSSON et al., 2013), inglesa (HERACLIDES et al., 2009, 2012; KUMARI; HEAD; MARMOT, 2004), alemã (HUTH et al., 2014; JARCZOK et al., 2016), canadense (SMITH et al., 2012) e americana (MUTAMBUDZI et al., 2018) mostraram que o estresse no trabalho esteve associado positivamente com diabetes. Contudo, alguns estudos prospectivos realizados nos EUA (ANNOR et al., 2015; KROENKE et al., 2006) e no Japão (KAWAKAMI et al., 1999); transversal na França (NIEDHAMMER et al., 1998) e duas metanálises (COSGROVE et al., 2012; SUI et al., 2016b) não confirmam essa associação. Além disso, outros dois estudos longitudinais realizado em Israel (TOKER et al., 2012) e outro estudo com três coortes: francesa (GAZEL Study), sueca (SLOSH Study) e britânica (British Whitehall II Study) não encontraram associação para alta tensão no trabalho, somente para apoio social no trabalho (MORTENSEN et al., 2018).

Apesar da consistente plausibilidade entre o estresse e o diabetes, poucos estudos avaliaram a importância do estresse psicossocial no trabalho, com resultados inconsistentes. As condições glicêmicas limítrofes (pré-diabetes) são raramente exploradas, a maioria das evidências ligando estresse psicossocial no trabalho e diabetes são de países desenvolvidos, principalmente na Europa e nos Estados Unidos. Isso ocorre apesar do aumento substancial do diabetes observado em países de baixa e média renda onde se concentram 75% das pessoas que vivem atualmente com diabetes em todo o mundo. De acordo com nosso conhecimento não há estudos realizados na América latina que poderiam refletir melhor a situação brasileira. Com relação à forma de mensuração do estresse no trabalho para os estudos sobre alterações dos níveis glicêmicos predomina o modelo DC, poucos estudos estão disponíveis para o modelo DER (KUMARI; HEAD; MARMOT, 2004; LI et al., 2013a; MUTAMBUDZI et al., 2018; XU et al., 2012).

3. JUSTIFICATIVA

O DM2 apresenta magnitude mundial devido à elevada prevalência, morbidade decorrente de complicações agudas e crônicas, alta taxa de hospitalizações e de mortalidade (WILD et al., 2004). Evidências consistentes mostram que a prevenção e o controle de doenças crônicas, como o diabetes, dependem de interação entre fatores biológicos e psicossociais (AIKENS, 2012; WALKER et al., 2014). Na linha dos estudos que investigam o estresse psicossocial como fator de risco para agravos à saúde, o ambiente de trabalho tem ganhado destaque por ser o local onde as pessoas passam considerável parte do seu tempo, exercendo atividade laboral muitas vezes considerada estressantes (NYBERG et al., 2014). Como relatado, o estresse psicossocial no trabalho como fator de risco para diabetes vem sendo apresentado em estudos internacionais. Contudo, existem poucas evidências, concentradas em países desenvolvidos e com resultados ainda inconsistentes.

Elementos diferenciais importantes serão trabalhados nesta tese, o primeiro consiste na avaliação da glicemia em diferentes padrões de alteração, que possibilita a identificação de alterações dos níveis glicêmicos em níveis limítrofes chamados de pré-diabetes. De acordo com nosso conhecimento as condições glicêmicas limítrofes são pouco exploradas para o estresse ocupacional e não há investigação do tema na América Latina. O segundo envolve a abordagem de diferentes modelos que mensuram o estresse psicossocial no trabalho: DC e DER, avaliados por questionários validados no Brasil, que incluirão os componentes AS e EC. A abordagem combinada dos modelos é pouco utilizada e, particularmente, para alterações nos níveis glicêmicos não foram encontrados estudos.

De maneira complementar, foram exploradas diferenças entre homens e mulheres, sendo que poucos estudos avaliaram as estimativas de forma estratificada para identificar possíveis diferenças entre sexo. Por fim, a investigação de interação de possíveis modificadores de efeito nesta relação foi explorada para medidas de posição social representada pelo nível de escolaridade neste estudo.

Esta tese, portanto, se propõe a contribuir com o conjunto de evidências ora produzidas pelo ELSA-Brasil e levantar hipóteses que favoreçam o fortalecimento de linhas de investigação, a partir do estudo da relação entre o estresse psicossocial no trabalho e os efeitos sobre a saúde dos trabalhadores, em particular, o diabetes mellitus.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar a associação entre estresse psicossocial no trabalho, mensurado por diferentes modelos de estresse, e alteração dos níveis glicêmicos pela hemoglobina glicada entre trabalhadores ativos do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil).

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Artigo 1 - Avaliar a associação entre o estresse psicossocial no trabalho, segundo o modelo Demanda-Controle, e alterações nos níveis glicêmicos em trabalhadores da linha de base do ELSA-Brasil, investigando o papel da escolaridade nessa associação.

Artigo 2 - (i) investigar a associação independente de cada componente dos modelos DC-AS e DER-EC e a manutenção de pré-diabetes e a incidência de pré-diabetes e diabetes e (ii) avaliar se a combinação dos modelos DC e DER aumenta o valor preditivo do estresse psicossocial no trabalho, comparado aos resultados de cada modelo separadamente.

5. MATERIAL E METÓDOS

5.1 O ESTUDO ELSA – BRASIL

5.1.1. Objetivos e critérios de recrutamento

O ELSA-Brasil é um estudo de coorte multicêntrico realizado em instituições de ensino superior (UFMG, UFBA, UFES, UFRGS, USP) e de pesquisa (FIOCRUZ) das regiões Nordeste, Sudeste e Sul do país, que tem como principal objetivo investigar a incidência e progressão de doenças crônicas, com foco nas cardiovasculares e diabetes (AQUINO et al., 2012). Na linha de base (2008-2010) foram recrutados, de forma voluntária ou ativa, servidores públicos com idade entre 35 e 74 anos, com o objetivo de preencher cotas específicas de sexo (50% de cada), idade (15% de 35-44, 30% de 45-54, 40% de 55-64 e 15% de 65-74 anos) e categoria ocupacional (35% do nível de apoio, com ensino fundamental incompleto; 35% do nível médio e 30% do nível superior/docente) para garantir variabilidade amostral (AQUINO et al., 2012).

Os critérios de exclusão foram estar ou ter estado grávida nos últimos quatro meses, ter intenção de deixar a instituição, apresentar dificuldade de comunicação ou cognitiva grave, e residir fora da região metropolitana correspondente ao centro de pesquisa quando aposentado. O tamanho amostral inicialmente estimado foi de 6.400 participantes, mas foi ampliado para 15 mil participantes para apresentar análises específicas segundo sexo e levar em conta as potenciais perdas de seguimento (AQUINO et al., 2012).

Por fim, para ser considerado um participante, além de o indivíduo confirmar interesse em participar e preencher os critérios de elegibilidade deveria assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e participar das duas etapas de coleta de dados (AQUINO et al., 2013).

5.1.2. Coleta de dados: linha de base e onda 2

A coleta de dados que compõe a linha de base do estudo, denominada Onda 1 (2008-10), foi dividida em duas fases. A primeira fase, realizada no local de trabalho do participante e com duração aproximada de uma hora, incluía: a assinatura do TCLE, e a primeira parte da entrevista. A segunda fase, por sua vez, realizada no centro de investigação com duração média de 6 horas, englobou a segunda parte da entrevista, medidas clínicas e antropométricas e exames laboratoriais (Aquino, Vasconcellos-Silva, *et al.*, 2013).

Para a coleta de dados foi utilizado um questionário multidimensional que considerou o conhecimento disponível acerca da causalidade dos desfechos de interesse, assim como, possibilidade de comparação com estudos semelhantes. Os blocos temáticos englobaram: características sociodemográficas, história médica pregressa, história ocupacional, história familiar de doenças, história reprodutiva, acesso ao sistema de saúde, fatores psicossociais, história do peso e da imagem corporal, consumo de alimentos, tabagismo, consumo de álcool, atividade física, medicação, função cognitiva, saúde mental e estresse psicossocial no trabalho. Foram realizadas medidas clínicas que incluíram: avaliação antropométrica, medidas de pressão arterial, eletrocardiograma, medida de variabilidade da frequência cardíaca, avaliação da velocidade da onda de pulso, ultrassonografia da camada íntima da carótida, da espessura da gordura da parede abdominal e da medida do diâmetro anteroposterior do lobo direito do fígado; e medidas laboratoriais como a determinação bioquímica e hematológica e o armazenamento de material genético e celular (BENSENOR et al., 2013; SCHMIDT et al., 2015a).

A segunda onda de entrevistas e exames ocorreu entre 2012 a 2014. Os questionários contemplaram informações de posição socioeconômica e classe social; autoavaliação de saúde; comportamentos relacionados à saúde; características do bairro de residência, rede social; função cognitiva; saúde mental; estado civil e contexto familiar; saúde reprodutiva; medicação, trajetória do peso corporal; satisfação com a vida; padrão do sono; mudanças no status ocupacional e uma segunda avaliação do estresse no trabalho. Os exames físicos e laboratoriais contemplaram a repetição de alguns exames e a inclusão de novas avaliações como: espectroscopia de bioimpedância; força de prensão manual e teste de sensibilidade monofilamentar (diabetes) (SCHMIDT et al., 2015a).

O seguimento da coorte inclui o retorno periódico dos participantes aos centros de investigação para realização de exames e entrevistas a cada três ou quatro anos. Atualmente, o estudo encontra-se na terceira etapa (onda 3) de coleta de dados e como parte do monitoramento de desfechos (follow-up) contatos telefônicos são feitos com cada participante anualmente para investigar os fatores de risco, a incidência e a progressão das doenças cardiovasculares e do diabetes (SCHMIDT et al., 2015a), além de informações sobre novos diagnósticos de doenças, óbitos e hospitalizações que ocorreram desde o último contato com a equipe. Descrição mais detalhada dos aspectos metodológicos do ELSA-Brasil podem ser encontrados em Aquino et al. (2012), Schmidt *et al.* (2015), Bensenor *et al.* (2013) e Chor *et al.* (2013).

5.1.3. Procedimentos de garantia e controle de qualidade

Para assegurar a qualidade necessária dos dados e a padronização dos procedimentos realizados nos seis centros em que o estudo está sendo realizado foram adotadas medidas de garantia e controle de qualidade, como: desenvolvimento do protocolo de pesquisa e de manuais operacionais, o treinamento e certificação da equipe de coleta de dados e a realização de pré-testes e estudos pilotos (SCHMIDT et al., 2013). Além disso, durante a coleta de dados foi realizada observação periódica dos aferidores, estudos de teste-reteste, monitoramento dos dados e visitas cruzadas para verificar os procedimentos adotados na supervisão de questionários, formulários e da digitação e gravação das entrevistas, que são revisadas pela rede de supervisão (SCHMIDT et al., 2013). A rede de supervisores treinados nos seis centros de pesquisa possibilitou um canal de comunicação para centralizar dúvidas e estabelecer condutas similares sobre diversos aspectos do estudo, como o conteúdo dos manuais dos instrumentos, gerenciamento de entrevistadores e manejo dos participantes (AQUINO et al., 2012; SCHMIDT et al., 2015a).

5.1.4. Investigação dos fatores de exposição e desfecho no ELSA-Brasil

O estresse psicossocial no trabalho foi avaliado como parte do instrumento multidimensional, pela versão brasileira do demanda-controle e apoio social (ALVES et al., 2004) na linha de base e uma segunda avaliação do estresse no trabalho foi mensurada na segunda fase do estudo pela versão brasileira do modelo de desequilíbrio esforço-recompensa (CHOR et al., 2008).

A investigação do diabetes no Estudo ELSA-Brasil se deu através dos testes laboratoriais de glicemia e informações autorreferidas. A informação autorreferida (diagnóstico prévio de diabetes) foi definida para os participantes que responderam “sim” nas seguintes perguntas: “alguma vez um médico lhe informou que o (a) senhor(a) tem diabetes?” ou “algum(ns) dos medicamentos que o(a) Sr(a) tomou durante as últimas duas semanas foi para diabetes (açúcar alto no sangue e/ou presente na urina)?” (MUELLER et al., 2014; SCHMIDT et al., 2014).

A glicemia foi avaliada em todos os participantes através da glicemia de jejum medida pelo método da hexoquinase e hemoglobina glicada (HbA1c) através da cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE; *High performance liquid chromatography - HPLC*) (Bio-Rad Laboratories, Hercules, CA) (MUELLER et al., 2014). Participantes sem diagnóstico prévio de diabetes tomavam solução glicosada com 75g de acordo com a padronização do teste de

tolerância à glicose feita pela Organização Mundial da Saúde. Participantes que informavam ter diabetes recebiam um lanche padronizado. Nova coleta de sangue era realizada 120 minutos após o início da ingestão do lanche ou solução glicosada (BENSENOR et al., 2013). As amostras de sangue foram coletadas após 12 horas de jejum e as análises foram feitas em laboratório central, para manter um padrão de controle de qualidade uniforme dos exames (BENSENOR et al., 2013).

5.2 DELINEAMENTO E PARTICIPANTES DO ESTUDO

Esta tese utiliza dados da linha de base e da segunda onda do estudo ELSA - Brasil. Para este estudo a população foi composta por trabalhadores ativos(as) da linha de base e da segunda onda do ELSA-Brasil, como critério de elegibilidade os participantes precisavam ter respondido os dois questionários de estresse psicossocial no trabalho, ter realizado o exame de hemoglobina glicada (HbA1c) e aqueles com provável diagnóstico de diabetes tipo 1 (diagnóstico anterior aos 30 anos e insulina como primeiro tratamento) não eram elegíveis.

O primeiro artigo trata-se de uma análise seccional da linha de base do ELSA - Brasil. Foram selecionados 12.046 trabalhadores ativos (Figura 4). Participantes que apresentaram dados faltantes de covariáveis utilizadas foram excluídos. A amostra final compreendeu 11.922 participantes, 6.229 mulheres e 5.693 homens (Figura 4).

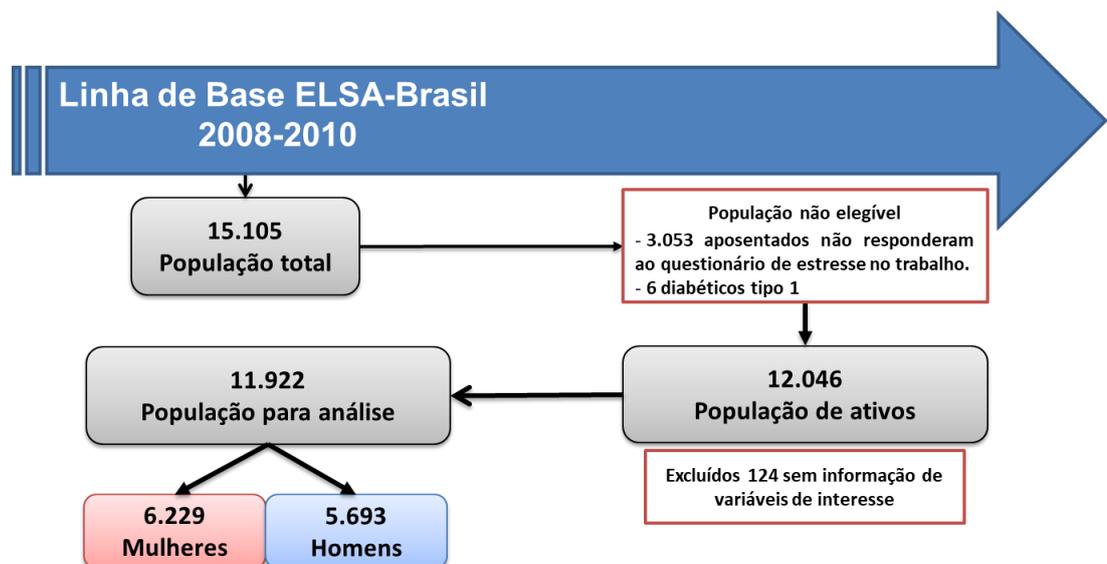


Figura 4 - Critérios de seleção dos participantes no artigo 1, linha de base ELSA-Brasil.

O segundo artigo trata-se de uma análise longitudinal com quatro anos de seguimento da coorte do estudo ELSA - Brasil. Foram considerados elegíveis os trabalhadores ativos acompanhados na segunda onda, aqueles sem diagnóstico de diabetes na linha de base (diagnóstico autorreferido *ou* uso de medicamento para diabetes *ou* HbA1c $\geq 6,5\%$) *ou* TTG - glicemia 2 h após sobrecarga com 75g de glicose ≥ 200 mg/dL) e aqueles que responderam aos dois questionários de estresse no trabalho. Do total de 8736 elegíveis, 79 indivíduos apresentaram dados faltantes nas covariáveis utilizadas, totalizando uma amostra final de 8.657 participantes (4.607 mulheres e 4.050 homens) (Figura 5).

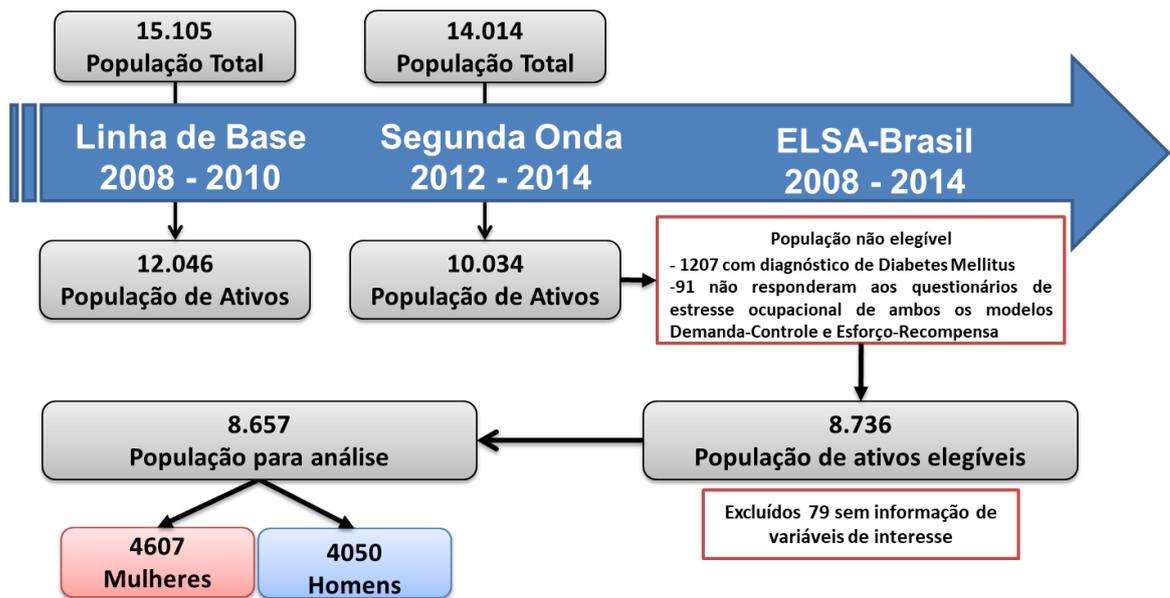


Figura 5 - Critérios de seleção dos participantes no artigo 2, segunda onda do ELSA-Brasil.

5.3 DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS

5.3.1 Variável de exposição: estresse psicossocial no trabalho

Para avaliação do estresse no trabalho no primeiro artigo foi utilizado o modelo Demanda-Controle (ALVES et al., 2004) baseado no *Job Content Questionnaire* (JCQ, KARASEK, 1979). O Controle especificamente foi utilizado com as duas subdimensões desagrupadas, assim como, proposto em outros estudos que indicam melhores ajustes (FRANSSON et al., 2012b; HÖKERBERG et al., 2010b; KUPER; MARMOT, 2003). Para a construção dos indicadores de cada componente do modelo, os escores gerados pelo somatório

das respostas aos itens de demandas psicológicas (mediana 14), uso de habilidades (mediana 12) e autonomia para decisão (mediana 6) foram dicotomizados em baixo e alto. O estresse psicossocial no trabalho também foi categorizado em 4 quadrantes: “alto desgaste” psicológico (caracterizado em trabalhadores com altas demandas psicológicas e baixo controle para tomada de decisão), “baixo desgaste” (baixas demandas e alto controle do processo de trabalho), “trabalho passivo” (composto por baixas demandas e baixo controle) e “trabalho ativo” (associa altas demandas e alto controle) (THEORELL et al., 1988).

No segundo artigo foram utilizados ambos os modelos para mensuração do estresse o modelo DC e o modelo DER. Para o modelo DC foi incluída a dimensão do apoio social no trabalho (AS). Foi calculado o escore de cada uma em separado, assim como o obtido pela razão entre as duas (Demanda/Controle), todos categorizados em tercís. Para o modelo DER a versão curta utilizada no ELSA-Brasil (CHOR et al., 2008) foi operacionalizada por 22 itens distribuídos em três escalas. Duas escalas medindo os componentes extrínsecos: esforço (seis itens) e recompensa (dez itens, excluído um item sobre estabilidade no emprego por tratar-se de uma coorte de funcionários públicos estáveis) e uma medindo o componente intrínseco: excesso de comprometimento (seis itens). Para cada participante, uma razão foi construída utilizando a fórmula: $e/(r*c)$, do desequilíbrio esforço-recompensa pela equação da soma dos escores de esforço (e), dividida pela soma dos escores de recompensa (r), multiplicada pelo fator de correção ($c=0,6$) considerando o número de itens do numerador comparado ao denominador (6/10) (Siegrist, 2012). Todas as dimensões foram categorizadas em tercís (GODIN et al., 2005; SIEGRIST et al., 2004), como em outros estudos (CALNAN et al., 2004b; GRIEP et al., 2011a, 2015; JONGE et al., 2000; KONDO et al., 2006), para que fosse possível realizar comparação entre as dimensões isoladas de ambos os modelos.

E para as análises dos modelos combinados no segundo artigo utilizou-se o modelo DC parcial (demanda e controle) e o modelo DC completo, que adicionou apoio social no trabalho (DC-AS); DER parcial (esforço e recompensa) e o DER completo, que incluiu excesso de comprometimento com o trabalho (DER-EC) e a combinação dos dois modelos parciais (DC-DER). Em todas as combinações (estresse ausente) foi utilizado como categoria de referência.

Os questionários serão detalhados em ambos os artigos e encontram-se disponíveis no *anexo A* para o modelo Demanda-Controle e *anexo B* para o modelo Esforço-Recompensa.

5.3.2. Variável dependente: níveis glicêmicos, pré-diabetes e diabetes mellitus tipo 2

Os níveis glicêmicos em ambos os artigos foram mensurados pela HbA1c, classificada em três categorias: "normal" (HbA1c<5.7%), "pré-diabetes" (HbA1c 5.7% - 6.4%) e "diabetes" (HbA1c ≥6.5%) (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018; SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017).

Para o segundo artigo foram utilizadas mensurações da HbA1c realizada em dois momentos do estudo, tempo 1 (T1, 2008-2010) e no tempo 2 (T2, 2012-2014), para investigar possíveis mudanças no status dos níveis glicêmicos e incidência de pré-diabetes e diabetes. Como existem duas mensurações da HbA1c ao longo do período de acompanhamento (T1 e T2), as alterações glicêmicas foram subcategorizadas em: "normal" para participantes mantiveram níveis glicêmicos normais nos dois momentos (T1 e T2 HbA1c<5.7%); "redução de pré-diabetes" para participantes que apresentaram reduções dos níveis glicêmicos entre os dois momentos (T1 HbA1c 5.7% - 6.4% e T2 HbA1c<5.7%); "manutenção de pré-diabetes" para participantes que mantiveram os níveis glicêmicos nos mesmo parâmetros nos dois momentos (T1 e T2 HbA1c 5.7% - 6.4%); "pré-diabetes incidente" para participantes que desenvolveram pré-diabetes na segunda onda do estudo (T1 HbA1c<5.7% e T2 HbA1c 5.7% - 6.4%) e "diabetes incidente" para participantes que desenvolveram diabetes na segunda onda do estudo (T1 HbA1c<6.5% e T2 HbA1c ≥6.5%).

5.3.3. Covariáveis

Covariáveis socioeconômicas e demográficas

O *sexo* foi apresentado nas categorias "homens" e "mulheres". A *idade* foi dicotomizada apenas para a análise descritiva em "35 a 49 anos" e "50 anos e mais". A *escolaridade* foi dividida em "até ensino médio completo" e "superior completo até a pós-graduação".

Covariáveis do trabalho

As variáveis de domínio do trabalho englobam: a *carga horária semanal de trabalho*, *o turno de trabalho e a categoria ocupacional*. A carga horária compreende horas trabalhadas em qualquer outra atividade remunerada e horas extras; dicotomizada apenas para análise descritiva ("até 40 horas/semana" e "mais de 40 horas/semana") por ser o regime de trabalho comum no ambiente acadêmico universitário. O turno de trabalho foi classificado para o *artigo 1* em "diurno" para trabalhadores diurnos, "noturno" para trabalhadores noturnos e "ex-noturno" para trabalhadores que em algum momento trabalharam em turno noturno e para o *artigo 2* foi

classificado em "diurno" e "noturno". A **categoria ocupacional** foi classificada de acordo com a metodologia adotada em Rodrigues, Hermeto e Albuquerque (2008), em que os escores das variáveis tecnológicas criadas se baseiam em conceitos de Ciência e Tecnologia e em palavras-chave que se relacionam à tecnologia, divididos em três grupos: ações tecnológicas, recursos de trabalho tecnológicos e palavras-chave tecnológicas. Os grupos tecnológicos são formados a partir da soma dos elementos tecnológicos e a delimitação dos estratos com base na divisão simples do intervalo de 22 escores em três estratos: “baixo” (escores variando de 0 a 4,9), “médio”, (escores variando de 5 a 9,9) e “alto” (escore maior que 9,9).

Covariáveis relacionadas a hábitos de vida não saudáveis

A **atividade física** foi avaliada pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), versão curta, que contempla o tipo de atividade e sua intensidade, classificada posteriormente em "forte", "moderada" e "fraca". O **hábito de fumar** foi avaliado categorizado em "nunca fumou", "ex-fumante" e "fumante";

Covariáveis relacionadas à adiposidade

O **índice de massa corporal** (IMC) foi calculado através da divisão do peso em kg pela altura em metros elevada ao quadrado (kg/m^2) foi categorizado para análise descritiva em "magreza ou normal" para IMC menor que 24,9, "sobrepeso" para IMC entre 25 a 29,9 e "obeso" para IMC maior ou igual a 30.

5.4 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo ELSA foi aprovado pelos comitês de ética de cada uma das instituições envolvidas e pelo Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública da FIOCRUZ (CAAE: 656716.0.0000.5240).

6. RESULTADOS

6.1. ARTIGO 1

TÍTULO: Estresse psicossocial no trabalho e níveis glicêmicos pela hemoglobina glicada (HbA1c): o papel da escolaridade. Dados de linha de base do Estudo Longitudinal Brasileiro de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil)

RESUMO

As condições estressantes do trabalho estão associadas ao aumento dos níveis glicêmicos, mas pouco se conhece sobre o papel da escolaridade nessa associação. **Objetivos:** analisar o efeito modificador da escolaridade na associação entre estresse psicossocial no trabalho e alterações dos níveis glicêmicos. **Métodos:** analisados dados de 11922 trabalhadores ativos da linha de base do ELSA – Brasil. O estresse no trabalho foi avaliado pelo modelo Demanda-Controle (DC) e os níveis glicêmicos por meio da hemoglobina glicada (HbA1c, classificados em normal, pré-diabetes e diabetes). Regressão logística multinomial e interações multiplicativas foram avaliadas. **Resultados:** a frequência de diabetes e pré-diabetes foi, respectivamente, 6% e 21% entre as mulheres e 8% e 19% entre os homens. Identificada interação para escolaridade em ambos os sexos. Em mulheres de baixa escolaridade observou-se associação entre o trabalho passivo (OR 1,56; IC95% 0,98-2,47) e o baixo uso de habilidades no trabalho (OR 1,56; IC95% 1,09-2,24) com níveis glicêmicos elevados. A baixa autonomia no trabalho esteve associada ao pré-diabetes (OR 1,21; IC95% 1,01-1,45) e diabetes (OR 1,73; IC95% 1,19-2,51). Entre os homens de baixa escolaridade, o trabalho de alto desgaste (OR 1,94; IC95% 1,18-3,21), o baixo uso de habilidades (OR 2,00; IC95% 1,41-2,83) e a baixa autonomia no trabalho (OR 1,58; IC95% 1,13-2,21) estiveram associados ao diabetes. **Conclusão:** a baixa escolaridade se destacou como um importante modificador de efeito para ambos os sexos. Indivíduos de baixo nível de escolaridade possuem menor controle sobre o trabalho, conseqüentemente, são privados de experiências satisfatórias no trabalho e possuem recursos limitados para lidar com a carga estressante de trabalho.

Palavras-chave: Estresse Ocupacional; Modelo Demanda-Controle; Escolaridade; Desigualdades em Saúde; Hemoglobina A Glicosilada; Diabetes Mellitus Tipo 2.

INTRODUÇÃO

A prevenção do diabetes é definida como prioridade de Saúde Pública em decorrência dos danos relacionados e de sua elevada magnitude, principalmente em países de baixa e média renda (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2013). A identificação de grupos populacionais de risco detém importante papel na prevenção do diabetes e de outras doenças cardiovasculares (HOPPER et al., 2011); indivíduos que mantêm padrões limítrofes, cujos níveis glicêmicos mostram-se abaixo do ponto de corte estabelecido para diagnóstico de diabetes, tendem a gerar um elevado número de casos da doença.

O estresse psicossocial tem sido reconhecido como importante fator de risco para doenças crônicas como o diabetes (FUJIHARA et al., 2012; LEE et al., 2006; LLOYD; SMITH; WEINGER, 2005; PEYROT; MCMURRY, 1992; SURWIT et al., 2002). O estresse pode afetar diretamente os níveis de glicemia através de mecanismos neuroendócrinos (catecolaminas, glicocorticoides e biomarcadores de inflamação), resultando em alterações na produção de glicose hepática, secreção e sensibilidade da insulina (BLACK, 2003; LLOYD; SMITH; WEINGER, 2005); pode ser também desencadeador de fatores comportamentais considerados de risco para alterações da glicemia (HERACLIDES et al., 2012; LLOYD; SMITH; WEINGER, 2005).

Mesmo com mecanismos via estresse postulados e reconhecidos, pouca atenção na literatura internacional tem sido dada à identificação de fatores de risco psicossociais do trabalho que podem alterar os níveis glicêmicos (LI et al., 2013a). Em decorrência da etiologia múltipla do estresse e do tempo gasto na vida adulta com a atividade laboral (INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH, 2004), é importante identificar os mecanismos pelos quais o ambiente de trabalho afeta a saúde de trabalhadores.

Diversos estudos apontaram que as características do trabalho, tais como o turno em trabalho (JARCZOK et al., 2013; SILVA-COSTA et al., 2015), a carga horária semanal (KAWAKAMI et al., 1999; NAKANISHI et al., 2001; TAYAMA; LI; MUNAKATA, 2016), as relações interpessoais (MORTENSEN et al., 2018; TOKER et al., 2012) e o tipo de cargo ou função (KROENKE et al., 2006; KUMARI; HEAD; MARMOT, 2004) podem influenciar direta ou indiretamente os efeitos do estresse sobre a glicemia. Da mesma forma, o risco de alterações glicêmicas pode ser modificado pelo nível de escolaridade, que determina o tipo de ocupação, como também modifica/potencializa os efeitos das condições de trabalho sobre a saúde (KUMARI; HEAD; MARMOT, 2004; NAKANISHI et al., 2001).

Um dos modelos teóricos mais usados para avaliar os efeitos deletérios do estresse no ambiente laboral sobre a saúde é o modelo Demanda-Controle (DC), desenvolvido por Karasek-Theorell, que se baseia em questões situacionais do ambiente psicossocial do trabalho, mais especificamente na forma de organização do trabalho e nas características das tarefas executadas (KARASEK, 1979). Os efeitos do estresse ocupacional mensurado por esse modelo estão bem estabelecidos para as doenças cardiovasculares (BACKÉ; BURR; LATZA, 2014; BACKÉ et al., 2012; BJÖRNTORP, 2001; JOHNSON; HALL; THEORELL, 1989; KARASEK et al., 1988; TORÉN et al., 2014). Assim, é factível que esta associação possa envolver alterações dos níveis glicêmicos, um dos principais fatores de risco para a doença cardiovascular (HOPPER et al., 2011; LEON, 2015). Entretanto evidências a respeito do estresse ocupacional, mensurado pelo modelo DC, sobre o desenvolvimento de diabetes ainda são contraditórias.

Estudos seccionais (AGARDH et al., 2003a; LEYNEN et al., 2003a); caso-controle (NORBERG et al., 2007) e longitudinais em coortes na Europa (NYBERG et al., 2014), Suécia (ERIKSSON et al., 2013a), Inglaterra (HERACLIDES et al., 2009a, 2012; KUMARI; HEAD; MARMOT, 2004), Alemanha (HUTH et al., 2014) e Canadá (SMITH et al., 2012) mostraram que o estresse no trabalho esteve associado positivamente com o diabetes. Contudo, alguns estudos prospectivos realizados nos Estados Unidos (ANNOR et al., 2015; KROENKE et al., 2006), Japão (KAWAKAMI et al., 1999), Israel (TOKER et al., 2012) e o estudo com três coortes; uma francesa (GAZEL Study), uma sueca (SLOSH Study) e uma britânica (British Whitehall II Study) (MORTENSEN et al., 2018) além de duas metanálises (COSGROVE et al., 2012; SUI et al., 2016) não confirmam esta associação.

A despeito do efeito direto e indireto do estresse ocupacional no desenvolvimento de alterações glicêmicas de diferentes padrões, mensuradas pela hemoglobina glicada (HbA1c), Cesana e colaboradores (1985) relataram que as concentrações de HbA1c foram maiores em trabalhadores expostos às condições estressantes do ambiente de trabalho. Netterstrom e Sjol (1991) em um estudo transversal observaram associação entre trabalho de alto desgaste e maiores concentrações de HbA1c. Trabalho de alto desgaste e baixo apoio social no trabalho também esteve associado a maiores concentrações de HbA1c (KAWAKAMI et al., 1999). A despeito de evidências nos últimos anos indicando que a hemoglobina glicada é um importante preditor de estresse no trabalho, a produção de conhecimento mantém-se restrita e a maior parte dos estudos trabalha com a HbA1c como um *continuum* do risco não especificando estratos limítrofes que representariam o pré-diabetes.

Como visto, a associação entre estresse no trabalho, definido pelo modelo Demanda-Controle, e o aumento dos níveis glicêmicos pela HbA1c em diferentes categorias tem sido pouco explorada. Para o diabetes há uma maior concentração de estudos, oriundos de países desenvolvidos principalmente Europa e nos Estados Unidos, contudo mantém-se inconsistências a respeito da relação entre estresse psicossocial no trabalho e o diabetes e o nível glicêmico. O presente estudo teve como objetivos investigar a associação entre o estresse psicossocial no trabalho e alterações dos níveis glicêmicos pela hemoglobina glicada (HbA1c) e analisar o papel da escolaridade como um potencial modificador de efeito nesta associação.

MATERIAL E METÓDOS

Desenho e Participantes do Estudo

Trata-se de uma análise seccional da linha de base do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA - Brasil), estudo multicêntrico que tem por objetivo investigar a incidência e progressão de doenças crônicas, particularmente cardiovasculares e diabetes. A população de estudo foi composta por 15.105 funcionários públicos com idades entre 35 e 74 anos de cinco universidades e um instituto de pesquisa em seis capitais brasileiras (AQUINO et al., 2012). Descrição detalhada dos aspectos metodológicos do estudo, como coleta de dados, medidas clínicas e laboratoriais e procedimentos de controle de qualidade encontram-se em outras publicações (AQUINO et al., 2012; SCHMIDT et al., 2015)

Para este estudo foram selecionados 12.046 participantes ativos na linha de base. Foram excluídos 124 participantes que não realizaram o exame de hemoglobina glicada (HbA1c) ou não responderam a todas as questões relativas ao estresse ocupacional ou apresentaram dados faltantes de covariáveis utilizadas, totalizando 11.922 trabalhadores, 6.229 mulheres e 5.693 homens.

Variável de exposição: estresse psicossocial no trabalho

A variável explicativa de interesse foi o estresse no trabalho mensurado por meio da versão brasileira (ALVES et al., 2004) do questionário sueco de Demanda-Controle desenvolvido por Theorell (THEORELL; KARASEK, 1996) que é baseado no *Job Content Questionnaire* (KARASEK, 1979). Este questionário engloba duas dimensões: *Demandas Psicológicas*, que envolvem a carga de trabalho e as exigências psicológicas para execução de tarefas, e *Controle* sobre o trabalho composto por duas subdimensões (*Autonomia para*

Decisão, autoridade para decidir sobre a forma de realização do trabalho, e o *Uso de Habilidade*, habilidades intelectuais próprias para o trabalho) (KARASEK et al., 1998, 2007, 1988; KARASEK, 1979; THEORELL et al., 1988).

Os escores obtidos para os domínios demandas psicológicas (5-20 pontos) e Controle sobre o trabalho (6-24 pontos) foram dicotomizados em baixo e alto. O Controle especificamente foi utilizado com as duas subdimensões desagrupadas, assim como, proposto em outros estudos que indicam melhores ajustes (FRANSSON et al., 2012; HÖKERBERG et al., 2010; KUPER; MARMOT, 2003). O estresse psicossocial no trabalho foi categorizado em 4 quadrantes: "*alto desgaste*" psicológico (caracterizado em trabalhadores com altas demandas psicológicas e baixo controle para tomada de decisão; subgrupo mais sujeito ao estresse), "*baixo desgaste*" (baixas demandas e alto controle do processo de trabalho), "*trabalho passivo*" (composto por baixas demandas e baixo controle; circunstância em que há limitações das habilidades e desestímulo) e "*trabalho ativo*" (associa altas demandas e alto controle consiste em uma circunstância menos prejudicial ao trabalhador mesmo na presença de altas demandas) (THEORELL et al., 1988).

Para a construção dos indicadores de cada componente do modelo, os escores gerados pelo somatório das respostas aos itens de demandas psicológicas (mediana 14), uso de habilidades (mediana 12) e autonomia para decisão (mediana 6) foram dicotomizados. Para demandas psicológicas a categoria de referência foi "baixa" e para todas as subdimensões do controle a categoria de referência foi "alto".

Variável dependente: níveis glicêmicos

Os níveis glicêmicos foram aferidos por meio da hemoglobina glicada (HbA1c) avaliada pela cromatografia líquida de alta performance (MUELLER et al., 2014). As análises foram feitas em laboratório central para manter uniformidade nas análises dos exames (BENSENOR et al., 2013). A hemoglobina glicada (HbA1c) foi classificada em três categorias: "normal" (HbA1c <5.7%), "pré-diabetes" (HbA1c 5.7% - 6.4%) e "diabetes" (HbA1c ≥6.5%) (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2017).

Em primeiro lugar a HbA1c reflete os níveis glicêmicos dos últimos 3 a 4 meses que precedem a sua mensuração (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2018; CAMARGO; GROSS, 2004); ademais, ela também se correlaciona adequadamente com o risco de complicações do diabetes a longo prazo e apresenta vantagens técnicas na análise pré-analítica (jejum não necessário) e analítica (menos perturbações do dia-a-dia durante o estresse e a

doença), quando comparadas às medições laboratoriais de glicemia utilizadas atualmente (CAMARGO; GROSS, 2004). Mesmo sendo uma opção com mais especificidade do que sensibilidade para detecção de alterações glicêmicas, é uma medida confiável da glicemia crônica (COWIE et al., 2006; NETTO et al., 2017).

Covariáveis

Foram incluídas no estudo as seguintes características sociodemográficas: sexo, idade (contínua), escolaridade (até ensino médio completo e superior completo). As variáveis de domínio do trabalho englobaram: a carga horária semanal de trabalho (até 40 horas/semana e mais de 40 horas/semana) e o turno de trabalho (diurno, noturno e ex-noturno, para trabalhadores que em algum momento trabalharam em turno noturno).

As variáveis relacionadas aos hábitos de vida foram hábito de fumar (nunca fumou, ex-fumante e fumante, e a atividade física avaliada através da versão longa do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), que contempla o tipo de atividade e sua intensidade, classificada posteriormente em forte, moderada e fraca. O índice de massa corporal (IMC), representando uma variável de adiposidade, foi calculado como variável contínua, calculado a partir da razão entre o peso (kg) e a estatura elevada ao quadrado (kg/m^2), e categorizado para análise descritiva em "magreza ou normal" (IMC menor que 24,9), sobrepeso (IMC entre 25 a 29,9) e obeso (IMC maior ou igual a 30).

Análise de Dados

Todas as análises foram realizadas estratificadas por sexo, dado que tanto o estresse ocupacional quanto a ocorrência do diabetes diferem entre homens e mulheres (AGARDH et al., 2003b; ERIKSSON et al., 2013b; HERACLIDES et al., 2009b; SMITH et al., 2012). Foram realizados os testes qui-quadrado de Pearson, com correção de Yates para as variáveis com apenas duas categorias, o nível de significância utilizado nos testes foi de 5%.

A força da associação entre estresse no trabalho e níveis glicêmicos foi avaliada por meio de razões de chance, bem como pelos seus intervalos de 95% de confiança (IC 95%), empregando análise de regressão logística multinomial. As odds ratio (OR) foram estimadas para o modelo não ajustado (modelo 1) e modelos em que foram ajustados progressivamente ao conjunto de variáveis para o controle de confundimento: os fatores sociodemográficos idade (modelo 2), escolaridade (modelo 3) e características relacionadas com o trabalho, hábitos de vida e adiposidade (modelo 4). Apenas variáveis significativas pelo teste ANOVA

permaneceram no modelo final (dados não apresentados). Para avaliar o efeito modificador da escolaridade na associação de interesse, na escala multiplicativa foi calculada a medida de efeito e seus respectivos intervalos de confiança a 95%. A presença de interação entre cada componente do modelo Demanda Controle, e a escolaridade foi testada por meio da inclusão de um termo de interação nos modelos finais. As análises foram realizadas no software de livre acesso R i386, versão 3.3.1.

Aspectos Éticos

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública da FIOCRUZ (CAAE: 656716.0.0000.5240).

RESULTADOS

A média de idade da população de estudo foi de $48,8 \pm 7,0$ anos para as mulheres e $49,5 \pm 7,0$ anos para os homens; em torno de 50% dos participantes tinham alto nível de escolaridade e 27% alterações nos níveis glicêmicos. A frequência de diabetes e pré-diabetes foi, respectivamente, 6% e 21% entre as mulheres e 8% e 19% entre os homens. Em relação aos fatores relacionados ao trabalho, as mulheres trabalham mais no turno noturno (17,9%) e os homens relatam maior carga horária de trabalho semanal (38%). Proporção semelhante de homens e mulheres relataram ser fumantes; homens praticam mais atividade física forte (9,3%) e a obesidade é mais frequente entre as mulheres (24%) (Tabela 1 e 2).

De um modo geral, para todos os subgrupos, a prevalência de pré-diabetes e diabetes foi maior com o avanço da idade, padrão inversamente proporcional ao aumento do nível de escolaridade. Para ambos os sexos, alterações glicêmicas foram mais frequentes entre aqueles que trabalham até 40 horas por semana e entre aqueles expostos ao trabalho noturno e ex-noturnos. Em relação aos hábitos de vida, os níveis glicêmicos elevados concentram-se entre obesos, os que praticam atividade física de baixa intensidade (moderada e fraca), fumantes e ex-fumantes (Tabelas 1 e 2).

Com relação ao estresse psicossocial homens e mulheres apresentam maior frequência de trabalho passivo (36%) (Tabelas 1 e 2). De modo geral, níveis glicêmicos alterados (HbA1c igual ou maior que 5,7%) foram observados entre mulheres com trabalho passivo, baixa demandas psicológicas e baixo uso de habilidade e autonomia no trabalho (Tabela 1). Prevalece frequência mais alta de alteração dos níveis glicêmicos entre os homens com trabalho de alto

desgaste e trabalho passivo e classificados com baixa demandas psicológicas, baixo uso de habilidade e autonomia no trabalho (Tabela 2).

As análises univariadas entre estresse psicossocial no trabalho e alterações dos níveis glicêmicos, assim como as análises ajustadas por variáveis demográficas e socioeconômicas, características relacionadas com o trabalho, hábitos de vida e adiposidades estão apresentadas nas Tabelas 3 e 4. A associação de interesse foi pouco afetada pelo ajuste por idade. O mesmo não aconteceu em relação à escolaridade, alguns estratos deixaram de ser significativos e as magnitudes diminuíram.

Comparado ao trabalho de baixo desgaste, as mulheres expostas ao trabalho passivo (baixo controle e baixa demanda) apresentaram maior chance de glicemia elevada (OR 1,79; IC95% 1,35-2,38). Entre os homens, a chance de glicemia elevada é maior entre os trabalhadores com trabalho passivo e de alto desgaste, ambos com baixo controle. Ao contrário do esperado, mulheres com altas demandas psicológicas no trabalho apresentaram uma chance 27% menor para glicemia elevada (OR 0,73; IC 0,59-0,91). Para mulheres, o baixo uso de habilidades no trabalho mostrou-se associado ao pré-diabetes e diabetes, OR 1,18 (IC95% 1,04-1,33) e OR 1,61 (IC95% 1,3-2) respectivamente e para homens uma chance maior de diabetes (OR 1,62; IC95% 1,34-1,95). Da mesma forma, mulheres e homens submetidos a trabalhos com baixa autonomia de decisão apresentaram aumento da chance de alteração dos níveis glicêmicos (Tabela 3).

A presença de interação entre escolaridade, trabalho de alto desgaste, baixo uso de habilidade e baixa autonomia foi observada para os homens (p valor 0,023, <0,001 e 0,004 respectivamente); entre as mulheres verificou-se interação entre escolaridade e o baixo uso de habilidade e baixa autonomia (p valor 0,058 e 0,019 respectivamente) (Tabela 3). Houve um efeito modificador da escolaridade na associação de interesse; a significância estatística foi identificada na escala multiplicativa (Tabela 4), quando comparadas as categorias de baixa escolaridade (até ensino médio completo) *versus* alta escolaridade (superior completo e pós-graduação).

Após controle em relação aos potenciais confundidores, a associação de interesse se mantém apenas entre mulheres de baixa escolaridade (Tabela 4). Para os homens verifica-se associação tanto entre os de alta quanto de baixa escolaridade, ainda que em direção inversa. A chance de uma mulher de baixa escolaridade com níveis glicêmicos elevados estar submetida a trabalho passivo (combinado por baixas demandas e baixo controle no trabalho) é maior (OR 1,56; IC 0,98-2,47). Padrão equivalente é observado entre as mulheres de baixa escolaridade

com baixo uso de habilidades no trabalho (OR 1,56; IC95% 1,09-2,24). A baixa autonomia no trabalho está associada tanto ao pré-diabetes (OR 1,21; IC95% 1,01-1,45) quanto ao diabetes (OR 1,73; IC95% 1,19-2,51).

Entre os homens de baixa escolaridade o trabalho de alto desgaste, que combina altas demandas e baixo controle no trabalho, está fortemente associado ao diabetes (OR 1,94; IC95% 1,18-3,21). Da mesma forma, as subdimensões do controle mostram-se associadas ao diabetes: baixo uso de habilidades (OR 2,00; IC95% 1,41-2,83) e baixa autonomia no trabalho (OR 1,58; IC95% 1,13-2,21) (Tabela 4). Para os homens de alta escolaridade o efeito é inverso, o trabalho passivo e o uso de habilidades - que têm em comum o baixo controle - reduzem a chance de pré-diabetes (OR 0,77; IC95% 0,61-0,98 e OR 0,78; IC95% 0,65-0,95).

DISCUSSÃO

Nossos resultados mostraram que a chance de alteração glicêmica aumenta na presença de estresse psicossocial no trabalho. Os níveis glicêmicos se associam de forma diferenciada com o trabalho passivo, o baixo uso de habilidades e a baixa autonomia no trabalho, tanto para homens quanto para as mulheres. Entre os homens, a chance de alterações glicêmicas foi maior para o trabalho de alto desgaste (combinado por baixas demandas e alto controle no trabalho). Ao contrário do esperado, mulheres com altas demandas psicológicas no trabalho apresentaram uma chance menor de diabetes (associação não se manteve após ajuste por potenciais confundidores).

A escolaridade possui um efeito modificador na associação investigada com significância estatística na escala multiplicativa. O efeito do estresse no trabalho sobre os níveis glicêmicos é reduzido com o aumento da escolaridade. Mulheres de baixa escolaridade, submetidas a trabalho passivo, de baixa autonomia ou com baixo uso de habilidades, apresentaram maior chance de alterações glicêmicas. Entre os homens de baixa escolaridade, o trabalho de alto desgaste, o baixo uso de habilidades e a baixa autonomia mostraram-se associados ao diabetes.

O efeito modificador da escolaridade foi visto em outros problemas de saúde diversos (FOUWEATHER et al., 2015; LANDSBERGIS et al., 2003; MACKENBACH et al., 2008; TANG, 2003; WEGE et al., 2008a). Estudos mostram que o nível de escolaridade determina o tipo de ocupação; da mesma forma, trabalhadores com cargos de alto nível de escolaridade estão mais protegidos contra os efeitos nocivos do estresse (GRIEP et al., 2015, 2016; NAKANISHI et al., 2001). Para o diabetes foi mostrado que, mesmo na presença de altas

demandas de trabalho e elevada carga horária, o risco foi reduzido entre aqueles de alta escolaridade (KUMARI; HEAD; MARMOT, 2004; NAKANISHI et al., 2001).

Outros achados confirmam, que indivíduos de baixo nível de escolaridade possuem menor controle sobre o trabalho, conseqüentemente, menor uso de habilidades e autonomia; como resultado são privados mais frequentemente de experiências satisfatórias no trabalho (WEGE et al., 2008b). É importante considerar que pessoas com baixa escolaridade possuem recursos mais limitados para lidar com a carga estressante de trabalho, em parte como decorrência de múltiplos fatores de risco concorrentes que podem sobrecarregar seus esforços e, também, resultar em menor eficácia de habilidades para enfrentamento do estresse (LACHMAN ME; WEAVER SL, 1998; SIEGRIST et al., 2009; WEGE et al., 2008b).

Apesar da associação entre estresse ocupacional e diabetes ser mais frequentemente observada entre mulheres (AGARDH et al., 2003b; ERIKSSON et al., 2013b; HERACLIDES et al., 2009b, 2012; NORBERG et al., 2007; SMITH et al., 2012), no presente verificou-se associação relevantes entre estresse no trabalho e alterações glicêmicas entre homens e mulheres. Achados semelhantes foram vistos em estudos longitudinais europeus (NYBERG et al., 2014) e no estudo seccional de Leynen (2003). Ainda assim, há diferenças em relação ao tipo de trabalho desenvolvido e as alterações glicêmicas para os dois grupos.

O trabalho passivo (composto por baixa demanda e baixo controle), o baixo uso de habilidades e, principalmente, a baixa autonomia no trabalho estão mais associados a alterações da glicemia entre as mulheres de baixa escolaridade. Nossos achados confirmam os resultados disponíveis relacionados ao impacto isolado do baixo controle sobre o trabalho para a ocorrência de diabetes entre as mulheres, não observado para altas demandas psicológicas (AGARDH et al., 2003c; ERIKSSON et al., 2013c; LEYNEN et al., 2003a; NORBERG et al., 2007; SMITH et al., 2012). Da mesma forma verifica-se o trabalho de alto desgaste associado a alterações glicêmicas apenas entre os homens, contradizendo estudos que apresentam associação para este tipo de trabalho - alta demandas combinadas com baixo controle - e diabetes entre as mulheres (ERIKSSON et al., 2013a; HERACLIDES et al., 2009a; HUTH et al., 2014; LEYNEN et al., 2003a; NORBERG et al., 2007; NYBERG et al., 2014).

De acordo com Karasek (1990) o estresse é gerado por restrições ambientais a longo prazo, por isso, os efeitos do estresse no trabalho poderiam apenas ser explicados pelo baixo controle. Tal hipótese explicaria a magnitude do baixo controle, independente das demandas psicológicas para as mulheres, que apresentam menor autonomia no trabalho em relação aos homens (BERNIN; THEORELL, 2001). Estudos que utilizaram os componentes da escala de

forma isolada encontraram resultados semelhantes para o diabetes. Agardh (*et al.*, 2003) e Smith (*et al.*, 2012) apontam que altas demandas no trabalho não têm qualquer influência na ocorrência de diabetes tipo dois. Eriksson (*et al.*, 2013) também reforçam a necessidade de análise em separado para demanda e controle, pois não encontram associação para altas demandas psicológicas no trabalho de forma isolada.

Assim como no presente, outros estudos (FRANSSON *et al.*, 2012; HÖKERBERG *et al.*, 2010; JOENSUU *et al.*, 2012; KUPER; MARMOT, 2003) analisaram as subdimensões do controle sobre o trabalho. Hökerberg *et al.* (2010) indicam que o melhor modelo de ajuste para o contexto brasileiro foi alcançado utilizando o domínio do controle de forma desagrupada. Tal forma se justifica dado que as subdimensões do controle mensuram aspectos distintos. No presente estudo o baixo uso de habilidades e a baixa autonomia estiveram associadas a alterações glicêmicas para homens e mulheres. No entanto, a magnitude das associações relacionadas ao pré-diabetes e diabetes foram diferentes. Para as mulheres de baixa escolaridade há maior impacto das associações para baixa autonomia e para os homens de menor escolaridade para baixo uso de habilidade.

Pontos relevantes do estudo incluem o rigor metodológico em todas as etapas de coletas de dados e por trata-se do primeiro estudo em âmbito nacional a testar a hipótese de interação entre estresse psicossocial no trabalho e escolaridade, importante medida do contexto social, para alterações glicêmicas.

Deve-se considerar que os resultados reportados podem não representar a real magnitude do problema dado que a distribuição da escolaridade na amostra do estudo pode não representar adequadamente o padrão geral de escolaridade dos trabalhadores brasileiros. Assim como, as estimativas de alteração glicêmica provavelmente estão subestimadas em decorrência do uso de um critério diagnóstico mais específico com base na hemoglobina glicada. O teste de sensibilidade foi realizado para dois critérios de mensuração do desfecho (HbA1c isolada ou HbA1c e glicemia de jejum) sendo confirmado que a HbA1c pode dar mais ênfase ao estresse no trabalho (dados não apresentados). Estes achados também tem sido relatados em outros estudos (CESANA, 1985; NETTERSTRØM E SJØL, 1991), tanto medido pelo modelo DC (HANSEN *et al.*, 2015; KAWAKAMI *et al.*, 1999) quanto por outro modelo de estresse (JARCZOK *et al.*, 2016; LI *et al.*, 2013b; XU *et al.*, 2012).

A natureza seccional das análises limita as interpretações em relação à direcionalidade das associações observadas, e à causalidade reversa não pode ser descartada. Da mesma forma,

a percepção do trabalhador sobre o estresse é provavelmente dinâmica e, portanto, é improvável que permaneça a mesma por períodos.

CONCLUSÃO

Em conclusão, nossos resultados apontaram que o controle sobre o trabalho parece ser um fator determinante do estresse ocupacional associado às alterações glicêmicas entre homens e mulheres de baixa escolaridade. Modificações nas relações de trabalho devem ser repensadas para promover maior uso de habilidades pessoais no trabalho e maior promoção de autonomia para tomada de decisão no trabalho a fim de reduzir o estresse ocupacional. Embora a escolaridade explique em parte a associação de interesse, a promoção de estratégias voltadas para melhoria de condições de trabalho oferece efeito positivo, de maior factibilidade a princípio do que a mudança do nível de escolaridade na idade adulta. Ações que reduzam o estresse ocupacional podem representar o alvo preferencial de intervenção para o desenvolvimento de estratégias de prevenção inclusive de doenças crônicas, como diabetes. Destacamos a necessidade de mais investigações futuras sobre o efeito do estresse psicossocial nas alterações glicêmicas de diferentes padrões (pré-diabetes e diabetes tipo 2) com estratificação não só por sexo, mas também por posição socioeconômica.

REFERÊNCIAS

AGARDH, E. E. et al. Work stress and low sense of coherence is associated with type 2 diabetes in middle-aged Swedish women. **Diabetes care**, v. 26, n. 3, p. 719–724, 2003a.

AGARDH, E. E. et al. Work stress and low sense of coherence is associated with type 2 diabetes in middle-aged Swedish women. **Diabetes care**, v. 26, n. 3, p. 719–724, 2003b.

AGARDH, E. E. et al. Work Stress and Low Sense of Coherence Is Associated With Type 2 Diabetes in Middle-Aged Swedish Women. **Diabetes Care**, v. 26, n. 3, p. 719–724, 1 mar. 2003c.

ALVES, M. G. et al. Versão resumida da “job stress scale”: adaptação para o português. **Rev Saúde Pública**, v. 38, n. 2, p. 164–71, 2004.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of Medical Care in Diabetesd-2017. v. 40, 2017.

ANNOR, F. B. et al. Psychosocial stress and changes in estimated glomerular filtration rate among adults with diabetes mellitus. **Kidney Research and Clinical Practice**, v. 34, n. 3, p. 146–153, set. 2015.

AQUINO, E. M. L. et al. Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): Objectives and Design. **American Journal of Epidemiology**, v. 175, n. 4, p. 315–324, 15 fev. 2012.

BACKÉ, E.; BURR, H.; LATZA, U. Considerations on the calculation of fractions of cardiovascular disease attributable to psychosocial work factors: Comment on: Niedhammer I, Sultan-Taïeb H, Chastang JF, Vermeulen G, Parent-Thirion A. Fractions of cardiovascular diseases and mental disorders attributable to psychosocial work factors in 31 countries in Europe. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 87, n. 7, p. 801–803, out. 2014.

BACKÉ, E.-M. et al. The role of psychosocial stress at work for the development of cardiovascular diseases: a systematic review. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 85, n. 1, p. 67–79, jan. 2012.

BENSENOR, I. M. et al. Rotinas de organizacao de exames e entrevistas no centro de investigacao ELSA-Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, p. 37–47, jun. 2013.

BERNIN, P.; THEORELL, T. Demand-control-support among female and male managers in eight Swedish companies. **Stress and Health**, v. 17, n. 4, p. 231–243, jul. 2001.

BJÖRNTORP, P. Heart and soul: stress and the metabolic syndrome. **Scandinavian Cardiovascular Journal**, v. 35, n. 3, p. 172–177, 2001.

BLACK, P. H. The inflammatory response is an integral part of the stress response: Implications for atherosclerosis, insulin resistance, type II diabetes and metabolic syndrome X. **Brain, Behavior, and Immunity**, v. 17, n. 5, p. 350–364, out. 2003.

CESANA, G. cesana1985.pdf. [s.d.].

COSGROVE, M. P. et al. Work-related stress and Type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis. **Occupational Medicine**, v. 62, n. 3, p. 167–173, 1 abr. 2012.

COWIE, C. C. et al. Prevalence of Diabetes and Impaired Fasting Glucose in Adults in the U.S. Population: National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2002. **Diabetes Care**, v. 29, n. 6, p. 1263–1268, 1 jun. 2006.

ERIKSSON, A.-K. et al. Work Stress, Sense of Coherence, and Risk of Type 2 Diabetes in a Prospective Study of Middle-Aged Swedish Men and Women. **Diabetes Care**, v. 36, n. 9, p. 2683–2689, 1 set. 2013a.

ERIKSSON, A.-K. et al. Work Stress, Sense of Coherence, and Risk of Type 2 Diabetes in a Prospective Study of Middle-Aged Swedish Men and Women. **Diabetes Care**, v. 36, n. 9, p. 2683–2689, 1 set. 2013b.

ERIKSSON, A.-K. et al. Work Stress, Sense of Coherence, and Risk of Type 2 Diabetes in a Prospective Study of Middle-Aged Swedish Men and Women. **Diabetes Care**, v. 36, n. 9, p. 2683–2689, 1 set. 2013c.

FOUWEATHER, T. et al. Comparison of socio-economic indicators explaining inequalities in Healthy Life Years at age 50 in Europe: 2005 and 2010. **The European Journal of Public Health**, v. 25, n. 6, p. 978–983, dez. 2015.

FRANSSON, E. I. et al. Comparison of alternative versions of the job demand-control scales in 17 European cohort studies: the IPD-Work consortium. **BMC Public Health**, v. 12, n. 1, p. 1, 2012.

FUJIHARA, K. et al. Impact of Psychological Stress caused by the Great East Japan Earthquake on Glycemic Control in Patients with Diabetes. **Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes**, v. 120, n. 09, p. 560–563, 31 jul. 2012.

GRIEP, R. H. et al. Job strain and unhealthy lifestyle: results from the baseline cohort study, Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **BMC Public Health**, v. 15, n. 1, dez. 2015.

GRIEP, R. H. et al. Work–Family Conflict and Self-Rated Health: the Role of Gender and Educational Level. Baseline Data from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **International Journal of Behavioral Medicine**, v. 23, n. 3, p. 372–382, jun. 2016.

HANSEN, Å. M. et al. Self-rostering and psychosocial work factors – A mixed methods intervention study. **Applied Ergonomics**, v. 47, p. 203–210, mar. 2015.

HERACLIDES, A. et al. Psychosocial Stress at Work Doubles the Risk of Type 2 Diabetes in Middle-Aged Women: Evidence from the Whitehall II Study. **Diabetes Care**, v. 32, n. 12, p. 2230–2235, 1 dez. 2009a.

HERACLIDES, A. et al. Psychosocial Stress at Work Doubles the Risk of Type 2 Diabetes in Middle-Aged Women: Evidence from the Whitehall II Study. **Diabetes Care**, v. 32, n. 12, p. 2230–2235, 1 dez. 2009b.

HERACLIDES, A. M. et al. Work Stress, Obesity and the Risk of Type 2 Diabetes: Gender-Specific Bidirectional Effect in the Whitehall II Study. **Obesity**, v. 20, n. 2, p. 428–433, fev. 2012.

HÖKERBERG, Y. H. M. et al. Dimensional structure of the demand control support questionnaire: a Brazilian context. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 83, n. 4, p. 407–416, abr. 2010.

HOPPER, I. et al. Prevention of diabetes and reduction in major cardiovascular events in studies of subjects with prediabetes: meta-analysis of randomised controlled clinical trials. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 18, n. 6, p. 813–823, 1 dez. 2011.

HUTH, C. et al. Job Strain as a Risk Factor for the Onset of Type 2 Diabetes Mellitus: Findings From the MONICA/KORA Augsburg Cohort Study. **Psychosomatic Medicine**, v. 76, n. 7, p. 562–568, set. 2014.

INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **Worker Health Chartbook**, 2004. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/niosh/docs/2004-146/pdfs/2004-146.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2016

JARCZOK, M. N. et al. Nighttime heart rate variability, overnight urinary norepinephrine, and glycemic status in apparently healthy human adults. **Int J Cardiol**, v. 168, n. 3, p. 3025–6, 2013.

JARCZOK, M. N. et al. The Association of Work Stress and Glycemic Status Is Partially Mediated by Autonomic Nervous System Function: Cross-Sectional Results from the Mannheim Industrial Cohort Study (MICS). **PLOS ONE**, v. 11, n. 8, p. e0160743, 17 ago. 2016.

JOENSUU, M. et al. Differential Associations of Job Control Components With Mortality: A Cohort Study, 1986-2005. **American Journal of Epidemiology**, v. 175, n. 7, p. 609–619, 1 abr. 2012.

JOHNSON, J. V.; HALL, E. M.; THEORELL, T. Combined effects of job strain and social isolation on cardiovascular disease morbidity and mortality in a random sample of the Swedish male working population. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 15, n. 4, p. 271–279, ago. 1989.

KARASEK, R. et al. The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. **Journal of occupational health psychology**, v. 3, n. 4, p. 322, 1998.

KARASEK, R. et al. Testing two methods to create comparable scale scores between the Job Content Questionnaire (JCQ) and JCQ-like questionnaires in the European JACE Study. **International journal of behavioral medicine**, v. 14, n. 4, p. 189–201, 2007.

KARASEK, R. A. Job Demands, Job Decision Latitude, and Mental Strain: Implications for Job Redesign. **Administrative Science Quarterly**, v. 24, n. 2, p. 285, jun. 1979.

KARASEK, R. A. et al. Job Characteristics in Relation to the Prevalence of Myocardial Infarction in the US Health Examination Survey (HES) and the Health and Nutrition Examination Survey (HANES). **American Journal of Public Health**, v. 90, n. 0036/88, p. 50, 1988.

KAWAKAMI, N. et al. Overtime, psychosocial working conditions, and occurrence of non-insulin dependent diabetes mellitus in Japanese men. **Journal of epidemiology and community health**, v. 53, n. 6, p. 359–363, 1999.

KROENKE, C. H. et al. Work Characteristics and Incidence of Type 2 Diabetes in Women. **American Journal of Epidemiology**, v. 165, n. 2, p. 175–183, 27 set. 2006.

KUMARI, M.; HEAD, J.; MARMOT, M. Prospective study of social and other risk factors for incidence of type 2 diabetes in the Whitehall II study. **Archives of internal medicine**, v. 164, n. 17, p. 1873–1880, 2004.

KUPER, H.; MARMOT, M. Job strain, job demands, decision latitude, and risk of coronary heart disease within the Whitehall II study. **Journal of epidemiology and community health**, v. 57, n. 2, p. 147–153, 2003.

LACHMAN ME; WEAVER SL. The sense of control as a moderator of social class differences in health and well-being. v. 3, p. 763–73, 1998.

LANDSBERGIS, P. A. et al. Lower socioeconomic status among men in relation to the association between job strain and blood pressure. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 29, n. 3, p. 206–215, jun. 2003.

LEE, S. et al. Treatment-related stresses and anxiety-depressive symptoms among Chinese outpatients with type 2 diabetes mellitus in Hong Kong. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 74, n. 3, p. 282–288, dez. 2006.

LEON, B. M. Diabetes and cardiovascular disease: Epidemiology, biological mechanisms, treatment recommendations and future research. **World Journal of Diabetes**, v. 6, n. 13, p. 1246, 2015.

LEYNEN, F. et al. Job stress and prevalence of diabetes: results from the Belstress study. **situations**, v. 2, p. 4, 2003a.

LEYNEN, F. et al. Job stress and prevalence of diabetes: results from the Belstress study. **situations**, v. 2, p. 4, 2003b.

LI, J. et al. Work Stress is Associated with Diabetes and Prediabetes: Cross-Sectional Results from the MIPH Industrial Cohort Studies. **International Journal of Behavioral Medicine**, v. 20, n. 4, p. 495–503, dez. 2013a.

LI, J. et al. Work Stress is Associated with Diabetes and Prediabetes: Cross-Sectional Results from the MIPH Industrial Cohort Studies. **International Journal of Behavioral Medicine**, v. 20, n. 4, p. 495–503, dez. 2013b.

LLOYD, C.; SMITH, J.; WEINGER, K. Stress and diabetes: a review of the links. **Diabetes spectrum**, v. 18, n. 2, p. 121–127, 2005.

MACKENBACH, J. P. et al. Socioeconomic inequalities in health in 22 European countries. **New England Journal of Medicine**, v. 358, n. 23, p. 2468–2481, 2008.

MORTENSEN, J. et al. Informal caregiving as a risk factor for type 2 diabetes in individuals with favourable and unfavourable psychosocial work environments: A longitudinal multi-cohort study. **Diabetes & Metabolism**, v. 44, n. 1, p. 38–44, fev. 2018.

MUELLER, N. T. et al. Earlier age at menarche is associated with higher diabetes risk and cardiometabolic disease risk factors in Brazilian adults: Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **Cardiovascular diabetology**, v. 13, n. 1, p. 1, 2014.

NAKANISHI, N. et al. Hours of work and the risk of developing impaired fasting glucose or type 2 diabetes mellitus in Japanese male office workers. **Occupational and environmental medicine**, v. 58, n. 9, p. 569–574, 2001.

NETTERSTRØM, B.; SJØL, A. Glycated haemoglobin (HbA1C) as an indicator of job strain. **Stress Medicine**, v. 7, n. 2, p. 113–118, abr. 1991.

NETTO, A. P. et al. **Atualização sobre Hemoglobina Glicada (A1C) para o Diagnóstico do Diabetes: Aspectos Clínicos e Laboratoriais.**, 2018 2017. Disponível em: <<http://www.diabetes.org.br/publico/images/banners/posicionamento-3-2.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2018

NORBERG, M. et al. Work stress and low emotional support is associated with increased risk of future type 2 diabetes in women. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 76, n. 3, p. 368–377, jun. 2007.

- NYBERG, S. T. et al. Job Strain as a Risk Factor for Type 2 Diabetes: A Pooled Analysis of 124,808 Men and Women. **Diabetes Care**, v. 37, n. 8, p. 2268–2275, ago. 2014.
- PEYROT, M. F.; MCMURRY, J. F. Stress buffering and glycemic control: The role of coping styles. **Diabetes care**, v. 15, n. 7, p. 842–846, 1992.
- SCHMIDT, M. I. et al. Cohort Profile: Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **International Journal of Epidemiology**, v. 44, n. 1, p. 68–75, 1 fev. 2015.
- SIEGRIST, J. et al. A short generic measure of work stress in the era of globalization: effort–reward imbalance. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 82, n. 8, p. 1005–1013, ago. 2009.
- SILVA-COSTA, A. et al. Gender-specific association between night-work exposure and type-2 diabetes: results from longitudinal study of adult health, ELSA-Brasil. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 41, n. 6, p. 569–578, nov. 2015.
- SMITH, P. M. et al. The psychosocial work environment and incident diabetes in Ontario, Canada. **Occupational Medicine**, v. 62, n. 6, p. 413–419, 1 set. 2012.
- SUI, H. et al. Association between Work-Related Stress and Risk for Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. **PLOS ONE**, v. 11, n. 8, p. e0159978, 11 ago. 2016.
- SURWIT, R. S. et al. Stress management improves long-term glycemic control in type 2 diabetes. **Diabetes care**, v. 25, n. 1, p. 30–34, 2002.
- TANG, M. Gender-related differences in the association between socioeconomic status and self-reported diabetes. **International Journal of Epidemiology**, v. 32, n. >3, p. 381–385, 1 jun. 2003.
- TAYAMA, J.; LI, J.; MUNAKATA, M. Working Long Hours is Associated with Higher Prevalence of Diabetes in Urban Male Chinese Workers: The Rosai Karoshi Study: Working Hours and Diabetes Risk. **Stress and Health**, v. 32, n. 1, p. 84–87, fev. 2016.
- THEORELL, T. et al. Changes in job strain in relation to changes in physiological state. A longitudinal study. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 14, n. 3, p. 189–196, jun. 1988.
- THEORELL, T.; KARASEK, R. A. Current Issues Relating to Psychosocial Job Strain and Cardiovascular Disease Research. 1996.
- TOKER, S. et al. Work characteristics as predictors of diabetes incidence among apparently healthy employees. **Journal of Occupational Health Psychology**, v. 17, n. 3, p. 259–267, 2012.
- TORÉN, K. et al. A longitudinal general population-based study of job strain and risk for coronary heart disease and stroke in Swedish men. **BMJ open**, v. 4, n. 3, p. e004355, 2014.
- WEGE, N. et al. When does work stress hurt? Testing the interaction with socioeconomic position in the Heinz Nixdorf Recall Study. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 62, n. 4, p. 338–341, 1 abr. 2008a.

WEGE, N. et al. When does work stress hurt? Testing the interaction with socioeconomic position in the Heinz Nixdorf Recall Study. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 62, n. 4, p. 338–341, 1 abr. 2008b.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases: 2013-2020**. [s.l: s.n.].

XU, W. et al. Association between effort–reward imbalance and glycosylated hemoglobin (HbA1c) among Chinese workers: results from SHISO study. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 85, n. 2, p. 215–220, fev. 2012.

Tabela 1. Caracterização da população de estudo de acordo com os níveis glicêmicos, mulheres ativas da linha de base do ELSA-Brasil, 2008-2010.

MULHERES	Total N=6229	NÍVEIS GLICÊMICOS ^{NG}		
		Normal ^{G1} N=4546	Pré-diabetes ^{G2} N=1297	Diabetes ^{G3} N=386
	N (%)	%	%	%
Idade				
média (desvio padrão)	48.8 (7.0)	48.0 (6.9)	50.7 (7.0)	52.9 (6.5)
Nível de Escolaridade				
até o ensino médio completo	2762 (44,3)	66,4**	24,4**	9,2**
nível superior completo	3467 (55,7)	78,2	18,0	3,8
Carga horária semanal^a				
até 40 horas por semana	4477 (71,9)	71,3**	21,8**	6,9**
mais de 40 horas por semana	1752 (28,1)	77,3	18,4	4,3
Turno de trabalho				
Diurno	3911 (62,8)	75,3**	19,5**	5,2**
Noturno	1117 (17,9)	68,5	23,8	7,7
ex-noturno	1201 (19,3)	69,6	22,2	8,2
Hábito de fumar				
nunca fumou	3926 (63,0)	75,5**	19,2**	5,2**
ex-fumante	1520 (24,4)	70,8	22,1	7,1
Fumante	783 (12,6)	64,4	26,4	9,2
Atividade física				
Forte	322 (5,3)	81,4**	16,1**	2,5**
Moderada	805 (13,1)	73,7	20,1	6,2
Leve	5003 (81,6)	72,2	21,3	6,5
Índice de massa corporal				
magreza/normal	2553 (41,0)	80,8**	16,3**	2,8**
Sobrepeso	2183 (35,0)	72,8	21,2	6,0
Obeso	1493 (24,0)	59,7	28,0	12,3
Tensão no trabalho^b				
trabalho de baixo desgaste	1453 (23,3)	75,0**	20,1**	4,9**
trabalho ativo	1204 (19,3)	76,9	18,8	4,3
trabalho passivo	2252 (36,2)	70,1	21,8	8,2
trabalho de alto desgaste	1320 (21,2)	72,1	21,9	6,0
Demandas psicológicas^c				
Baixa	3705 (59,5)	72,0*	21,1*	6,9*
Alta	2524 (40,5)	74,4	20,4	5,2
Uso de habilidades^d				
Alto	2846 (45,7)	75,5**	19,7**	4,8**
Baixo	3383 (54,3)	70,9	21,8	7,3
Autonomia para decisão^e				
Alta	2142 (34,4)	74,6*	20,2*	5,2*
Baixa	4087 (65,6)	72,1	21,2	6,7

NG - Níveis Glicêmicos: ^{G1} Normal (HbA1c <5.7%); ^{G2}Pré-diabetes (HbA1c 5.7% - 6.4%); ^{G3}Diabetes (HbA1c ≥6.5%).

^aVariável categorizada apenas para a análise descritiva. ^bTensão no trabalho: trabalho de baixo desgaste (baixa demanda e alto controle); trabalho ativo (alta demanda e alto controle); trabalho passivo (baixa demanda e baixo controle) e trabalho de alto desgaste (alta demanda e baixo controle).

Categorias de referência: trabalho de baixo desgaste^b, baixa demanda^c; alto uso de habilidades^d; alta autonomia^e.

*p<0.05 e **p<0.01 no teste qui-quadrado para nível glicêmico e para as dimensões de estresse no trabalho.

Tabela 2. Caracterização da população de estudo de acordo com os níveis glicêmicos, homens ativos da linha de base do ELSA-Brasil, 2008-2010.

HOMENS	Total N = 5.693	NÍVEIS GLICÊMICOS ^{NG}		
		Normal ^{G1} N=4051	Pré-diabetes ^{G2} N=1138	Diabetes ^{G3} N=504
	N (%)	%	%	%
Idade				
média (desvio padrão)	49.5 (7.4)	49.1 (7.5)	50.1 (7.2)	52.1 (6.7)
Nível de Escolaridade				
até o ensino médio completo	2872 (50,4)	65,6**	22,4**	12,0**
nível superior completo	2821 (49,6)	76,8	17,6	5,6
Carga horária semanal^a				
até 40 horas por semana	3529 (62,0)	69,3**	20,7**	10,0**
mais de 40 horas por semana	2164 (38,0)	74,1	18,9	7,0
Turno de trabalho				
Diurno	3652 (64,1)	72,6**	19,6**	7,9**
Noturno	714 (12,5)	70,6	18,3	11,1
ex-noturno	1327 (23,3)	67,6	22,0	10,4
Hábito de fumar				
nunca fumou	2981(52,4)	75,5**	18,1**	6,4**
ex-fumante	1868 (32,8)	67,6	20,7	11,7
Fumante	844 (14,8)	63,5	25,2	11,3
Atividade física				
Forte	521 (9,3)	77,0*	17,3*	5,8*
Moderada	887 (15,8)	71,4	20,2	8,5
Leve	4197 (74,9)	70,2	20,3	9,5
Índice de massa corporal				
magreza/normal	1952 (34,3)	76,6**	18,4**	5,0**
Sobrepeso	2567 (45,1)	71,8	19,5	8,7
Obeso	1174 (20,6)	60,6	23,8	15,6
Tensão no trabalho^b				
trabalho de baixo desgaste	1736 (30,5)	72,4**	20,5**	7,1**
trabalho ativo	1047 (18,4)	75,6	17,5	6,9
trabalho passivo	2081 (36,6)	69,3	20,0	10,7
trabalho de alto desgaste	829 (14,6)	67,6	22,1	10,4
Demandas psicológicas^c				
Baixa	3817 (67,0)	70,7	20,2	9,1
Alta	1876 (33,0)	72,1	19,5	8,4
Uso de habilidades^d				
Alto	3030 (53,2)	72,8**	20,1**	7,1**
Baixo	2663 (46,8)	69,3	19,8	10,9
Autonomia para decisão^e				
Alta	2124 (37,3)	73,4**	18,8**	7,7**
Baixa	3569 (62,7)	69,8	20,7	9,5

NG - Níveis Glicêmicos: ^{G1} Normal (HbA1c <5.7%); ^{G2}Pré-diabetes (HbA1c 5.7% - 6.4%); ^{G3}Diabetes (HbA1c ≥6.5%).

^aVariável categorizada apenas para a análise descritiva. ^bTensão no trabalho: trabalho de baixo desgaste (baixa demanda e alto controle); trabalho ativo (alta demanda e alto controle); trabalho passivo (baixa demanda e baixo controle) e trabalho de alto desgaste (alta demanda e baixo controle).

Categorias de referência: trabalho de baixo desgaste^b, baixa demanda^c; alto uso de habilidades^d; alta autonomia^e.

*p<0.05 e **p<0.01 no teste qui-quadrado para nível glicêmico e para as dimensões de estresse no trabalho.

Tabela 3 - Regressão logística multinomial com odds ratio (OR) e Intervalo de Confiança 95% da associação entre estresse psicossocial no trabalho (quadrantes e dimensões isoladas) e níveis glicêmicos ajustado por variáveis selecionadas, mulheres e homens ativos da linha de base do ELSA-Brasil, 2008-2010.

Modelos	Mulheres (n = 6.229)		Homens (n = 5.693)	
	Níveis Glicêmicos ^{NG}		Níveis Glicêmicos ^{NG}	
	Pré-diabetes ^{G2}	Diabetes ^{G3}	Pré-diabetes ^{G2}	Diabetes ^{G3}
	OR (95%IC)	OR (95%IC)	OR (95%IC)	OR (95%IC)
Tensão no trabalho				
Modelo bruto 1^a				
trabalho de baixo desgaste	1,00	1,00	1,00	1,00
trabalho ativo	0,91 (0,75-1,11)	0,86 (0,60-1,25)	0,82 (0,67-0,99)	0,92 (0,68-1,25)
trabalho passivo	1,16 (0,98-1,37)	1,79 (1,35-2,38)	1,02 (0,87-1,19)	1,56 (1,24-1,97)
trabalho de alto desgaste	1,13 (0,94-1,36)	1,27 (0,91-1,77)	1,15 (0,94-1,41)	1,56 (1,16-2,08)
Modelo 2^b				
trabalho de baixo desgaste	1,00	1,00	1,00	1,00
trabalho ativo	0,91 (0,75-1,11)	0,87 (0,60-1,26)	0,83 (0,68-1,01)	0,98 (0,72-1,33)
trabalho passivo	1,17 (0,99-1,38)	1,83 (1,37-2,45)	1,04 (0,88-1,22)	1,67 (1,32-2,11)
trabalho de alto desgaste	1,22 (1,02-1,48)	1,50 (1,07-2,11)	1,19 (0,97-1,46)	1,72 (1,28-2,31)
Modelo 3^c				
trabalho de baixo desgaste	1,00	1,00	1,00	1,00
trabalho ativo	0,93 (0,77-1,14)	0,92 (0,64-1,34)	0,85 (0,70-1,04)	1,04 (0,76-1,41)
trabalho passivo	1,00 (0,84-1,19)	1,28 (0,95-1,74)	0,87 (0,73-1,03)	1,14 (0,88-1,46)
trabalho de alto desgaste	1,07 (0,88-1,30)	1,12 (0,79-1,59)	1,02 (0,82-1,26)	1,23 (0,90-1,67)
Modelo 4^d				
trabalho de baixo desgaste	1,00	1,00	1,00	1,00
trabalho ativo	0,91 (0,74-1,11)	0,85 (0,58-1,24)	0,86 (0,70-1,05)	1,05 (0,77-1,44)
trabalho passivo	0,99 (0,83-1,18)	1,27 (0,94-1,73)	0,88 (0,74-1,05)	1,15 (0,89-1,49)
trabalho de alto desgaste	1,02 (0,84-1,24)	1,05 (0,73-1,49)	1,01 (0,82-1,26)	1,19 (0,87-1,62)
	<i>interação escolaridade</i>		<i>p = 0,0231</i>	
	<i>p = 0,4273</i>			
Dimensões				
Alta Demanda Psicológica				
Modelo bruto 1 ^a	0,94 (0,82-1,06)	0,73(0,59-0,91)	0,95 (0,82-1,09)	0,91 (0,75-1,11)
Modelo 2 ^b	0,97 (0,85-1,10)	0,79(0,63-0,98)	0,96 (0,83-1,10)	0,95 (0,77-1,16)
Modelo 3 ^c	1,01 (0,89-1,15)	0,88 (0,70-1,10)	1,00 (0,87-1,15)	1,05 (0,85-1,28)
Modelo 4 ^d	0,97 (0,85-1,11)	0,81 (0,65-1,03)	0,99 (0,86-1,15)	1,03 (0,84-1,26)
	<i>interação escolaridade</i>		<i>p = 0,579</i>	
	<i>p = 0,745</i>			
Baixo Uso de Habilidades				
Modelo bruto 1 ^a	1,18 (1,04-1,33)	1,61 (1,30-2,00)	1,03 (0,91-1,18)	1,62 (1,34-1,95)
Modelo 2 ^b	1,19 (1,05-1,35)	1,65 (1,32-2,05)	1,05 (0,92-1,19)	1,69 (1,40-2,04)
Modelo 3 ^c	1,01 (0,89-1,16)	1,15 (0,90-1,46)	0,86 (0,74-0,99)	1,15 (0,93-1,42)
Modelo 4 ^d	1,01 (0,88-1,16)	1,15 (0,90-1,46)	0,86 (0,74-1,00)	1,16 (0,93-1,43)
	<i>interação escolaridade</i>		<i>p < 0,00001</i>	
	<i>p = 0,058</i>			
Baixa Autonomia				
Modelo bruto 1 ^a	1,09 (0,95-1,24)	1,33 (1,06-1,67)	1,16 (1,01-1,33)	1,30 (1,07-1,58)
Modelo 2 ^b	1,18 (1,04-1,35)	1,56 (1,23-1,97)	1,18 (1,03-1,36)	1,40 (1,15-1,71)
Modelo 3 ^c	1,08 (0,94-1,24)	1,25 (0,99-1,59)	1,06 (0,92-1,22)	1,07 (0,87-1,32)
Modelo 4 ^d	1,07 (0,93-1,23)	1,27 (1,00-1,63)	1,06 (0,92-1,22)	1,04 (0,84-1,28)
	<i>interação escolaridade</i>		<i>p = 0,004</i>	
	<i>p = 0,019</i>			

NG - Níveis Glicêmicos: ^{G2}Pré-diabetes (HbA1c 5.7% - 6.4%); ^{G3}Diabetes (HbA1c \geq 6.5%).

IC95% - Intervalo de Confiança 95%; **OR** - Odds Ratio.

^bTensão no trabalho: trabalho de baixo desgaste (baixa demanda e alto controle); trabalho ativo (alta demanda e alto controle); trabalho passivo (baixa demanda e baixo controle) e trabalho de alto desgaste (alta demanda e baixo controle).

^aModelo bruto 1;

^bModelo bruto 1 + ajustado por idade;

^cModelo 2 + ajustado por nível de escolaridade;

^dModelo 3 +ajustado por turno de trabalho, hábito de fumar e índice de massa corporal.

Tabela 4 - Regressão logística multinomial com odds ratio (OR) e Intervalo de Confiança 95% da associação entre estresse psicossocial no trabalho (quadrantes e dimensões isoladas) e níveis glicêmicos ajustado por variáveis selecionadas e termo de interação para escolaridade, mulheres e homens ativos da linha de base do ELSA-Brasil, 2008-2010.

Modelos Interação Escolaridade	Mulheres (n = 6.229)		Homens (n = 5.693)	
	Níveis Glicêmicos ^{NG}		Níveis Glicêmicos ^{NG}	
	Pré-diabetes ^{G2} OR (95%IC)	Diabetes ^{G3} OR (95%IC)	Pré-diabetes ^{G2} OR (95%IC)	Diabetes ^{G3} OR (95%IC)
BAIXA ESCOLARIDADE				
Tensão no trabalho				
Modelo 4^e				
trabalho de baixo desgaste	1,00	1,00	1,00	1,00
trabalho ativo	0,91 (0,72-1,15)	0,78 (0,47-1,29)	0,87 (0,68-1,11)	0,83 (0,54-1,28)
trabalho passivo	0,95 (0,75-1,21)	1,56 (0,98-2,47)	1,04 (0,80-1,36)	1,35 (0,87-2,10)
trabalho de alto desgaste	1,14 (0,87-1,48)	1,33 (0,78-2,27)	1,14 (0,80-1,61)	1,94 (1,18-3,21)
Dimensões				
Baixo Uso de Habilidade				
Modelo 4^e				
interação escolaridade	0,97 (0,81-1,17)	1,56 (1,09-2,24)	0,98 (0,77-1,23)	2,00 (1,41-2,83)
Baixa Autonomia				
Modelo 4^e				
interação escolaridade	1,21 (1,01-1,45)	1,73 (1,19-2,51)	1,13 (0,92-1,37)	1,58 (1,13-2,21)
ALTA ESCOLARIDADE				
Tensão no trabalho				
Modelo 4^e				
trabalho de baixo desgaste	1,00	1,00	1,00	1,00
trabalho ativo	0,90 (0,61-1,33)	1,00 (0,56-1,81)	0,87 (0,60-1,26)	1,45 (0,92-2,31)
trabalho passivo	0,98 (0,75-1,29)	1,10 (0,72-1,68)	0,77 (0,61-0,98)	1,06 (0,76-1,47)
trabalho de alto desgaste	0,92 (0,68-1,25)	0,87 (0,54-1,4)	0,90 (0,68-1,20)	0,97 (0,65-1,44)
Dimensões				
Baixo Uso de Habilidade				
Modelo 4^e				
interação escolaridade	1,06 (0,86-1,30)	0,92 (0,67-1,25)	0,78 (0,65-0,95)	0,87 (0,68-1,12)
Baixa Autonomia				
Modelo 4^e				
interação escolaridade	0,91 (0,73-1,12)	0,98 (0,71-1,35)	0,97 (0,79-1,20)	0,78 (0,60-1,02)

NG - Níveis Glicêmicos: ^{G2}Pré-diabetes (HbA1c 5.7% - 6.4%); ^{G3}Diabetes (HbA1c ≥6.5%).

IC95% - Intervalo de Confiança 95%; OR - Odds Ratio.

^b**Tensão no trabalho:** trabalho de baixo desgaste (baixa demanda e alto controle); trabalho ativo (alta demanda e alto controle); trabalho passivo (baixa demanda e baixo controle) e trabalho de alto desgaste (alta demanda e baixo controle).

^e Modelo 4 (idade, nível de escolaridade, turno de trabalho, hábito de fumar e índice de massa corporal) + interação por escolaridade.

6.2. ARTIGO 2

TÍTULO: Uso combinado de modelos de estresse no trabalho e a incidência de alterações glicêmicas (pré-diabetes e diabetes) entre participantes do ELSA-Brasil.

RESUMO

Evidências sobre estresse psicossocial no trabalho como fator de risco para diabetes e pré-diabetes ainda são restritas. **Objetivos:** analisar a associação independente e combinada dos modelos, demanda-controle e apoio social (DC-AS) e desequilíbrio esforço-recompensa e excesso de comprometimento (DER-EC), e a incidência de diferentes padrões de alteração glicêmica (pré-diabetes e diabetes). **Métodos:** estudo prospectivo com dados de 8.657 trabalhadores ativos do estudo ELSA-Brasil no período de 2008 a 2014. O estresse no trabalho foi mensurado por dois modelos de estresse (DCS e DER). Os níveis glicêmicos foram avaliados por meio da hemoglobina glicada (HbA1c) em dois momentos classificada em quatro grupos: normal, manutenção de pré-diabetes, pré-diabetes e diabetes incidentes. Análises de regressão logística multinomial, com níveis de 5% de significância, estratificadas por sexo, além de interações multiplicativas foram investigadas. **Resultados:** estresse no trabalho por ambos os modelos e alterações glicêmicas (pré-diabetes) foram mais frequente para mulheres em comparação aos homens. O estresse psicossocial no trabalho mostrou-se associado ao risco de pré-diabetes e diabetes somente entre mulheres, não foi observada associação para o grupo masculino. Para as mulheres a combinação dos modelos aumentou a magnitude da associação: pré-diabetes (DC-DER - OR 1,51; IC95% 1,15-1,99) e diabetes (DC-DER - OR 2,10; IC95% 1,20-3,65). Mulheres de alta escolaridade expostas ao DER-EC apresentaram risco quatro vezes maior de diabetes. **Conclusão:** ambos os modelos podem contribuir de forma isolada e combinada na explicação da carga de estresse psicossocial de acordo com cada padrão de alteração da glicemia entre as mulheres; os componentes do apoio social no trabalho e o excesso de comprometimento foram de grande impacto para avaliação do risco de pré-diabetes e diabetes entre as mulheres.

Palavras-chave: Estresse Ocupacional; Modelo Demanda-Controle; Desequilíbrio Esforço-Recompensa; Desigualdades em Saúde; Hemoglobina A Glicada; Estado Pré-Diabético; Diabetes Mellitus Tipo 2.

INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2), caracterizado por diferentes graus de resistência à insulina, é responsável por aproximadamente 90% dos casos de diabetes. Agravo crônico de grande magnitude ao nível global (BOYKO, 2015; ELIASCHEWITZ et al., 2015), apresenta considerável aumento de estimativas entre países de baixa e média renda (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2017). Estima-se que cerca de 60% do risco de DM2 seja devido a fatores comportamentais modificáveis como obesidade, inatividade física e qualidade da dieta (SHAW; SICREE; ZIMMET, 2010). Assim, a identificação de outros fatores de risco que se relacionem aos citados ou que afetem diretamente a glicemia é relevante para a prevenção da doença.

O estresse é um dos fatores psicossociais mais relevantes para o desenvolvimento do diabetes; afeta diretamente a glicemia através de mecanismos neuroendócrinos (catecolaminas, glicocorticoides e biomarcadores de inflamação) que resultam em alterações na produção de glicose hepática, secreção e sensibilidade da insulina (BLACK, 2003; LLOYD; SMITH; WEINGER, 2005) e mantém ação indireta relacionada ao enfrentamento negativo através de comportamentos de risco para a doença (HERACLIDES et al., 2012; LLOYD; SMITH; WEINGER, 2005). Na perspectiva de que o estresse tem etiologia múltipla e em diferentes esferas da vida, ênfase tem sido dada também ao ambiente de trabalho já que adultos economicamente ativos passam considerável parte do seu tempo em atividade laboral muitas vezes estressante.

Diversos aspectos do trabalho têm sido apontados para o aumento do risco de diabetes, tais como o turno noturno de trabalho, as longas jornadas e elevada carga horária e o tipo de cargo ou função (HEAD; MARMOT, 2004; NAKANISHI et al., 2001; KROENKE et al., 2006; KUMARI; TAYAMA; LI; MUNAKATA, 2016; SILVA-COSTA et al., 2015). Adicionalmente, o risco de diabetes pode ser modificado pela escolaridade do trabalhador (KUMARI; HEAD; MARMOT, 2004; NAKANISHI et al., 2001) e pelo sexo que desempenham papel determinante (ERIKSSON et al., 2013a; HERACLIDES et al., 2009, 2012; LEYNEN et al., 2003; NORBERG et al., 2007; SMITH et al., 2012; SUI et al., 2016; XU et al., 2012).

A despeito das relações causais entre o estresse ocupacional e as doenças cardiovasculares estarem bem estabelecidas, há ainda evidências restritas com resultados contraditórios sobre a relação entre estresse ocupacional e o diabetes, sendo escassas para o pré-diabetes (LI et al., 2013a). Estudos longitudinais com diferentes coortes europeia

(KUMARI; HEAD; MARMOT, 2004; HERACLIDES et al., 2009, 2012; RIKSSON et al., 2013; NYBERG et al., 2014; HUTH et al., 2014; JARCZOK et al., 2016), canadense (SMITH et al., 2012) e americana (MUTAMBUDZI et al., 2018) mostraram que o estresse no trabalho esteve associado positivamente ao diabetes. Contudo, alguns estudos prospectivos realizados nos EUA (ANNOR et al., 2015; KROENKE et al., 2006) e no Japão (KAWAKAMI et al., 1999) e duas meta-análises (COSGROVE et al., 2012; SUI et al., 2016) não confirmam essa associação. Da mesma forma, dois estudos longitudinais realizados em Israel (TOKER et al., 2012) e outro com três coortes francesa (GAZEL Study), sueca (SLOSH Study) e britânica (British Whitehall II Study) (MORTENSEN et al., 2018) não encontraram associação para alta tensão no trabalho, somente para o apoio social no trabalho.

Dois importantes modelos teóricos têm sido utilizados para avaliar os efeitos do estresse no ambiente de trabalho sobre a saúde: o modelo Demanda-Controle e Apoio Social (DC e AS) e modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa e Excesso de Comprometimento (DER e EC) (Karasek, 1979; Siegrist, 1996). No estudo de associação com o diabetes há, na literatura internacional, um predomínio de uso do modelo DC (AGARDH et al., 2003b; COSGROVE et al., 2012; ERIKSSON et al., 2013b; HERACLIDES et al., 2009, 2012; NIEDHAMMER et al., 1998; NORBERG et al., 2007; NYBERG et al., 2014; SCHMIDT et al., 2014; SMITH et al., 2012). Poucos estudos utilizaram o modelo DER (KUMARI; HEAD; MARMOT, 2004; LI et al., 2013b; MUTAMBUDZI et al., 2018; XU et al., 2012). Apenas o estudo de Kumari (2004) utilizou os dois modelos para avaliar a relação entre o estresse e o diabetes, mas com as dimensões dos modelos de estresse isoladas.

Os modelos DC e DER capturam diferentes aspectos do estresse psicossocial no trabalho. Enquanto o DC aborda aqueles relacionados ao ambiente psicossocial do trabalho, o DER considera, além de questões organizacionais e aspectos do trabalho no contexto de uma economia global mais atual, características intrínsecas da percepção do trabalhador e o papel da sociedade no processo de reconhecimento deste sujeito. Como a mensuração do ambiente psicossocial do trabalho é complexa, recomendações recentes sugerem o uso combinado de modelos para avaliação de desfechos de saúde relacionados ao estresse ocupacional (GRIEP et al., 2009, 2010, 2011b; OSTRY et al., 2003; OTA et al., 2005). Apesar da falta de evidências que apoiem o uso combinado dos modelos de estresse (DC e ERI) para o diabetes, estudos demonstraram aumento do poder preditivo da combinação, em comparação a resultados relativos a cada modelo em separado, para desfechos relacionados à saúde autorreferida

(GRIEP et al., 2011a; OSTRY et al., 2003) insônia (OTA et al., 2005), absenteísmo (GRIEP et al., 2010) e problemas cardiovasculares (PETER et al., 1998, 2002).

Dado as evidências ainda inconclusivas de uma associação entre o estresse psicossocial no trabalho e o diabetes, a escassez de estudos sobre condições glicêmicas intermediárias (pré-diabetes) e a ausência de estudos que explorem a combinação dos modelos de estresse para avaliação do diabetes, os objetivos deste estudo são (i) investigar a associação independente de cada componente dos modelos DCS e AS e DER e EC e a manutenção de pré-diabetes e a incidência de pré-diabetes e diabetes e (ii) avaliar se a combinação dos modelos DC-AS, DER-EC e DC-DER aumenta o valor preditivo do estresse psicossocial no trabalho, comparado aos resultados de cada modelo separadamente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho e Participantes do Estudo

Trata-se de uma análise longitudinal entre os dados da linha de base (2008-2010) e da segunda fase (2012-2014) do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA - Brasil). A população deste estudo multicêntrico foi composta por funcionários públicos de cinco universidades e um instituto de pesquisa em seis capitais brasileiras (15.105 participantes na linha de base e 14.014 participantes na segunda onda) (AQUINO et al., 2012) Descrição mais detalhada dos aspectos metodológicos do ELSA-Brasil, como coleta de dados, medidas clínicas e laboratoriais e procedimentos de controle de qualidade são encontrados em Aquino e colaboradores (2012) e SCHMIDT e colaboradores (2015).

Foram considerados elegíveis, para as análises deste artigo, os trabalhadores ativos acompanhados na segunda onda do estudo (10.034) e aqueles com informações completas sobre estresse ocupacional (excluídos 91 participantes que não responderam os questionários de estresse no trabalho). Excluídos adicionalmente 1.207 participantes com diagnóstico de DM na linha de base definido segundo os seguintes critérios: diabetes autorreferido *ou* uso de medicamento para diabetes *ou* hemoglobina glicada $\geq 6,5\%$ *ou* teste de tolerância à glicose ≥ 200 mg/dL (SCHMIDT, 2014). Do total de 8736 elegíveis, 79 indivíduos apresentaram dados faltantes nas covariáveis utilizadas, totalizando uma amostra analítica de 8.657 participantes (4.607 mulheres e 4.050 homens).

Variável de exposição: estresse psicossocial no trabalho

Modelo Demanda-Controle e Apoio social (DC e AS): obtida através da versão brasileira (ALVES et al., 2004) do questionário sueco de Demanda-Controle e Apoio Social desenvolvido por Theorell (THEORELL; KARASEK, 1996) que é baseado no *Job Content Questionnaire* (KARASEK, 1979). Este instrumento é composto por *Demandas Psicológicas* (cinco itens) que envolvem a carga de trabalho e as exigências psicológicas e pelo *Controle* (seis itens) que envolve a autonomia e o uso de habilidades intelectuais no trabalho; as respostas variam de “frequentemente” a “nunca ou quase nunca”. Foi calculado o escore de cada uma em separado, assim como o obtido pela razão entre as duas (Demanda/Controle), todos categorizados em tercís. Para demanda o primeiro tercil (baixo) foi usado como categoria de referência, para o controle o terceiro tercil (alto) foi usado como categoria de referência e para razão (Demanda/Controle) o primeiro tercil (baixo) foi usado como categoria de referência. A dimensão *apoio social* no trabalho (AS) também foi avaliada no modelo, com quatro categorias de resposta de “concordo totalmente” a “discordo totalmente”, também categorizado em tercís sendo o terceiro tercil (alto) como categoria de referência.

Desequilíbrio Esforço-Recompensa e Excesso de Comprometimento (DER e EC): foi mensurado pela versão brasileira (CHOR et al., 2008) do questionário delineado por Siegrist (1996), pressupõe que o estresse no trabalho é gerado pelo desequilíbrio entre esses dois componentes, excesso de esforço e baixas recompensas (SIEGRIST, 1996). A versão curta utilizada no ELSA-Brasil é operacionalizada por 22 itens distribuídos em três escalas nos quais os participantes indicaram o grau de concordância com as afirmativas (“discordo fortemente” a “concordo fortemente”) em uma escala de quatro pontos. O modelo contém duas escalas medindo os componentes extrínsecos: *esforço* (seis itens), gerado a partir de demandas externas exigidas no trabalho, e *recompensa* (dez itens, excluído um item sobre estabilidade no emprego por tratar-se de uma coortes de funcionários públicos estáveis) que considera ganho financeiro (cinco itens), perspectiva de promoção no trabalho (quatro itens) e segurança (um itens) reconhecimento pelo trabalho. Além destas dimensões, o modelo possui um componente intrínseco o *excesso de comprometimento* (seis itens), considerado fator que expressa um padrão de esforço excessivo em combinação com um forte desejo de ser aprovado e estimado (SIEGRIST et al., 2004). Para cada participante, uma razão foi construída utilizando a fórmula: $e/(r*c)$, do desequilíbrio esforço-recompensa pela equação da soma dos escores de esforço (e), dividida pela soma dos escores de recompensa (r), multiplicada pelo fator de correção (c=0,6)

considerando o número de itens do numerador comparado ao denominador (6/10) (SIEGRIST, 2012).

Todas as dimensões foram categorizadas em tercís (GODIN et al., 2005; SIEGRIST et al., 2004). No componente esforço o primeiro tercíl (baixo) foi usado como categoria de referência; no componente recompensa o terceiro tercíl (alto) foi usado como categoria de referência; no escore obtido pela razão entre os dois componentes (esforço e recompensa) foi usada como categoria de referência o primeiro tercíl (baixo); no componente excesso de comprometimento o primeiro tercíl (baixo) foi considerado como categoria de referência. A divisão em tercís foi adotada a fim de viabilizar a comparação entre as dimensões isoladas de ambos os modelos, conforme outros estudos.

Combinações entre os modelos: utilizou-se o modelo DC parcial (razão demanda-controle) e o modelo DC completo, que adicionou o apoio social no trabalho (DC-AS); DER parcial (desequilíbrio esforço-recompensa) e o DER completo, que incluiu excesso de comprometimento com o trabalho (DER-EC) e a combinação dos dois modelos parciais DC e DER (DC-DER). A divisão em tercís também foi adotada para a combinação dos modelos, para estabelecer comparabilidade. Os tercís mais altos representam maiores níveis de estresse psicossocial no trabalho; o primeiro tercíl (estresse psicossocial ausente) foi usado como categoria de referência.

Variável dependente: níveis glicêmicos, pré-diabetes e diabetes tipo 2

A manutenção e a incidência do pré-diabetes, assim como a incidência de diabetes tipo 2, foram definidas pela HbA1c, mensurada em dois momentos do estudo: tempo 1 (T1: 2008-2010) e no tempo 2 (T2: 2012-2014). As análises foram realizadas em laboratório central, para manter padrão de controle de qualidade uniforme dos exames (BENSENOR et al., 2013). A HbA1c foi classificada de acordo com a Associação Americana de Diabetes (2017) em duas categorias: "pré-diabetes" (HbA1c 5.7% - 6.4%) e "diabetes" (HbA1c \geq 6.5%).

Considerando as duas mensurações da HbA1c ao longo do período de acompanhamento (T1 e T2), as alterações glicêmicas foram subcategorizadas em: "normal" para participantes com níveis glicêmicos normais nos dois momentos do tempo (T1 e T2 HbA1c $<$ 5.7%); "redução de pré-diabetes" para participantes que apresentaram redução dos níveis glicêmicos entre os dois momentos (T1 HbA1c 5.7% - 6.4% e T2 HbA1c $<$ 5.7%); "manutenção de pré-diabetes" para participantes que mantiveram níveis glicêmicos alterados nos dois momentos (T1 e T2 HbA1c 5.7% - 6.4%); "pré-diabetes incidente" para participantes que desenvolveram pré-

diabetes na segunda onda do estudo (T1 HbA1c <5.7% e T2 HbA1c 5.7% - 6.4%) e "diabetes incidente" para participantes que desenvolveram diabetes na segunda onda do estudo (T1 HbA1c <6.5% e T2 HbA1c \geq 6.5%).

Covariáveis

Características sociodemográficas: sexo, idade (contínua e dicotomizada em 35 a 49 anos e 50 anos e mais), escolaridade (até ensino médio completo e superior completo). Características do trabalho composta pela carga horária semanal de trabalho (até 40 horas/semana e mais de 40 horas/semana), pelo turno de trabalho (diurno e noturno) e pela categoria ocupacional baseada em conceitos da Ciência e Tecnologia em três estratos (baixo, scores variando de 0 a 4,9; médio 5 a 9,9; alto) de acordo com a metodologia de Rodrigues, Hermeto e Albuquerque (2008). Hábitos de vida: tabagismo (nunca fumou, ex-fumante e fumante) e atividade física de lazer, avaliada através da versão longa do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), que contempla o tipo de atividade e sua intensidade (forte, moderada e fraca). O índice de massa corporal (IMC) representa a adiposidade e foi avaliado como um *continuum* de risco, calculado a partir da razão entre o peso (kg) e a estatura elevada ao quadrado (kg/m²), e categorizado para análise descritiva em "magreza ou normal" (IMC menor que 24,9), sobrepeso (IMC entre 25 a 29,9) e obeso (IMC maior ou igual a 30).

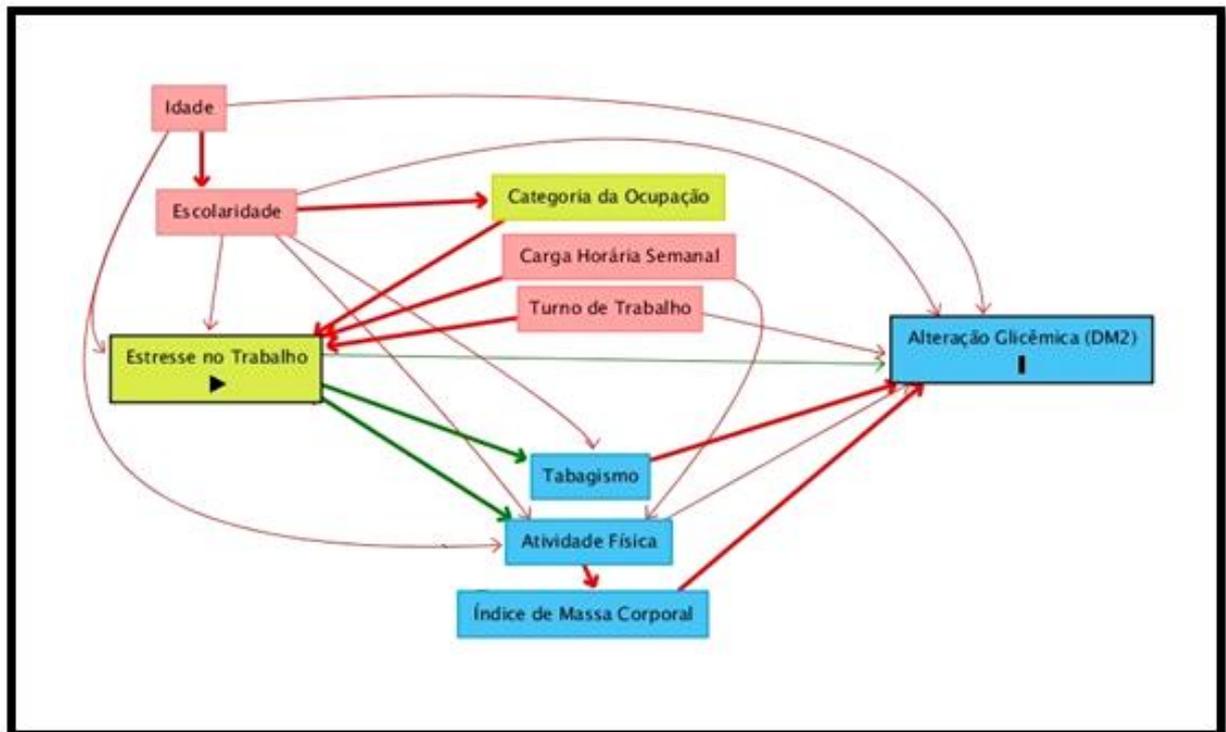
Análise de Dados

As análises foram estratificadas por sexo, com base no conhecimento prévio da literatura segundo o qual o estresse ocupacional e as alterações glicêmicas diferem entre homens e mulheres. Para análises descritivas das covariáveis foram utilizados os testes qui-quadrado (Pearson's Chi-squared test) e Teste T das características da população de estudo, das categorias de estresse psicossocial no trabalho e da distribuição de incidência de alterações glicêmicas.

Utilizou-se diagramas causais, neste caso representado pelo DAG (DAG, Directed Acyclic Graph), visando identificar o conjunto de covariáveis a serem incluídas nas análises (KNÜPPEL; STANG, 2010). Com base nessa estratégia, a escolaridade, a idade, a carga horária semanal e o turno de trabalho foram considerados potenciais confundidores, uma vez que proporcionam um "caminho de apoio" entre a exposição e o desfecho, sendo que a categoria ocupacional pode ser substituída por escolaridade (Figura 1). A atividade física, o IMC e o tabagismo foram considerados mediadores nesta associação, e, portanto, não foram ajustados

já que os modelos de regressão utilizados não podem captar o efeito da mediação e o ajuste removeria parte do efeito que se busca capturar. As variáveis de confusão que representam o efeito total da relação entre o estresse e diabetes foram selecionadas para ajuste (idade, escolaridade, carga horária semanal e turno de trabalho) (Figura 1).

Figura 1- Gráfico acíclico direcionado (DAG, Directed Acyclic Graph) representando a associação entre estresse psicossocial no trabalho e alterações glicêmicas.



Os símbolos ► e I denotam as variáveis de exposição e desfecho, respectivamente. Os retângulos rosas representam as variáveis que simultaneamente antecedem a exposição e o desfecho, e os retângulos azuis indicam as variáveis que antecedem somente o desfecho. As linhas verdes representam os caminhos causais (mediadores) e as linhas rosas indicam os caminhos que potencialmente enviesam as estimativas da associação estudada (confundidores).

Modelos de regressão logística multinomial foram estimados em três etapas para avaliar a associação entre as variáveis de exposição (estresse psicossocial no trabalho por ambos os modelos DCS e ERI) e o desfecho multinomial (níveis glicêmicos categorizados em normal, manutenção de pré-diabetes, pré-diabetes incidente e diabetes incidente). A odds ratio (OR) e o intervalo de confiança de 95% (IC 95%) foram estimados para o modelo bruto (OR Bruto) e para os modelos em que foram ajustados idade, escolaridade, turno e carga horária semanal de trabalho (OR Ajustado^A).

A primeira etapa avaliou a associação entre cada dimensão isolada dos modelos: demandas psicológicas, controle, razão demanda-controle e apoio social no trabalho para o modelo DC; esforço, recompensa, desequilíbrio esforço-recompensa e excesso de comprometimento no trabalho para o modelo DER. A segunda etapa analisou a associação entre cada modelo completo (DC - Apoio Social e DER - Excesso de Comprometimento) com o desfecho e a associação entre a combinação de modelos parciais (DC e DER) com o desfecho. Para cada combinação, os grupos foram categorizados em quatro categorias de exposição: não expostos a qualquer modelo de estresse (categoria de referência), expostos em um modelo estressor, expostos em outro modelo estressor, e expostos em ambos os modelos. Por exemplo, na combinação de DC-ERI: (i) não expostos ao DC e DER (categoria de referência), (ii) expostos apenas ao DC, (iii) expostos apenas ao DER, e (iv) expostos ao DC e DER.

Por fim, na terceira etapa avaliou-se o efeito modificador da escolaridade na associação de interesse na escala multiplicativa para os modelos combinados (DC - Apoio Social; DER - Excesso de Comprometimento e DC-DER). Todas as análises foram conduzidas usando o software de livre acesso R i386, versão 3.3.1 e para a construção dos DAGS foi utilizado o DAGitty (Knüppel e Stang, 2010; Textor, Hardt e Knüppel, 2011).

Aspectos Éticos

O estudo ELSA foi aprovado pelos comitês de ética de cada uma das instituições envolvidas e pelo Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública da FIOCRUZ (CAAE: 656716.0.0000.5240).

RESULTADOS

Na população estudada, houve um predomínio de mulheres (53,2%); a idade média foi de $51.5 \pm 7,04$ anos para as mulheres e $51.9 \pm 6,65$ anos para os homens, sendo que as mulheres apresentaram maior nível de escolaridade (63,8%). Em relação aos fatores relacionados ao trabalho, na categoria ocupacional superior, composta por trabalhadores que desempenham funções que exigem curso superior, houve predomínio de mulheres (39,7%), enquanto que na categoria manual de homens (25,2%). Não há diferenças segundo sexo em relação à distribuição do trabalho por turno; homens relataram maior carga horária de trabalho semanal (Tabela 1).

Alterações glicêmicas foram observadas mais frequentemente entre as mulheres. Da mesma forma, mulheres apresentaram maior frequência de estresse no trabalho segundo todos os modelos analisados em suas dimensões isoladas (Tabela 1).

De acordo com nossos achados, para a combinação dos modelos, 37,4% das mulheres e 26,3% dos homens foram classificados com alta razão DC e baixo apoio social; 20,8% das mulheres e 17,8% dos homens foram classificados com alto desequilíbrio ER e alto excesso de comprometimento e finalmente, 25,7% das mulheres e 18,9% dos homens foram classificados simultaneamente tanto para alta razão DC quanto no alto desequilíbrio ER (expostos em ambos os modelos parciais de estresse).

Associação entre estresse psicossocial pelos modelos isolados e alterações glicêmicas

Entre os homens não foi observada associação significativa para as dimensões do modelo demanda-controle e apoio social após ajuste para variáveis de confusão (Tabela 2). Em relação ao modelo esforço-recompensa, apenas o excesso de comprometimento foi inversamente proporcional à manutenção do pré-diabetes, com gradiente dose-resposta para aqueles classificados no maior tercil de exposição (OR 0,64 IC95% 0,43-0,93) (Tabela 2).

Para as mulheres, com relação ao modelo demanda-controle e apoio social, altas demandas psicológicas mostraram-se associadas ao risco de diabetes (2º tercil OR 2,27 IC95% 1,26-4,09; 3º tercil OR 2,41 IC95% 1,30-4,50), destacando-se nítido gradiente. Da mesma forma, o baixo controle aumenta o risco de pré-diabetes (2º tercil OR 1,44 IC95% 1,09-1,89; 3º tercil OR 1,46 IC95% 1,08-1,99). A combinação das duas dimensões (razão demanda-controle) mostrou que mulheres classificadas no maior tercil de exposição ao estresse ocupacional apresentam um risco 34% maior de pré-diabetes (IC95% 1,03-1,73) e 77% maior de diabetes (IC95% 0,98-3,19) comparado àquelas classificadas no menor tercil de exposição. A presença de baixo apoio social no trabalho mostrou maior risco para o pré-diabetes (OR 1,29 IC95% 0,95-1,75) e o diabetes (OR 1,93 IC95% 0,98-3,87) (Tabela 3).

Nas análises das dimensões do modelo esforço-recompensa, mulheres expostas a baixos níveis de recompensa no trabalho apresentaram risco aumentado para o pré-diabetes (OR 1,26 IC95% 0,97-1,64) e diabetes (OR 1,76 IC95% 1,03-2,99). Entre mulheres expostas ao tercil mais alto de excesso de comprometimento foi observado um efeito protetor em relação à manutenção do pré-diabetes (OR 0,63 IC95% 0,43-0,93); da mesma forma se deu para os homens (Tabela 3).

Estresse psicossocial analisado por meio de combinações de DC-AS, DER-EC e DC-DER

A combinação dos modelos com a inclusão das respectivas dimensões (DC-AS e DER-EC) e a combinação dos modelos parciais (DC-DER) ofereceu incremento à força de associação apenas para as mulheres. Entre os homens foi observada associação com a manutenção do pré-diabetes, mas a significância não se manteve após ajuste para os potenciais confundidores (Tabela 4).

Mulheres classificadas com alta DC e baixo AS (Modelo 1) apresentaram maior risco de pré-diabetes (OR 1,49 IC95% 1,12-1,98) e associação independente da exposição DC para pré-diabetes e diabetes (Tabela 4). Para a exposição combinada de alto DER e alto EC (Modelo 2), em mulheres observou-se maior risco de diabetes (OR 1,82 IC95% 1,07-3,07) e associação independente, pelo modelo DER, para a manutenção e risco aumentado de pré-diabetes (Tabela 4).

Da mesma forma, entre as mulheres, a exposição combinada de dois modelos parciais DC e DER (Modelo 3) favoreceu o incremento na força de associação para a incidência de pré-diabetes (OR 1,51; IC95% 1,15-1,99) e de diabetes (OR 2,10; IC95% 1,20-3,65) (Tabela 4). A combinação DC-DER mostrou-se mais precisa do que cada modelo separadamente (Tabela 3 e Tabela 4).

Interação multiplicativa entre escolaridade e DER-EC foi observada somente para as mulheres (p valor 0,0371) (Tabela 4). Após ajuste para todas as covariáveis, mulheres de alta escolaridade expostas a níveis mais elevados de estresse psicossocial pelo DER-EC (Modelo 2) apresentam risco quatro vezes maior de diabetes (IC95% 1,96-9,60) (Tabela 5). Entre as mulheres de baixa escolaridade foi observado apenas aumento do risco de alteração glicêmica (manutenção do pré-diabetes) ao longo do período.

DISCUSSÃO

Nossos resultados apontaram que o estresse psicossocial no trabalho, mensurado por ambos os modelos de estresse (DC e DER) isolados e combinados, esteve associado ao aumento do risco de pré-diabetes e diabetes entre as mulheres. A combinação destes modelos de estresse foi mais preditiva do que os modelos isolados. A escolaridade mostrou-se um modificador importante nas associações observadas entre as mulheres. Até onde se conhece, este é o primeiro estudo prospectivo a utilizar de forma combinada dois modelos de avaliação de estresse no trabalho e avaliar sua associação com diferentes padrões de alteração glicêmica (pré-diabetes e diabetes).

O sobrerisco feminino em relação ao estresse no trabalho e sua associação com o diabetes foi também confirmada em outros estudos (AGARDH et al., 2003a; ERIKSSON et al., 2013a; HERACLIDES et al., 2009, 2012; LEYNEN et al., 2003; NORBERG et al., 2007; SMITH et al., 2012; XU et al., 2012). Alguns estudos mostram redução do risco de diabetes entre os homens (ERIKSSON et al., 2013a; HERACLIDES et al., 2012). Contudo, dois importantes estudos prospectivos não encontraram associação para mulheres: Nurse`s Health Study II nos Estados Unidos (KROENKE et al., 2006) e Whitehall II na Inglaterra (KUMARI; HEAD; MARMOT, 2004). O primeiro incluiu apenas um grupo profissional específico (enfermeiros), com menor variabilidade nos padrões de estresse no trabalho, e o segundo um menor número de mulheres do que homens.

No contexto brasileiro o trabalho doméstico está atribuído quase que exclusivamente às mulheres, intensificando desigualdades de gênero (Aquino, Menezes e Marinho, 1995; Leone e Baltar, 2008). Estudo realizado com dados do ELSA-Brasil mostrou que as mulheres apresentam maior prevalência de conflito entre trabalho e família e falta de tempo para lazer e cuidados pessoais quando comparadas aos homens (GRIEP et al., 2016a). Mulheres, ao enfrentar sozinhas a segunda jornada de trabalho, muitas vezes mais penosa e desgastante, podem ser submetidas a um sobrerisco em que fatores de risco inerentes ao trabalho profissional somam-se aos decorrentes do trabalho doméstico, potencializando-os (GRIEP et al., 2016a). Essa sobrecarga oferece efeitos nocivos à saúde física, mental e pior autoavaliação de saúde entre mulheres e suas implicações marcam maior risco de doenças cardiovasculares em estudos que associaram o estresse psicossocial nas duas esferas - ocupacional e familiar (CHANDOLA et al., 2008; GRIEP et al., 2016a; LEE et al., 2006; XU; SONG, 2013).

Ainda sobre as diferenças de sexo, em consonância com a literatura, os resultados estão de acordo para o modelo DC em que associações predominam para as mulheres (AGARDH et al., 2003a; ERIKSSON et al., 2013a; HERACLIDES et al., 2009, 2012; LEYNEN et al., 2003; NORBERG et al., 2007; SMITH et al., 2012); entretanto divergem para o modelo DER que apresenta maior associação de alterações glicêmicas para os homens (JARCZOK et al., 2016; KUMARI; HEAD; MARMOT, 2004; LI et al., 2013b). Apenas um estudo seccional, realizado na China (XU et al., 2012) com DER, mostrou associação de níveis aumentados de hemoglobina glicada entre as mulheres. Nossos achados não confirmam a hipótese de que os dois modelos mais utilizados de estresse no trabalho podem ter poder explicativo diferente entre homens e mulheres em associação com diabetes.

Em relação aos modelos isolados, foram observadas diferenças entre as dimensões do modelo DC segundo os níveis de alteração glicêmica. O baixo controle sobre o trabalho pode ser o primeiro indutor da disfunção, por isso, está associado ao pré-diabetes entre as mulheres; na literatura o baixo controle é a dimensão de maior impacto para a ocorrência de diabetes entre as mulheres (AGARDH et al., 2003a; ERIKSSON et al., 2013a; LEYNEN et al., 2003; NORBERG et al., 2007; SMITH et al., 2012). A relação com o diabetes incidente em nossos resultados foi predominantemente explicada pela alta demanda psicossocial e pela razão entre as duas dimensões (demanda e controle) associada ao aumento de ambas as alterações glicêmicas (pré-diabetes e diabetes), confirmado que a combinação das dimensões tem maior poder explicativo, assim como apresentado em outros estudos (ERIKSSON et al., 2013a; HERACLIDES et al., 2009; HUTH et al., 2014; LEYNEN et al., 2003; NORBERG et al., 2007; NYBERG et al., 2014).

Para os domínios do modelo DER apenas os baixos níveis de recompensa no trabalho estiveram associados ao aumento de pré-diabetes e diabetes incidente nas mulheres. Apesar de restrita evidência para o diabetes de acordo com o modelo DER, dois estudos transversais confirmam nossos achados para baixa recompensa entre as mulheres (LI et al., 2013b; XU et al., 2012).

Sobre os componentes adicionais dos modelos - apoio social e o excesso de comprometimento - apesar de muitos estudos os excluïrem das análises do estresse no trabalho (AGARDH et al., 2003a; ERIKSSON et al., 2013a; JARCZOK et al., 2016; MUTAMBUDZI et al., 2018), nossos resultados mostraram contribuição relevante destes componentes tanto de forma isolada, quanto associada ao modelo de referência (DC-AS e DER-EC).

A restrição da rede de apoio social agrava a situação de estresse no trabalho aumentando os efeitos nocivos à saúde das mulheres; no caminho oposto, o alto apoio social pode atenuar ou contrabalançar os efeitos do estresse no trabalho (BERNIN; THEORELL, 2001). Este impacto pode ser identificado para o diabetes em dois estudos longitudinais em que o baixo apoio social foi o único componente do modelo DC associado ao risco de diabetes (MORTENSEN et al., 2018; TOKER et al., 2012), além disso, o baixo apoio social também esteve associado a maior resistência à insulina (HINO et al., 2016). Da mesma forma, nos estudos de Norberg (2007) e Heraclides (2009) o impacto do baixo apoio social para o diabetes só foi identificado entre as mulheres, corroborando com nossos achados.

Para o excesso de comprometimento foi observada uma redução da manutenção de alteração glicêmica (estado de pré-diabetes) para homens e mulheres; a inclusão deste

componente ao modelo de referência (DER-EC) gerou grande impacto para o risco de diabetes apenas entre as mulheres. Pessoas caracterizadas por excesso de comprometimento apresentam atitudes, comportamentos e emoções que refletem esforços exagerados, além dos níveis considerados apropriados. Estudos confirmam que o comprometimento excessivo causa danos maiores para mulheres (PETER et al., 1998), como visto para a doença cardiovascular (PETER et al., 2002, 2006); mas não foi encontrada associação para o diabetes. Até onde a ampla revisão da literatura mostrou, este é o primeiro estudo a identificar associação entre excesso de comprometimento e diabetes entre mulheres.

No que diz respeito à combinação dos modelos parciais DC e DER, identificou-se maior magnitude da associação para o pré-diabetes e o diabetes entre as mulheres quando comparado à associação encontrada para esses modelos isolados. Dado as diferenças conceituais ambos os modelos podem contribuir diferenciadamente, explicando a carga de estresse de acordo com cada padrão de alteração da glicemia. O trabalho no modelo DC se concentra em características de execução de tarefa e está mais relacionado aos aspectos situacionais do ambiente psicossocial; por outro lado o modelo DER se concentra em troca entre "custos" e "ganhos" e inclui situações extrínsecas (relacionadas com o ambiente) e intrínsecas (de natureza pessoal do trabalhador). Contudo, existe sobreposição entre os dois modelos no que diz respeito aos componentes "demanda" e "esforço", que pode ser identificado nos resultados da combinação dos modelos (DC-DER) para os casos de diabetes incidente.

Por fim, foi observado um efeito modificador da escolaridade, porém em direção oposta ao esperado, mulheres de alta escolaridade apresentaram risco de alterações glicêmicas. Assim como observado em nossos achados, no estudo de Griep e colaboradores (2016b) o nível educacional das mulheres do ELSA-Brasil interagiu com o conflito entre trabalho e família e a autoavaliação de saúde; mulheres com alto nível de escolaridade apresentaram maior chance de pior autoavaliação de saúde do que aquelas com menor escolaridade, esse efeito da modificação não foi observado entre os homens. Encontrou-se maior risco de diabetes entre mulheres de alta de escolaridade expostas ao DER-EC; não foram identificados estudos anteriores sobre o efeito da escolaridade na associação com diabetes avaliado pelo modelo DER.

Algumas hipóteses que envolvem as características do ambiente psicossocial do trabalho podem ser levantadas sobre o maior risco de diabetes para o grupo de mulheres com alta escolaridade exposta ao DER-EC. Em primeiro lugar, o modelo DER inclui um maior número de experiências estressantes relacionadas ao trabalho, como satisfação com salário, possibilidade de promoção, autoestima ocupacional e social e reconhecimento pelo trabalho,

combinado ao excesso de comprometimento, que reflete em esforços para suprir um forte desejo de ser aprovado e estimado (Siegrist, 1996).

Todas essas características representam desafios comuns enfrentados pelas mulheres oriundas de estratos sociais elevados que ocupam cargos e posições de trabalho mais complexas e estão mais sujeitas às pressões e discriminações relativas ao gênero para inserção e construção de suas carreiras. A situação parece agravar-se com a crescente demanda por qualificação, característica comum entre mulheres com alto nível de escolaridade, inseridas no ambiente de trabalho das universidades e instituições de pesquisa; essas trabalhadoras cumprem, muitas vezes, três jornadas de trabalho: profissional, doméstica e educacional (GRIEP et al., 2016b; VIEIRA; AMARAL, 2013). Tais elementos poderiam explicar que a escolaridade modificou a associação entre o estresse no trabalho e a incidência de pré-diabetes e diabetes em mulheres, mas não em homens. Acredita-se que os determinantes sociais se expressem de forma diferenciada entre mulheres com diferentes níveis de escolaridade.

Este estudo prospectivo fez uso de mais de um critério para identificar indivíduos livres da doença (isto é, aqueles sem diagnóstico de diabetes na linha de base (autorrelato *ou* uso de medicamento para diabetes *ou* hemoglobina glicada *ou* teste oral de tolerância a glicose), reduzindo a chance de causalidade reversa. Foi possível distinguir casos de diabetes tipo 1 e tipo 2 pela união de duas informações presentes na linha de base: a idade ao diagnóstico de diabetes e o uso de insulina como primeira opção de tratamento. Poucos estudos avaliaram para este objeto de investigação as diferenças entre sexos. O uso do desfecho em dois padrões, com alterações limítrofes de glicemia, permitiu mostrar o impacto do estresse no trabalho na manutenção de alterações glicêmicas e na incidência de pré-diabetes, condição importante para o desenvolvimento do diabetes e de doenças cardiovasculares. Por fim, a utilização combinada de dois modelos teóricos de estresse no trabalho, avaliados por questionários validados no Brasil, que incluíram os componentes apoio social e excesso de comprometimento ofereceu extensa base de comparação.

Embora o uso da HbA1c possa ter subestimado a ocorrência do desfecho de interesse (pré-diabetes e diabetes), trata-se de uma medida confiável da glicemia crônica que apresenta vantagens técnicas na análise e prediz de forma mais consistente a progressão do diabetes e de eventos cardiovasculares (CAMARGO; GROSS, 2004). Adicionalmente, teste de sensibilidade realizado para dois critérios de mensuração do desfecho pré-diabetes e diabetes (HbA1c isolada ou HbA1c e teste de tolerância à glicose) confirma que, para o diagnóstico de diabetes e pré-diabetes, a HbA1c pode dar mais ênfase ao estresse no trabalho (dados não apresentados). A

HbA1c vem sendo associada ao estresse no trabalho ao longo dos últimos anos (CESANA, 1985; NETTERSTRØM; SJØL, 1991), tanto medido pelo modelo DC (HANSEN et al., 2015; KAWAKAMI et al., 1999) quanto pelo modelo DER (JARCZOK et al., 2016; LI et al., 2013b; XU et al., 2012).

Limitações devem ser consideradas como o uso do modelo DC pela razão entre demandas psicológicas e controle (COURVOISIER; PENEGER, 2010), uma vez que valores diferentes para as duas dimensões podem gerar um mesmo resultado na divisão que represente situações diferentes de estresse no trabalho (ALVES et al., 2015). Essa opção foi adotada para permitir comparações com o DER, predominantemente calculado pela razão entre os dois componentes (CALNAN et al., 2004b), além disso o modelo DC foi analisado de forma isolada. Para o modelo DER a operacionalização mais comum, muitos estudos utilizam a razão entre esforço e recompensa com resultado apresentado em tercis (CALNAN et al., 2004b; PETER et al., 2002), assim como, adotado para este estudo.

Outro ponto a ser considerado é o fato que este estudo se concentrou no estresse do ambiente de trabalho, que é a forma mais amplamente estudada de estresse ocupacional. No entanto, existem outras conceituações de trabalhos relacionados ao estresse, tal como o conflito trabalho-família que poderia apresentar impacto sobre questões de gênero não contempladas neste estudo (GRIEP et al., 2016a), bem como para explorar fontes de estresse que, apesar de acontecerem fora do ambiente de trabalho, agravam o estresse ocupacional (AMSTAD et al., 2011).

CONCLUSÃO

Foi possível concluir que ambos os modelos podem contribuir explicando a carga de estresse psicossocial de acordo com cada padrão de alteração da glicemia entre as mulheres; a combinação entre DC e DER mostrou maior magnitude na associação para o risco de pré-diabetes e diabetes, quando comparado aos modelos isolados e os componentes do apoio social no trabalho e o excesso de comprometimento foram de grande impacto para avaliação do risco de pré-diabetes e diabetes entre as mulheres, tanto isolados quanto associados ao modelo de referência.

Independente do tipo de modelo utilizado, maior risco de pré-diabetes e diabetes foi observado para as mulheres. Acredita-se que modificações nas relações de trabalho devam ser repensadas para promover maior controle, autonomia, satisfação e reconhecimento pelo trabalho das mulheres a fim de reduzir o estresse ocupacional. Reduzir o excesso de

comprometimento no trabalho, que agrava o estresse para o grupo feminino de alta escolaridade, é complexo por tratar-se de componente intrínseco da trabalhadora, mas acredita-se que maior igualdade de gênero no ambiente de trabalho, entre mulheres de alta escolaridade que ocupam posições de trabalho mais complexas, representaria menor necessidade de excesso de comprometimento pela busca do reconhecimento profissional. Assim, a igualdade de gênero deve ser tema prioritário de políticas voltadas para a saúde do trabalhador, a fim de reduzir as discrepâncias de gênero no âmbito do trabalho doméstico e profissional e oferecer benefícios concretos, como visto nos achados relacionados ao apoio social no trabalho.

REFERÊNCIAS

AGARDH, E. E. et al. Work stress and low sense of coherence is associated with type 2 diabetes in middle-aged Swedish women. **Diabetes care**, v. 26, n. 3, p. 719–724, 2003a.

AGARDH, E. E. et al. Work Stress and Low Sense of Coherence Is Associated With Type 2 Diabetes in Middle-Aged Swedish Women. **Diabetes Care**, v. 26, n. 3, p. 719–724, 1 mar. 2003b.

ALVES, M. G. et al. Versão resumida da “job stress scale”: adaptação para o português. **Rev Saúde Pública**, v. 38, n. 2, p. 164–71, 2004.

ALVES, M. G. DE M. et al. The demand-control model for job strain: a commentary on different ways to operationalize the exposure variable. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, n. 1, p. 208–212, jan. 2015.

AMSTAD, F. T. et al. A meta-analysis of work–family conflict and various outcomes with a special emphasis on cross-domain versus matching-domain relations. **Journal of Occupational Health Psychology**, v. 16, n. 2, p. 151–169, 2011.

ANNOR, F. B. et al. Psychosocial stress and changes in estimated glomerular filtration rate among adults with diabetes mellitus. **Kidney Research and Clinical Practice**, v. 34, n. 3, p. 146–153, set. 2015.

AQUINO, E. M. L. et al. Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): Objectives and Design. **American Journal of Epidemiology**, v. 175, n. 4, p. 315–324, 15 fev. 2012.

BACKÉ, E.-M. et al. The role of psychosocial stress at work for the development of cardiovascular diseases: a systematic review. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 85, n. 1, p. 67–79, jan. 2012.

BENSENOR, I. M. et al. Rotinas de organizacao de exames e entrevistas no centro de investigacao ELSA-Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, p. 37–47, jun. 2013.

BERNIN, P.; THEORELL, T. Demand-control-support among female and male managers in eight Swedish companies. **Stress and Health**, v. 17, n. 4, p. 231–243, jul. 2001.

- BLACK, P. H. The inflammatory response is an integral part of the stress response: Implications for atherosclerosis, insulin resistance, type II diabetes and metabolic syndrome X. **Brain, Behavior, and Immunity**, v. 17, n. 5, p. 350–364, out. 2003.
- BOYKO, E. J. World Diabetes Congress Vancouver 2015: Public Health and Epidemiology Stream. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 109, n. 2, p. 450, ago. 2015.
- CALNAN, M. et al. Job strain, effort-reward imbalance, and stress at work: competing or complementary models? **Scandinavian Journal of Public Health**, v. 32, n. 2, p. 84–93, 1 abr. 2004.
- CAMARGO, J. L.; GROSS, J. L. Glico-hemoglobina (HbA1c): aspectos clínicos e analíticos. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 48, n. 4, p. 451–63, 2004.
- CESANA, G. Can glycosylated hemoglobin be a job stress parameter? 1985.
- CHANDOLA, T. et al. Work stress and coronary heart disease: what are the mechanisms? **European Heart Journal**, v. 29, n. 5, p. 640–648, 1 mar. 2008.
- CHOR, D. et al. The Brazilian version of the effort-reward imbalance questionnaire to assess job stress. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 1, p. 219–224, 2008.
- COSGROVE, M. P. et al. Work-related stress and Type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis. **Occupational Medicine**, v. 62, n. 3, p. 167–173, 1 abr. 2012.
- COURVOISIER, D. S.; PENEGER, T. V. Validation of Alternative Formulations of Job Strain. **J Occup Health**, v. 52, p. 9, 2010.
- ELIASCHEWITZ, F. et al. Type 2 diabetes in Brazil: epidemiology and management. **Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy**, p. 17, jan. 2015.
- ERIKSSON, A.-K. et al. Work Stress, Sense of Coherence, and Risk of Type 2 Diabetes in a Prospective Study of Middle-Aged Swedish Men and Women. **Diabetes Care**, v. 36, n. 9, p. 2683–2689, 1 set. 2013a.
- ERIKSSON, A.-K. et al. Work Stress, Sense of Coherence, and Risk of Type 2 Diabetes in a Prospective Study of Middle-Aged Swedish Men and Women. **Diabetes Care**, v. 36, n. 9, p. 2683–2689, 1 set. 2013b.
- GODIN, I. et al. A prospective study of cumulative job stress in relation to mental health. **BMC Public Health**, v. 5, n. 1, dez. 2005.
- GRIEP, R. H. et al. The psychometric properties of demand-control and effort–reward imbalance scales among Brazilian nurses. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 82, n. 10, p. 1163–1172, nov. 2009.
- GRIEP, R. H. et al. Beyond simple approaches to studying the association between work characteristics and absenteeism: Combining the DCS and ERI models. **Work & Stress**, v. 24, n. 2, p. 179–195, abr. 2010.
- GRIEP, R. H. et al. Uso combinado de modelos de estresse no trabalho e a saúde auto-referida na enfermagem. **Rev Saude Publica**, v. 45, n. 1, p. 145–52, 2011a.

- GRIEP, R. H. et al. Uso combinado de modelos de estresse no trabalho e a saúde auto-referida na enfermagem. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 1, p. 145–152, fev. 2011b.
- GRIEP, R. H. et al. Work–Family Conflict and Self-Rated Health: the Role of Gender and Educational Level. Baseline Data from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **International Journal of Behavioral Medicine**, v. 23, n. 3, p. 372–382, jun. 2016a.
- GRIEP, R. H. et al. Work–Family Conflict and Self-Rated Health: the Role of Gender and Educational Level. Baseline Data from the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **International Journal of Behavioral Medicine**, v. 23, n. 3, p. 372–382, jun. 2016b.
- HANSEN, Å. M. et al. Self-rostering and psychosocial work factors – A mixed methods intervention study. **Applied Ergonomics**, v. 47, p. 203–210, mar. 2015.
- HERACLIDES, A. et al. Psychosocial Stress at Work Doubles the Risk of Type 2 Diabetes in Middle-Aged Women: Evidence from the Whitehall II Study. **Diabetes Care**, v. 32, n. 12, p. 2230–2235, 1 dez. 2009.
- HERACLIDES, A. M. et al. Work Stress, Obesity and the Risk of Type 2 Diabetes: Gender-Specific Bidirectional Effect in the Whitehall II Study. **Obesity**, v. 20, n. 2, p. 428–433, fev. 2012.
- HINO, A. et al. Changes in the psychosocial work characteristics and insulin resistance among Japanese male workers: a three-year follow-up study. **Journal of Occupational Health**, v. 58, n. 6, p. 543–562, 2016.
- HUTH, C. et al. Job Strain as a Risk Factor for the Onset of Type 2 Diabetes Mellitus: Findings From the MONICA/KORA Augsburg Cohort Study. **Psychosomatic Medicine**, v. 76, n. 7, p. 562–568, set. 2014.
- INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF DIABETES ATLAS**. [s.l: s.n.].
- JARCZOK, M. N. et al. Nighttime heart rate variability, overnight urinary norepinephrine, and glycemic status in apparently healthy human adults. **Int J Cardiol**, v. 168, n. 3, p. 3025–6, 2013.
- JARCZOK, M. N. et al. The Association of Work Stress and Glycemic Status Is Partially Mediated by Autonomic Nervous System Function: Cross-Sectional Results from the Mannheim Industrial Cohort Study (MICS). **PLOS ONE**, v. 11, n. 8, p. e0160743, 17 ago. 2016.
- KARASEK, R. A. Job Demands, Job Decision Latitude, and Mental Strain: Implications for Job Redesign. **Administrative Science Quarterly**, v. 24, n. 2, p. 285, jun. 1979.
- KAWAKAMI, N. et al. Overtime, psychosocial working conditions, and occurrence of non-insulin dependent diabetes mellitus in Japanese men. **Journal of epidemiology and community health**, v. 53, n. 6, p. 359–363, 1999.
- KNÜPPEL, S.; STANG, A. DAG Program:: Identifying Minimal Sufficient Adjustment Sets. **Epidemiology**, v. 21, n. 1, p. 159, 2010.

- KROENKE, C. H. et al. Work Characteristics and Incidence of Type 2 Diabetes in Women. **American Journal of Epidemiology**, v. 165, n. 2, p. 175–183, 27 set. 2006.
- KUMARI, M.; HEAD, J.; MARMOT, M. Prospective study of social and other risk factors for incidence of type 2 diabetes in the Whitehall II study. **Archives of internal medicine**, v. 164, n. 17, p. 1873–1880, 2004.
- LEE, S. et al. Treatment-related stresses and anxiety-depressive symptoms among Chinese outpatients with type 2 diabetes mellitus in Hong Kong. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 74, n. 3, p. 282–288, dez. 2006.
- LEYNEN, F. et al. Job stress and prevalence of diabetes: results from the Belstress study. **situations**, v. 2, p. 4, 2003.
- LI, J. et al. Work Stress is Associated with Diabetes and Prediabetes: Cross-Sectional Results from the MIPH Industrial Cohort Studies. **International Journal of Behavioral Medicine**, v. 20, n. 4, p. 495–503, dez. 2013a.
- LI, J. et al. Work Stress is Associated with Diabetes and Prediabetes: Cross-Sectional Results from the MIPH Industrial Cohort Studies. **International Journal of Behavioral Medicine**, v. 20, n. 4, p. 495–503, dez. 2013b.
- LLOYD, C.; SMITH, J.; WEINGER, K. Stress and diabetes: a review of the links. **Diabetes spectrum**, v. 18, n. 2, p. 121–127, 2005.
- MORTENSEN, J. et al. Informal caregiving as a risk factor for type 2 diabetes in individuals with favourable and unfavourable psychosocial work environments: A longitudinal multi-cohort study. **Diabetes & Metabolism**, v. 44, n. 1, p. 38–44, fev. 2018.
- MUTAMBUDZI, M. et al. Association between effort-reward imbalance and self-reported diabetes mellitus in older U.S. workers. **Journal of Psychosomatic Research**, v. 104, p. 61–64, jan. 2018.
- NAKANISHI, N. et al. Hours of work and the risk of developing impaired fasting glucose or type 2 diabetes mellitus in Japanese male office workers. **Occupational and environmental medicine**, v. 58, n. 9, p. 569–574, 2001.
- NETTERSTRØM, B.; SJØL, A. Glycated haemoglobin (HbA1C) as an indicator of job strain. **Stress Medicine**, v. 7, n. 2, p. 113–118, abr. 1991.
- NIEDHAMMER, I. et al. Psychosocial work environment and cardiovascular risk factors in an occupational cohort in France. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 52, n. 2, p. 93–100, 1998.
- NORBERG, M. et al. Work stress and low emotional support is associated with increased risk of future type 2 diabetes in women. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 76, n. 3, p. 368–377, jun. 2007.
- NYBERG, S. T. et al. Job Strain as a Risk Factor for Type 2 Diabetes: A Pooled Analysis of 124,808 Men and Women. **Diabetes Care**, v. 37, n. 8, p. 2268–2275, ago. 2014.

OSTRY, A. S. et al. A comparison between the effort-reward imbalance and demand control models. n. 3, p. 1–9, 27 fev. 2003.

OTA, A. et al. Association between psychosocial job characteristics and insomnia: an investigation using two relevant job stress models—the demand-control-support (DCS) model and the effort-reward imbalance (ERI) model. **Sleep Medicine**, v. 6, n. 4, p. 353–358, jul. 2005.

PETER, R. et al. High effort, low reward, and cardiovascular risk factors in employed Swedish men and women: baseline results from the WOLF Study. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 52, n. 9, p. 540–547, 1998.

PETER, R. et al. Psychosocial work environment and myocardial infarction: improving risk estimation by combining two complementary job stress models in the SHEEP Study. **Journal of epidemiology and community health**, v. 56, n. 4, p. 294–300, 2002.

PETER, R. et al. Does occupational gender segregation influence the association of effort-reward imbalance with myocardial infarction in the SHEEP study? **International journal of behavioral medicine**, v. 13, n. 1, p. 34, 2006.

RODRIGUES, E. S.; HERMETO, A. M.; ALBUQUERQUE, E. DA M. E. Uma análise da mobilidade ocupacional no Brasil segundo o nível tecnológico das ocupações. p. 18, 2008.

SCHMIDT, M. I. et al. High prevalence of diabetes and intermediate hyperglycemia—the Brazilian longitudinal study of adult health (ELSA-Brasil). **Diabetology & metabolic syndrome**, v. 6, n. 1, p. 123, 2014.

SCHMIDT, M. I. High prevalence of diabetes and intermediate hyperglycemia – The Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **Diabetology & Metabolic Syndrome**, v. 6, 2014.

SCHMIDT, M. I. et al. Cohort Profile: Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **International Journal of Epidemiology**, v. 44, n. 1, p. 68–75, 1 fev. 2015.

SHAW, J. E.; SICREE, R. A.; ZIMMET, P. Z. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 87, n. 1, p. 4–14, jan. 2010.

SIEGRIST, J. Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. **Journal of occupational health psychology**, v. 1, n. 1, p. 27, 1996.

SIEGRIST, J. et al. The measurement of effort–reward imbalance at work: European comparisons. **Social Science & Medicine**, v. 58, n. 8, p. 1483–1499, abr. 2004.

SIEGRIST, J. Effort-reward imbalance at work: Theory, measurement and evidence. **Department of Medical Sociology, University Düsseldorf, Düsseldorf**, 2012.

SILVA-COSTA, A. et al. Gender-specific association between night-work exposure and type-2 diabetes: results from longitudinal study of adult health, ELSA-Brasil. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 41, n. 6, p. 569–578, nov. 2015.

SMITH, P. M. et al. The psychosocial work environment and incident diabetes in Ontario, Canada. **Occupational Medicine**, v. 62, n. 6, p. 413–419, 1 set. 2012.

SUI, H. et al. Association between Work-Related Stress and Risk for Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. **PLOS ONE**, v. 11, n. 8, p. e0159978, 11 ago. 2016.

TAYAMA, J.; LI, J.; MUNAKATA, M. Working Long Hours is Associated with Higher Prevalence of Diabetes in Urban Male Chinese Workers: The Rosai Karoshi Study: Working Hours and Diabetes Risk. **Stress and Health**, v. 32, n. 1, p. 84–87, fev. 2016.

THEORELL, T.; KARASEK, R. A. Current Issues Relating to Psychosocial Job Strain and Cardiovascular Disease Research. 1996.

TOKER, S. et al. Work characteristics as predictors of diabetes incidence among apparently healthy employees. **Journal of Occupational Health Psychology**, v. 17, n. 3, p. 259–267, 2012.

VIEIRA, A.; AMARAL, G. A. A arte de ser Beija-Flor na tripla jornada de trabalho da mulher. **Saúde e Sociedade**, v. 22, n. 2, p. 403–414, jun. 2013.

XU, L.; SONG, R. Development and validation of the work–family–school role conflicts and role-related social support scales among registered nurses with multiple roles. **International Journal of Nursing Studies**, v. 50, n. 10, p. 1391–1398, out. 2013.

XU, W. et al. Association between effort–reward imbalance and glycosylated hemoglobin (HbA1c) among Chinese workers: results from SHISO study. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 85, n. 2, p. 215–220, fev. 2012.

Tabela 1. Descrição das covariáveis, características do trabalho e alterações glicêmicas de mulheres e homens no ELSA-Brasil, 2012-2014.

Características	Mulheres	Homens
	n (%)	n (%)
Total	4607 (53,2)	4050 (46,7)
Idade		
média (desvio padrão)	51,50 (6,65)	51,96 (7,04)
Escolaridade		
até ensino médio	1669 (36,2)**	1755 (43,3)**
ensino superior	2938 (63,8)	2295 (56,7)
Categoria ocupacional		
Superior	1714 (37,7)**	1586 (39,7)**
Média	2416 (53,2)	1404 (35,1)
Manual	415 (9,1)	1005 (25,2)
Carga horária semanal		
até 40 horas/semana	2154 (46,8)**	1546 (38,2)**
mais de 40 horas/semana	2446 (53,2)	2496 (61,8)
Turno de trabalho		
Diurno	4175 (90,6)	3648 (90,1)
Noturno	432 (9,4)	402 (9,9)
Tabagismo		
nunca fumou	3042 (66,0)**	2291 (56,6)**
ex-fumante	1083 (23,5)	1279 (31,6)
Fumante	481 (10,4)	476 (11,8)
Índice de Massa Corporal		
magreza / normal	1687 (36,6)**	1278 (31,6)**
Sobrepeso	1703 (37,0)	1883 (46,5)
Obeso	1217 (26,4)	889 (22,0)
Alterações Glicêmicas		
Normal	3248 (70,5)*	2944 (72,7)*
redução do pré-diabetes	609 (13,2)	545 (13,5)
manutenção do pré-diabetes	256 (5,6)	185 (4,6)
pré-diabetes incidente	405 (8,8)	298 (7,4)
diabetes incidente	89 (1,9)	78 (1,9)
Estresse Ocupacional		
Modelo Demanda-Controle		
1º tercil (baixo escore)	1373 (29,8)**	1570 (38,8)**
2º tercil	1425 (30,9)	1313 (32,4)
3º tercil	1809 (39,3)	1167 (28,8)
Apoio Social		
1º tercil (alto escore)	887 (19,3)**	1001 (24,7)**
2º tercil	2054 (44,6)	1825 (45,1)
3º tercil	1666 (36,2)	1224 (30,2)
Modelo Esforço-Recompensa		
1º tercil (baixo escore)	1434 (31,1)**	1360 (33,6)**
2º tercil	1476 (32,0)	1378 (34,0)
3º tercil	1697 (36,8)	1312 (32,4)
Excesso de Comprometimento		
1º tercil (baixo escore)	1266 (27,5)*	1163 (28,7)*
2º tercil	1886 (40,9)	1706 (42,1)
3º tercil	1455 (31,6)	1181 (29,2)
Combinação DC e ERI		
DC e baixo AS presentes	1722 (37,4)**	1066 (26,3)**
DER e alto EC presentes	960 (20,8)**	720 (17,8)**
DC e DER presentes	1184 (25,7)**	764 (18,9)**

DC Modelo Demanda-Controle. AS apoio social. DER Modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa. EC excesso de comprometimento.

*p<0.05 e **p<0.01 no teste qui-quadrado para diferença entre sexo.

Tabela 2 - Regressão logística multinomial com odds ratios (OR) e intervalo de confiança de 95% (IC) da associação entre estresse psicossocial no trabalho, mensurados pelos modelos DC e ER, e alterações glicêmicas ajustado por variáveis selecionadas, homens ativos na segunda onda do ELSA-Brasil, 2008-2014.

Homens	Manutenção de Pré-diabetes		Pré-diabetes Incidente		Diabetes Incidente	
	OR bruto (IC 95%)	OR Ajustado ^A (IC 95%)	OR bruto (IC 95%)	OR Ajustado ^A (IC 95%)	OR bruto (IC 95%)	OR Ajustado ^A (IC 95%)
MODELO DEMANDA-CONTROLE E APOIO SOCIAL						
Demanda						
1º tercil (baixo escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2º tercil	1,19(0,85-1,66)	1,24(0,89-1,74)	1,01(0,77-1,33)	1,06(0,80-1,40)	1,29(0,78-2,15)	1,32(0,79-2,21)
3º tercil	0,97(0,65-1,47)	1,09(0,72-1,65)	1,08(0,79-1,48)	1,19(0,86-1,64)	1,14(0,62-2,09)	1,22(0,66-2,27)
Controle						
1º tercil (alto escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2º tercil	1,28(0,90-1,83)	1,19(0,82-1,73)	1,08(0,81-1,44)	0,99(0,73-1,33)	0,93(0,54-1,59)	0,82(0,47-1,44)
3º tercil	1,37(0,93-2,00)	1,11(0,72-1,71)	1,38(1,03-1,86)	1,14(0,82-1,60)	1,21(0,69-2,10)	0,95(0,51-1,77)
Razão DC						
1º tercil (baixo escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2º tercil	1,02(0,71-1,46)	1,03(0,71-1,48)	1,00(0,75-1,33)	1,00(0,75-1,34)	0,83(0,48-1,45)	0,82(0,47-1,42)
3º tercil	1,22(0,85-1,75)	1,16(0,80-1,68)	1,11(0,83-1,49)	1,05(0,78-1,41)	1,10(0,65-1,88)	1,02(0,59-1,76)
Apoio Social						
1º tercil (alto escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2º tercil	0,86(0,60-1,22)	0,99(0,69-1,42)	0,86(0,64-1,15)	0,96(0,71-1,3)	1,00(0,56-1,78)	1,10(0,61-1,98)
3º tercil	0,67(0,45-1,01)	0,82(0,54-1,25)	0,81(0,59-1,12)	0,95(0,68-1,32)	1,11(0,61-2,05)	1,29(0,69-2,40)
MODELO ESFORÇO-RECOMPENSA E EXCESSO DE COMPROMETIMENTO						
Esforço						
1º tercil (baixo escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2º tercil	0,81(0,58-1,14)	0,87(0,62-1,23)	0,84(0,64-1,11)	0,86(0,65-1,14)	0,93(0,55-1,57)	0,95(0,56-1,62)
3º tercil	0,72(0,48-1,07)	0,82(0,54-1,22)	0,95(0,70-1,28)	1,04(0,76-1,42)	1,05(0,60-1,86)	1,14(0,64-2,04)
Recompensa						
1º tercil (alto escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2º tercil	1,05(0,75-1,49)	1,08(0,76-1,53)	1,14(0,86-1,51)	1,14(0,86-1,52)	0,76(0,44-1,30)	0,76(0,44-1,31)
3º tercil	0,79(0,53-1,17)	0,88(0,59-1,32)	0,94(0,68-1,28)	0,99(0,72-1,36)	0,91(0,52-1,58)	0,96(0,55-1,68)
DER						
1º tercil (baixo escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2º tercil	0,84(0,59-1,19)	0,91(0,64-1,29)	0,85(0,64-1,13)	0,89(0,67-1,2)	0,85(0,49-1,48)	0,89(0,51-1,56)
3º tercil	0,69(0,48-1,00)	0,80(0,55-1,17)	0,87(0,65-1,16)	0,94(0,70-1,27)	0,99(0,58-1,71)	1,08(0,62-1,88)
EC						
1º tercil (baixo escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2º tercil	0,71(0,50-1,00)	0,72(0,51-1,02)	0,97(0,72-1,29)	1,01(0,75-1,35)	0,83(0,49-1,41)	0,86(0,50-1,48)
3º tercil	0,61(0,41-0,90)	0,64(0,43-0,96)	0,89(0,65-1,22)	0,96(0,69-1,34)	0,77(0,43-1,38)	0,81(0,44-1,49)

DC = Demanda-Controle. **DER** = Desequilíbrio Esforço-Recompensa. **EC** = Excesso de Comprometimento. **IC 95%** - Intervalo de Confiança de 95%. **OR** - Odds Ratio.

Ajustado^A Modelo bruto + ajustado por variáveis de efeito total (idade - nível de escolaridade - carga horária semanal de trabalho - turno de trabalho).

Tabela 3 - Regressão logística multinomial com odds ratio (OR) e intervalo de confiança de 95% (IC) da associação entre estresse psicossocial no trabalho, mensurados pelos modelos DC e ER, e alterações glicêmicas ajustado por variáveis selecionadas, mulheres ativas na segunda onda do ELSA-Brasil, 2008-2014.

Mulheres	Manutenção de Pré-diabetes		Pré-diabetes Incidente		Diabetes Incidente	
	OR bruto (IC 95%)	OR Ajustado ^A (IC 95%)	OR bruto (IC 95%)	OR Ajustado ^A (IC 95%)	OR bruto (IC 95%)	OR Ajustado ^A (IC 95%)
MODELO DEMANDA-CONTROLE E APOIO SOCIAL						
Demanda						
1º tercil (baixo escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2º tercil	0,84(0,62-1,13)	0,89(0,65-1,21)	1,09(0,85-1,40)	1,09(0,84-1,40)	2,24(1,25-4,01)	2,27(1,26-4,09)
3º tercil	0,91(0,66-1,25)	1,02(0,73-1,43)	1,17(0,90-1,53)	1,17(0,89-1,54)	2,36(1,29-4,33)	2,41(1,30-4,50)
Controle						
1º tercil (alto escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2º tercil	1,35(0,97-1,87)	1,21(0,85-1,72)	1,38(1,06-1,80)	1,44(1,09-1,89)	0,90(0,55-1,46)	0,87(0,52-1,45)
3º tercil	1,62(1,16-2,27)	1,16(0,79-1,71)	1,52(1,16-2,01)	1,46(1,08-1,99)	0,76(0,44-1,32)	0,64(0,34-1,18)
Razão DC						
1º tercil (baixo escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2º tercil	0,86(0,61-1,21)	0,84(0,59-1,19)	1,00(0,76-1,32)	0,96(0,73-1,28)	1,87(1,03-3,37)	1,79(0,99-3,26)
3º tercil	1,19(0,88-1,62)	1,08(0,79-1,49)	1,42(1,10-1,82)	1,34(1,03-1,73)	1,86(1,04-3,30)	1,77(0,98-3,19)
Apoio Social						
1º tercil (alto escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2º tercil	0,89(0,64-1,25)	1,16(0,82-1,64)	1,16(0,86-1,55)	1,27(0,94-1,70)	1,69(0,86-3,29)	1,88(0,96-3,70)
3º tercil	0,80(0,56-1,13)	1,10(0,76-1,59)	1,16(0,86-1,57)	1,29(0,95-1,75)	1,69(0,85-3,35)	1,93(0,96-3,87)
MODELO ESFORÇO-RECOMPENSA E EXCESSO DE COMPROMETIMENTO						
Esforço						
1º tercil (baixo escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2º tercil	0,94(0,70-1,27)	1,13(0,82-1,54)	1,05(0,82-1,35)	1,12(0,87-1,45)	0,95(0,57-1,60)	1,02(0,60-1,72)
3º tercil	0,84(0,61-1,15)	1,03(0,73-1,45)	1,05(0,81-1,36)	1,08(0,82-1,42)	1,14(0,68-1,90)	1,17(0,68-2,01)
Recompensa						
1º tercil (alto escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2º tercil	0,86(0,63-1,17)	0,91(0,66-1,26)	1,01(0,78-1,31)	1,03(0,80-1,34)	1,01(0,58-1,76)	1,03(0,59-1,81)
3º tercil	1,01(0,74-1,39)	1,22(0,88-1,69)	1,17(0,90-1,52)	1,26(0,97-1,64)	1,60(0,94-2,70)	1,76(1,03-2,99)
DER						
1º tercil (baixo escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2º tercil	0,86(0,63-1,18)	1,02(0,73-1,42)	0,94(0,72-1,23)	1,01(0,77-1,32)	0,72(0,40-1,28)	0,77(0,43-1,39)
3º tercil	0,90(0,66-1,22)	1,16(0,83-1,61)	1,13(0,88-1,45)	1,21(0,93-1,57)	1,26(0,77-2,07)	1,36(0,81-2,29)
EC						
1º tercil (baixo escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2º tercil	0,83(0,62-1,11)	0,91(0,67-1,23)	0,97(0,76-1,25)	0,99(0,76-1,28)	0,99(0,57-1,72)	1,04(0,59-1,82)
3º tercil	0,53(0,37-0,75)	0,63(0,43-0,93)	0,85(0,65-1,12)	0,87(0,65-1,17)	1,33(0,77-2,30)	1,46(0,80-2,63)

DC = Demanda-Controle. **DER** = Desequilíbrio Esforço-Recompensa. **EC** = Excesso de Comprometimento. **IC 95%** - Intervalo de Confiança de 95%. **OR** - Odds Ratio.

Ajustado^A Modelo bruto + ajustado por variáveis de efeito total (idade - nível de escolaridade - carga horária semanal de trabalho - turno de trabalho).

Tabela 4 - Regressão logística multinomial com odds ratio (OR) e intervalo de confiança de 95% (IC) da associação entre estresse psicossocial no trabalho, mensurados pela combinação dos modelos DC-AS, DER-EC e DC-DER, e alterações glicêmicas ajustado por variáveis selecionadas, homens e mulheres ativos na segunda onda do ELSA-Brasil, 2008-2014.

Modelos	Manutenção de Pré-diabetes		Pré-diabetes Incidente		Diabetes Incidente	
	OR bruto (IC 95%)	OR Ajustado ^A (IC 95%)	OR bruto (IC 95%)	OR Ajustado ^A (IC 95%)	OR bruto (IC 95%)	OR Ajustado ^A (IC 95%)
HOMENS						
Modelo 1						
DC e AS ausentes	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DC presente	1,61(1,06-2,43)	1,44(0,94-2,19)	1,13(0,79-1,6)	1,04(0,73-1,48)	0,99(0,49-2,02)	0,89(0,44-1,83)
AS presente	0,98(0,65-1,48)	1,11(0,73-1,69)	0,8(0,57-1,11)	0,88(0,63-1,23)	1,26(0,71-2,26)	1,42(0,79-2,56)
DC e AS presentes	0,98(0,65-1,48)	1,06(0,7-1,61)	1,02(0,75-1,4)	1,07(0,78-1,47)	0,98(0,53-1,82)	1,01(0,54-1,88)
<i>p interação escolaridade = 0,3236</i>						
Modelo 2						
DER e EC ausentes	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DER presente	0,97(0,63-1,49)	1,06(0,69-1,63)	0,95(0,67-1,35)	0,98(0,68-1,4)	1,51(0,84-2,73)	1,59(0,88-2,87)
EC presente	0,99(0,62-1,57)	0,99(0,62-1,59)	0,90(0,6-1,33)	0,92(0,62-1,38)	1,18(0,58-2,37)	1,21(0,60-2,47)
DER e EC presentes	0,58(0,37-0,93)	0,65(0,40-1,05)	0,90(0,65-1,25)	0,98(0,7-1,37)	0,8(0,41-1,57)	0,86(0,43-1,71)
<i>p interação escolaridade = 0,2559</i>						
Modelo3						
DC e DER ausentes	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DC presente	1,45(1,02-2,06)	1,35(0,94-1,94)	1,17(0,87-1,57)	1,09(0,81-1,48)	0,91(0,5-1,63)	0,82(0,45-1,49)
DER presente	0,88(0,53-1,44)	0,99(0,6-1,64)	0,86(0,58-1,28)	0,91(0,61-1,37)	1,2(0,62-2,29)	1,28(0,67-2,48)
DC e DER presentes	0,87(0,56-1,36)	0,9(0,58-1,41)	1,09(0,79-1,51)	1,1(0,79-1,53)	0,93(0,49-1,74)	0,92(0,49-1,75)
<i>p interação escolaridade = 0,5120</i>						
MULHERES						
Modelo 1						
DC e AS ausentes	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DC presente	1,30(0,88-1,92)	1,08(0,72-1,62)	1,48(1,06-2,08)	1,35(0,96-1,90)	2,59(1,32-5,08)	2,37(1,2-4,68)
AS presente	0,88(0,6-1,29)	1,02(0,69-1,53)	1,06(0,76-1,47)	1,1(0,79-1,54)	1,29(0,63-2,64)	1,34(0,65-2,76)
DC e AS presentes	1,04(0,74-1,45)	1,15(0,81-1,62)	1,46(1,11-1,94)	1,49(1,12-1,98)	1,66(0,89-3,10)	1,70(0,90-3,21)
<i>p interação escolaridade = 0,7303</i>						
Modelo 2						
DER e EC ausentes	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DER presente	1,28(0,92-1,78)	1,48(1,06-2,08)	1,24(0,94-1,64)	1,28(0,97-1,71)	1,06(0,57-2,00)	1,12(0,59-2,13)
EC presente	0,62(0,39-1,01)	0,73(0,44-1,21)	0,73(0,50-1,07)	0,76(0,52-1,12)	0,77(0,34-1,72)	0,84(0,37-1,92)
DER e EC presentes	0,63(0,43-0,91)	0,76(0,51-1,13)	1,01(0,78-1,32)	1,03(0,78-1,37)	1,67(1,03-2,73)	1,82(1,07-3,07)
<i>p interação escolaridade = 0,0371</i>						
Modelo3						
DC e DER ausentes	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DC presente	1,02(0,74-1,41)	0,93(0,67-1,3)	1,34(1,03-1,75)	1,28(0,98-1,68)	1,39(0,78-2,46)	1,33(0,74-2,37)
DER presente	0,65(0,40-1,07)	0,81(0,49-1,36)	0,98(0,67-1,43)	1,02(0,70-1,51)	1,03(0,46-2,33)	1,08(0,47-2,47)
DC e DER presentes	1,14(0,83-1,58)	1,24(0,88-1,74)	1,52(1,16-1,98)	1,51(1,15-1,99)	2,07(1,21-3,55)	2,10(1,20-3,65)
<i>p interação escolaridade = 0,5658</i>						

DC Razão Demanda-Controle. **AS** baixo apoio social. **DER** Desequilíbrio Esforço-Recompensa. **EC** excesso de comprometimento.

IC 95% - Intervalo de Confiança de 95%; **OR** - Odds Ratio.

Ajustado^A Modelo bruto+ajustado por variáveis de efeito total (idade - nível de escolaridade - carga horária semanal de trabalho - turno de trabalho).

Tabela 5 - Regressão logística multinomial com odds ratio (OR) e intervalo de confiança de 95% (IC) da interação multiplicativa da escolaridade na associação entre estresse psicossocial no trabalho, mensurados pela combinação do modelo DER-EC, e alterações glicêmicas ajustado por variáveis selecionadas, mulheres ativas na segunda onda do ELSA-Brasil, 2008-2014.

Interação Escolaridade Mulheres	Manutenção de Pré-diabetes		Pré-diabetes Incidente		Diabetes Incidente	
	OR bruto (IC 95%)	OR Ajustado ^A (IC 95%)	OR bruto (IC 95%)	OR Ajustado ^A (IC 95%)	OR bruto (IC 95%)	OR Ajustado ^A (IC 95%)
BAIXA ESCOLARIDADE						
Modelo 2.1						
DER e EC ausentes	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DER presente	1,70(1,02-2,82)	1,87(1,11-3,13)	1,34(0,92-1,95)	1,34(0,91-1,95)	0,64(0,24-1,68)	0,65(0,24-1,7)
EC presente	1,17(0,66-2,10)	1,15(0,63-2,08)	0,81(0,51-1,27)	0,75(0,47-1,18)	0,53(0,18-1,53)	0,51(0,17-1,48)
DER e EC presentes	0,85(0,51-1,42)	0,83(0,48-1,41)	0,93(0,66-1,31)	0,84(0,59-1,20)	1,12(0,59-2,10)	1,04(0,54-2,00)
ALTA ESCOLARIDADE						
Modelo 2.2						
DER e EC ausentes	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DER presente	1,09(0,70-1,68)	1,28(0,82-1,99)	1,15(0,75-1,74)	1,21(0,79-1,85)	1,82(0,76-4,35)	1,96(0,81-4,73)
EC presente	0,35(0,12-0,97)	0,27(0,08-0,87)	0,75(0,36-1,54)	0,73(0,35-1,50)	1,68(0,48-5,94)	1,66(0,47-5,92)
DER e EC presentes	0,82(0,46-1,46)	0,81(0,44-1,48)	1,63(1,04-2,55)	1,96(0,81-4,73)	4,25(1,94-9,30)	4,34(1,96-9,60)

DER Desequilíbrio Esforço-Recompensa. **EC** excesso de comprometimento.

IC 95% - Intervalo de Confiança de 95%; **OR** - Odds Ratio.

Ajustado^A Modelo bruto+ajustado por variáveis de efeito total (idade - nível de escolaridade - carga horária semanal de trabalho - turno de trabalho).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese abordou como tema central a associação entre o estresse psicossocial no trabalho, avaliado pelos modelos Demanda-Controle e Esforço-Recompensa, e alterações dos níveis glicêmicos (pré-diabetes e diabetes mellitus tipo 2), utilizando dados da linha de base e da segunda onda do ELSA-Brasil. Buscou-se contribuir com o conhecimento acerca do tema por meio dos seguintes objetivos: (i) avaliar a associação entre o estresse psicossocial no trabalho, segundo o modelo Demanda-Controle, e alterações nos níveis glicêmicos em trabalhadores da linha de base do ELSA-Brasil, investigando o papel da escolaridade nessa associação; (ii) investigar a associação independente de cada componente dos modelos DC-AS e DER-EC e a manutenção de pré-diabetes e a incidência de pré-diabetes e diabetes e (iii) avaliar se a combinação dos modelos DC e DER aumenta o valor preditivo do estresse psicossocial no trabalho, comparado aos resultados de cada modelo separadamente.

As análises desenvolvidas para o estresse no trabalho nesta tese permitiram identificar alguns aspectos centrais. Primeiramente, em relação ao sexo, poucos estudos apresentam estimativas estratificadas para avaliar possíveis diferenças entre homens e mulheres. Na análise seccional não foi possível identificar diferenças significativas, pois ambos apresentaram maior chance de alteração dos níveis glicêmicos na presença do estresse psicossocial no trabalho mensurado pelo modelo Demanda-Controle. No entanto, na análise prospectiva foi possível identificar que independente do tipo de modelo utilizado maior risco de pré-diabetes e diabetes foi observado para as mulheres.

Segundo, são as diferenças encontradas na modificação do efeito da escolaridade para as mulheres em ambos os artigos. Na análise seccional mulheres de menor escolaridade expostas ao estresse no trabalho, pelo modelo DC, apresentaram maior chance de alterações glicêmicas. No entanto, na análise prospectiva a direção foi oposta ao esperado, mulheres de alta escolaridade expostas ao estresse no trabalho, pelo modelo DER-EC, apresentaram maior risco de alterações glicêmicas. Esta é uma descoberta importante, mostrando que os determinantes sociais são expressos de forma diferente em mulheres a depender do nível de escolaridade. Além disso, dependendo do modelo de estresse ocupacional utilizado diferentes aspectos da exposição podem ser identificados, por isso, esses resultados podem não ser comparáveis, uma vez que a variável de exposição foi diferente nos dois artigos.

Um terceiro ponto a ser destacado no segundo artigo foi a utilização de dois modelos de estresse no trabalho Demanda-Controle e Desequilíbrio Esforço-Recompensa analisados de forma isolada e combinada. O uso dos modelos combinados (DC e DER) trouxe benefícios para

a análise da associação do estresse no trabalho e incidência de pré-diabetes e diabetes entre as mulheres, quando comparado à associação encontrada para esses modelos isolados. Além disso, os componentes adicionais dos modelos- apoio no trabalho e o excesso de comprometimento - mostraram contribuição relevante tanto de forma individual, quanto associada ao modelo de referência (DC-AS e DER-EC).

Outro ponto que precisa ser destacado é que esta tese fornece evidências favoráveis a hipótese de que a HbA1c pode dar mais ênfase ao estresse no trabalho, como vem sendo mostrado ao longo dos anos por diferentes estudos (CESANA, 1985; NETTERSTRØM; SJØL, 1991), medido pelo modelo DC (HANSEN et al., 2015; KAWAKAMI et al., 1999) e pelo modelo DER (JARCZOK et al., 2016; LI et al., 2013a; XU et al., 2012). Além disso, o uso de alterações glicêmicas em dois padrões contribuiu para revelar que o estresse no trabalho além de estar associado a incidência de diabetes, também exerce impacto para manutenção e incidência do pré-diabetes.

A partir dos resultados apresentados, modificações nas relações de trabalho devem ser repensadas a fim de reduzir o estresse ocupacional, tema que deve ser prioritário para política de saúde do trabalhador, principalmente para as mulheres. Portanto, espera-se contribuir para a compreensão dos determinantes sociais do diabetes tipo 2, colaborar com o conjunto de evidências que estão sendo produzidas pelo ELSA-Brasil e levantar hipóteses que favoreçam o surgimento de novas linhas de investigação.

8. REFERÊNCIAS

- AGARDH, E. E. et al. Work stress and low sense of coherence is associated with type 2 diabetes in middle-aged Swedish women. **Diabetes care**, v. 26, n. 3, p. 719–724, 2003.
- AIKENS, J. E. Prospective Associations Between Emotional Distress and Poor Outcomes in Type 2 Diabetes. **Diabetes Care**, v. 35, n. 12, p. 2472–2478, 1 dez. 2012.
- ALVES, M. G. et al. Versão resumida da “job stress scale”: adaptação para o português. **Rev Saúde Pública**, v. 38, n. 2, p. 164–71, 2004.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of Medical Care in Diabetesd-2017. v. 40, 2017.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of Medical Care in Diabetes - 2018. v. 41, p. 150, jan. 2018.
- ANNOR, F. B. et al. Psychosocial stress and changes in estimated glomerular filtration rate among adults with diabetes mellitus. **Kidney Research and Clinical Practice**, v. 34, n. 3, p. 146–153, set. 2015.
- AQUINO, E. M. L. et al. Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): Objectives and Design. **American Journal of Epidemiology**, v. 175, n. 4, p. 315–324, 15 fev. 2012.
- AQUINO, E. M. L. et al. Aspectos éticos em estudos longitudinais: o caso do ELSA-Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, p. 19–26, jun. 2013.
- BACKÉ, E.; BURR, H.; LATZA, U. Considerations on the calculation of fractions of cardiovascular disease attributable to psychosocial work factors: Comment on: Niedhammer I, Sultan-Taïeb H, Chastang JF, Vermeulen G, Parent-Thirion A. Fractions of cardiovascular diseases and mental disorders attributable to psychosocial work factors in 31 countries in Europe. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 87, n. 7, p. 801–803, out. 2014.
- BACKÉ, E.-M. et al. The role of psychosocial stress at work for the development of cardiovascular diseases: a systematic review. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 85, n. 1, p. 67–79, jan. 2012.
- BAHIA, L. R. et al. The Costs of Type 2 Diabetes Mellitus Outpatient Care in the Brazilian Public Health System. **Value in Health**, v. 14, n. 5, p. S137–S140, jul. 2011.
- BARCELO, A. et al. The cost of diabetes in Latin America and the Caribbean. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 81, n. 1, p. 19–27, 2003.
- BENSENOR, I. M. et al. Rotinas de organizacao de exames e entrevistas no centro de investigacao ELSA-Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, p. 37–47, jun. 2013.
- BLACK, P. H. The inflammatory response is an integral part of the stress response: Implications for atherosclerosis, insulin resistance, type II diabetes and metabolic syndrome X. **Brain, Behavior, and Immunity**, v. 17, n. 5, p. 350–364, out. 2003.

- BORGES, N. B.; FERRAZ, M. B.; CHACRA, A. R. The cost of type 2 diabetes in Brazil: evaluation of a diabetes care center in the city of São Paulo, Brazil. **Diabetology & metabolic syndrome**, v. 6, n. 1, p. 1, 2014.
- BOSMA, H. et al. Two alternative job stress models and the risk of coronary heart disease. **American journal of public health**, v. 88, n. 1, p. 68–74, 1998.
- BOYKO, E. J. World Diabetes Congress Vancouver 2015: Public Health and Epidemiology Stream. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 109, n. 2, p. 450, ago. 2015.
- CALNAN, M. et al. Job strain, effort - reward imbalance, and stress at work: competing or complementary models? **Scandinavian Journal of Public Health**, v. 32, n. 2, p. 84–93, mar. 2004a.
- CALNAN, M. et al. Job strain, effort-reward imbalance, and stress at work: competing or complementary models? **Scandinavian Journal of Public Health**, v. 32, n. 2, p. 84–93, 1 abr. 2004b.
- CAMARGO, J. L.; GROSS, J. L. Glico-hemoglobina (HbA1c): aspectos clínicos e analíticos. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 48, n. 4, p. 451–63, 2004.
- CESANA, G. Can glycosylated hemoglobin be a job stress parameter? 1985.
- CHANDOLA, T. et al. Work stress and coronary heart disease: what are the mechanisms? **European Heart Journal**, v. 29, n. 5, p. 640–648, 1 mar. 2008.
- CHOI, B. et al. Job Strain and Health-Related Lifestyle. **American Journal of Public Health**, v. 104, n. 3, p. e3–e3, mar. 2014.
- CHOR, D. et al. The Brazilian version of the effort-reward imbalance questionnaire to assess job stress. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 1, p. 219–224, 2008.
- CHOR, D. et al. Questionario do ELSA-Brasil: desafios na elaboracao de instrumento multidimensional. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, p. 27–36, jun. 2013.
- COELI, C. M. et al. Mortalidade em idosos por diabetes mellitus como causa básica e associada. **Rev Saúde Pública**, v. 36, n. 2, p. 135–40, 2002.
- COSGROVE, M. P. et al. Work-related stress and Type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis. **Occupational Medicine**, v. 62, n. 3, p. 167–173, 1 abr. 2012.
- COUTINHO, W. F.; SILVA JÚNIOR, W. S. Diabetes Care in Brazil. **Annals of Global Health**, v. 81, n. 6, p. 735–741, nov. 2015.
- DA-MATA, F. A. F. et al. Prevalence of Self-Reported Diabetes and Its Associated Factors: A Population-Based Study in Brazil. **International Journal of Endocrinology**, v. 2015, p. 1–5, 2015.
- DANAIEI, G. et al. National, regional, and global trends in fasting plasma glucose and diabetes prevalence since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 370 country-years and 2· 7 million participants. **The Lancet**, v. 378, n. 9785, p. 31–40, 2011.

DELAUNAY, F. et al. Pancreatic beta cells are important targets for the diabetogenic effects of glucocorticoids. **Journal of Clinical Investigation**, v. 100, n. 8, p. 2094, 1997.

ELIASCHEWITZ, F. et al. Type 2 diabetes in Brazil: epidemiology and management. **Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy**, p. 17, jan. 2015.

ERIKSSON, A.-K. et al. Work Stress, Sense of Coherence, and Risk of Type 2 Diabetes in a Prospective Study of Middle-Aged Swedish Men and Women. **Diabetes Care**, v. 36, n. 9, p. 2683–2689, 1 set. 2013.

FISCHER, F. M.; MARTINEZ, M. C. Work ability among hospital food service professionals: multiple associated variables require comprehensive intervention. **Work**, v. 41, n. Supplement 1, p. 3746–3752, 2012.

FISCHER, F. M.; MARTINEZ, M. C. Individual features, working conditions and work injuries are associated with work ability among nursing professionals. **Work**, v. 45, n. 4, p. 509–517, 2013.

FLOR, L. S. et al. Diabetes burden in Brazil: fraction attributable to overweight, obesity, and excess weight. **Revista de Saúde Pública**, v. 49, p. 1–10, 2015.

FRANSSON, E. I. et al. Comparison of alternative versions of the job demand-control scales in 17 European cohort studies: the IPD-Work consortium. **BMC Public Health**, v. 12, n. 1, p. 1, 2012a.

FRANSSON, E. I. et al. Comparison of alternative versions of the job demand-control scales in 17 European cohort studies: the IPD-Work consortium. **BMC Public Health**, v. 12, n. 1, dez. 2012b.

GODIN, I. et al. A prospective study of cumulative job stress in relation to mental health. **BMC Public Health**, v. 5, n. 1, dez. 2005.

GRIEP, R. H. et al. The psychometric properties of demand-control and effort-reward imbalance scales among Brazilian nurses. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 82, n. 10, p. 1163–1172, nov. 2009.

GRIEP, R. H. et al. Beyond simple approaches to studying the association between work characteristics and absenteeism: Combining the DCS and ERI models. **Work & Stress**, v. 24, n. 2, p. 179–195, abr. 2010.

GRIEP, R. H. et al. Uso combinado de modelos de estresse no trabalho e a saúde auto-referida na enfermagem. **Rev Saude Publica**, v. 45, n. 1, p. 145–52, 2011a.

GRIEP, R. H. et al. Uso combinado de modelos de estresse no trabalho e a saúde auto-referida na enfermagem. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 1, p. 145–152, fev. 2011b.

GRIEP, R. H. et al. Job strain and unhealthy lifestyle: results from the baseline cohort study, Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **BMC Public Health**, v. 15, n. 1, dez. 2015.

HANSEN, Å. M. et al. Self-rostering and psychosocial work factors – A mixed methods intervention study. **Applied Ergonomics**, v. 47, p. 203–210, mar. 2015.

HARTER GRIEP, R. et al. Beyond simple approaches to studying the association between work characteristics and absenteeism: Combining the DCS and ERI models. **Work & Stress**, v. 24, n. 2, p. 179–195, abr. 2010.

HERACLIDES, A. et al. Psychosocial Stress at Work Doubles the Risk of Type 2 Diabetes in Middle-Aged Women: Evidence from the Whitehall II Study. **Diabetes Care**, v. 32, n. 12, p. 2230–2235, 1 dez. 2009.

HERACLIDES, A. M. et al. Work Stress, Obesity and the Risk of Type 2 Diabetes: Gender-Specific Bidirectional Effect in the Whitehall II Study. **Obesity**, v. 20, n. 2, p. 428–433, fev. 2012.

HÖKERBERG, Y. H. M. et al. Dimensional structure of the demand control support questionnaire: a Brazilian context. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 83, n. 4, p. 407–416, abr. 2010a.

HÖKERBERG, Y. H. M. et al. Dimensional structure of the demand control support questionnaire: a Brazilian context. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 83, n. 4, p. 407–416, abr. 2010b.

HOPPER, I. et al. Prevention of diabetes and reduction in major cardiovascular events in studies of subjects with prediabetes: meta-analysis of randomised controlled clinical trials. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 18, n. 6, p. 813–823, 1 dez. 2011.

HUTH, C. et al. Job Strain as a Risk Factor for the Onset of Type 2 Diabetes Mellitus: Findings From the MONICA/KORA Augsburg Cohort Study. **Psychosomatic Medicine**, v. 76, n. 7, p. 562–568, set. 2014.

INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **Worker Health Chartbook**, 2004. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/niosh/docs/2004-146/pdfs/2004-146.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2016

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas – Seventh Edition**. [s.l.: s.n.].

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF DIABETES ATLAS**. [s.l.: s.n.].

JARCZOK, M. N. et al. Nighttime heart rate variability, overnight urinary norepinephrine, and glycemic status in apparently healthy human adults. **Int J Cardiol**, v. 168, n. 3, p. 3025–6, 2013.

JARCZOK, M. N. et al. The Association of Work Stress and Glycemic Status Is Partially Mediated by Autonomic Nervous System Function: Cross-Sectional Results from the Mannheim Industrial Cohort Study (MICS). **PLOS ONE**, v. 11, n. 8, p. e0160743, 17 ago. 2016.

JOENSUU, M. et al. Differential Associations of Job Control Components With Mortality: A Cohort Study, 1986-2005. **American Journal of Epidemiology**, v. 175, n. 7, p. 609–619, 1 abr. 2012.

JOHNSON, J. V.; HALL, E. M. sectional study of a random sample of the Swedish working population. **Psychosocial Processes and Health: A Reader**, v. 78, p. 25, 1994.

JOHNSON, J. V.; HALL, E. M.; THEORELL, T. Combined effects of job strain and social isolation on cardiovascular disease morbidity and mortality in a random sample of the Swedish male working population. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 15, n. 4, p. 271–279, ago. 1989.

JONGE, J. DE et al. Job strain, effort-reward imbalance and employee well-being: a large-scale cross-sectional study. v. 50, p. 1317–1327, 2000.

KARASEK, R. et al. The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. **Journal of occupational health psychology**, v. 3, n. 4, p. 322, 1998.

KARASEK, R. et al. Testing two methods to create comparable scale scores between the Job Content Questionnaire (JCQ) and JCQ-like questionnaires in the European JACE Study. **International journal of behavioral medicine**, v. 14, n. 4, p. 189–201, 2007.

KARASEK, R. A. Job Demands, Job Decision Latitude, and Mental Strain: Implications for Job Redesign. **Administrative Science Quarterly**, v. 24, n. 2, p. 285, jun. 1979.

KARASEK, R. A. et al. Job Characteristics in Relation to the Prevalence of Myocardial Infarction in the US Health Examination Survey (HES) and the Health and Nutrition Examination Survey (HANES). **American Journal of Public Health**, v. 90, n. 0036/88, p. 50, 1988.

KAWAKAMI, N. et al. Overtime, psychosocial working conditions, and occurrence of non-insulin dependent diabetes mellitus in Japanese men. **Journal of epidemiology and community health**, v. 53, n. 6, p. 359–363, 1999.

KLAFKE, A. et al. The decline in mortality due to acute complications of diabetes mellitus in Brazil, 1991–2010. **BMC Public Health**, v. 15, n. 1, dez. 2015.

KONDO, K. et al. Job strain and sick leave among Japanese employees: a longitudinal study. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 79, n. 3, p. 213–219, mar. 2006.

KROENKE, C. H. et al. Work Characteristics and Incidence of Type 2 Diabetes in Women. **American Journal of Epidemiology**, v. 165, n. 2, p. 175–183, 27 set. 2006.

KUMARI, M.; HEAD, J.; MARMOT, M. Prospective study of social and other risk factors for incidence of type 2 diabetes in the Whitehall II study. **Archives of internal medicine**, v. 164, n. 17, p. 1873–1880, 2004.

KUPER, H.; MARMOT, M. Job strain, job demands, decision latitude, and risk of coronary heart disease within the Whitehall II study. **Journal of epidemiology and community health**, v. 57, n. 2, p. 147–153, 2003.

LEYNEN, F. et al. Job stress and prevalence of diabetes: results from the Belstress study. **situations**, v. 2, p. 4, 2003.

LI, J. et al. Work Stress is Associated with Diabetes and Prediabetes: Cross-Sectional Results from the MIPH Industrial Cohort Studies. **International Journal of Behavioral Medicine**, v. 20, n. 4, p. 495–503, dez. 2013a.

- LI, J. et al. Work Stress is Associated with Diabetes and Prediabetes: Cross-Sectional Results from the MIPH Industrial Cohort Studies. **International Journal of Behavioral Medicine**, v. 20, n. 4, p. 495–503, dez. 2013b.
- LIN, E. H. et al. Relationship of depression and diabetes self-care, medication adherence, and preventive care. **Diabetes care**, v. 27, n. 9, p. 2154–2160, 2004.
- LLOYD, C.; SMITH, J.; WEINGER, K. Stress and diabetes: a review of the links. **Diabetes spectrum**, v. 18, n. 2, p. 121–127, 2005.
- MALTA, D. C. et al. Cuidados em saúde entre portadores de diabetes mellitus autorreferido no Brasil, Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 18, p. 17–32, dez. 2015.
- MARTINS, L. C. X.; LOPES, C. S. Military hierarchy, job stress and mental health in peacetime. **Occupational Medicine**, v. 62, n. 3, p. 182–187, 1 abr. 2012.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vigitel Brasil 2016**, 2017.
- MORTENSEN, J. et al. Informal caregiving as a risk factor for type 2 diabetes in individuals with favourable and unfavourable psychosocial work environments: A longitudinal multi-cohort study. **Diabetes & Metabolism**, v. 44, n. 1, p. 38–44, fev. 2018.
- MUELLER, N. T. et al. Earlier age at menarche is associated with higher diabetes risk and cardiometabolic disease risk factors in Brazilian adults: Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **Cardiovascular diabetology**, v. 13, n. 1, p. 1, 2014.
- MUTAMBUDZI, M. et al. Association between effort-reward imbalance and self-reported diabetes mellitus in older U.S. workers. **Journal of Psychosomatic Research**, v. 104, p. 61–64, jan. 2018.
- NAKANISHI, N. et al. Hours of work and the risk of developing impaired fasting glucose or type 2 diabetes mellitus in Japanese male office workers. **Occupational and environmental medicine**, v. 58, n. 9, p. 569–574, 2001.
- NETTERSTRØM, B.; SJØL, A. Glycated haemoglobin (HbA1C) as an indicator of job strain. **Stress Medicine**, v. 7, n. 2, p. 113–118, abr. 1991.
- NIEDHAMMER, I. et al. Psychosocial work environment and cardiovascular risk factors in an occupational cohort in France. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 52, n. 2, p. 93–100, 1998.
- NORBERG, M. et al. Work stress and low emotional support is associated with increased risk of future type 2 diabetes in women. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 76, n. 3, p. 368–377, jun. 2007.
- NYBERG, S. T. et al. Job Strain as a Risk Factor for Type 2 Diabetes: A Pooled Analysis of 124,808 Men and Women. **Diabetes Care**, v. 37, n. 8, p. 2268–2275, ago. 2014.
- OSTRY, A. S. et al. A comparison between the effort-reward imbalance and demand control models. n. 3, p. 1–9, 27 fev. 2003.

OTA, A. et al. Association between psychosocial job characteristics and insomnia: an investigation using two relevant job stress models—the demand-control-support (DCS) model and the effort-reward imbalance (ERI) model. **Sleep Medicine**, v. 6, n. 4, p. 353–358, jul. 2005.

PETER, R. et al. High effort, low reward, and cardiovascular risk factors in employed Swedish men and women: baseline results from the WOLF Study. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 52, n. 9, p. 540–547, 1998.

PETER, R. et al. Psychosocial work environment and myocardial infarction: improving risk estimation by combining two complementary job stress models in the SHEEP Study. **Journal of epidemiology and community health**, v. 56, n. 4, p. 294–300, 2002.

PETER, R. Psychosocial work environment and myocardial infarction: improving risk estimation by combining two complementary job stress models in the SHEEP Study. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 56, n. 4, p. 294–300, 1 abr. 2002.

PEYROT, M.; MCMURRY, J. F.; KRUGER, D. F. A Biopsychosocial Model of Glycemic Control in Diabetes: Stress, Coping and Regimen Adherence. **Journal of Health and Social Behavior**, v. 40, n. 2, p. 141, jun. 1999.

POUWER, F.; KUPPER, N.; DRIAANSE, M. C. Does Emotional Stress Cause Type 2 Diabetes Mellitus? A Review from the European Depression in Diabetes (EDID) Research Consortium. **Diabetes Mellitus**, v. 9, n. 45, p. 8, 2010.

RODRIGUES, E. S.; HERMETO, A. M.; ALBUQUERQUE, E. DA M. E. Uma análise da mobilidade ocupacional no Brasil segundo o nível tecnológico das ocupações. p. 18, 2008.

ROSA, R. DOS S. et al. Internações por Diabetes Mellitus como diagnóstico principal na Rede Pública do Brasil, 1999-2001. **Revista brasileira de epidemiologia= Brazilian journal of epidemiology. São Paulo. Vol. 10, n. 4 (dez. 2007), p. 465-478, 2007.**

ROSMOND, R.; BJÖRNTORP, P. The hypothalamic–pituitary–adrenal axis activity as a predictor of cardiovascular disease, type 2 diabetes and stroke. **Journal of internal medicine**, v. 247, n. 2, p. 188–197, 2000.

ROTENBERG, L.; SILVA-COSTA, A.; GRIEP, R. H. Mental health and poor recovery in female nursing workers: a contribution to the study of gender inequities. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 35, n. 3, p. 179–185, 2014.

SAFRAJ, S. et al. Socioeconomic Position and Prevalence of Self-Reported Diabetes in Rural Kerala, India: Results From the PROLIFE Study. **Asia Pacific Journal of Public Health**, v. 24, n. 3, p. 480–486, maio 2012.

SCHMIDT, M. et al. High prevalence of diabetes and intermediate hyperglycemia – The Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **Diabetology & Metabolic Syndrome**, v. 6, n. 1, p. 123, 2014.

SCHMIDT, M. I. et al. Cohort Profile: Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **International Journal of Epidemiology**, v. 44, n. 1, p. 68–75, 1 fev. 2015a.

SCHMIDT, M. I. et al. Trends in mortality due to diabetes in Brazil, 1996–2011. **Diabetology & Metabolic Syndrome**, v. 7, n. 1, dez. 2015b.

SELVIN, E. et al. Glycated Hemoglobin, Diabetes, and Cardiovascular Risk in Nondiabetic Adults. **New England Journal of Medicine**, v. 362, n. 9, p. 800–811, 4 mar. 2010.

SIEGRIST, J. Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. **Journal of occupational health psychology**, v. 1, n. 1, p. 27, 1996.

SIEGRIST, J. et al. The measurement of effort–reward imbalance at work: European comparisons. **Social Science & Medicine**, v. 58, n. 8, p. 1483–1499, abr. 2004.

SIEGRIST, J. et al. A short generic measure of work stress in the era of globalization: effort–reward imbalance. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 82, n. 8, p. 1005–1013, ago. 2009.

SILVA, A. A. et al. Health-related quality of life and working conditions among nursing providers. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n. 4, p. 718–725, 2010.

SILVA, A. A.; ROTENBERG, L.; FISCHER, F. M. Jornadas de trabalho na enfermagem: entre necessidades individuais e condições de trabalho. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 6, p. 1117–1126, 2011.

SILVA-COSTA, A. et al. Gender-specific association between night-work exposure and type-2 diabetes: results from longitudinal study of adult health, ELSA-Brasil. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 41, n. 6, p. 569–578, nov. 2015.

SMITH, P. M. et al. The psychosocial work environment and incident diabetes in Ontario, Canada. **Occupational Medicine**, v. 62, n. 6, p. 413–419, 1 set. 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018**. Clannad, 2017.

STEPTOE, A.; KIVIMÄKI, M. Stress and cardiovascular disease. **Nature Reviews Cardiology**, v. 9, n. 6, p. 360–370, 3 abr. 2012.

SUI, H. et al. Association between Work-Related Stress and Risk for Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. **PLOS ONE**, v. 11, n. 8, p. e0159978, 11 ago. 2016a.

SUI, H. et al. Association between Work-Related Stress and Risk for Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. **PLOS ONE**, v. 11, n. 8, p. e0159978, 11 ago. 2016b.

SURWIT, R. S. et al. Stress management improves long-term glycemic control in type 2 diabetes. **Diabetes care**, v. 25, n. 1, p. 30–34, 2002.

SURWIT, R. S.; FEINGLOS, M. N. Stress and autonomic nervous system in type II diabetes: a hypothesis. **Diabetes care**, v. 11, n. 1, p. 83–85, 1988.

SURWIT; SCHNEIDER; FEINGLOS. Stress and Diabetes Mellitus. **Stress and Diabetes Mellitus**, v. 15, n. 10, out. 1992.

TABÁK, A. G. et al. Prediabetes: a high-risk state for diabetes development. **The Lancet**, v. 379, n. 9833, p. 2279–2290, jun. 2012.

TAYAMA, J.; LI, J.; MUNAKATA, M. Working Long Hours is Associated with Higher Prevalence of Diabetes in Urban Male Chinese Workers: The Rosai Karoshi Study: Working Hours and Diabetes Risk. **Stress and Health**, v. 32, n. 1, p. 84–87, fev. 2016.

TELES, M. A. B. et al. Psychosocial work conditions and quality of life among primary health care employees: a cross sectional study. **Health and quality of life outcomes**, v. 12, n. 1, p. 1, 2014.

THEORELL, T. et al. Changes in job strain in relation to changes in physiological state. A longitudinal study. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 14, n. 3, p. 189–196, jun. 1988.

TOKER, S. et al. Work characteristics as predictors of diabetes incidence among apparently healthy employees. **Journal of Occupational Health Psychology**, v. 17, n. 3, p. 259–267, 2012.

VEGCHEL, N. et al. Reviewing the effort–reward imbalance model: drawing up the balance of 45 empirical studies. **Social Science & Medicine**, v. 60, n. 5, p. 1117–1131, mar. 2005.

WALKER, R. J. et al. Relationship between social determinants of health and processes and outcomes in adults with type 2 diabetes: validation of a conceptual framework. **BMC endocrine disorders**, v. 14, n. 1, p. 1, 2014.

WAMALA, S. P. et al. Education and the metabolic syndrome in women. **Diabetes care**, v. 22, n. 12, 1999.

WILD, S. et al. Global prevalence of diabetes estimates for the year 2000 and projections for 2030. **Diabetes care**, v. 27, n. 5, p. 1047–1053, 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020**, 2013. Disponível em: <<http://apps.who.int/iris/handle/10665/94384>>. Acesso em: 31 maio. 2016

XU, W. et al. Association between effort–reward imbalance and glycosylated hemoglobin (HbA1c) among Chinese workers: results from SHISO study. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 85, n. 2, p. 215–220, fev. 2012.

YAMAUCHI, K.; AIZAWA, T. Comment on Anjana et al. Incidence of Diabetes and Prediabetes and Predictors of Progression Among Asian Indians: 10-Year Follow-up of the Chennai Urban Rural Epidemiology Study (CURES). **Diabetes Care** 2015;38:1441–1448. **Diabetes Care**, v. 39, n. 4, p. e65–e65, abr. 2016.

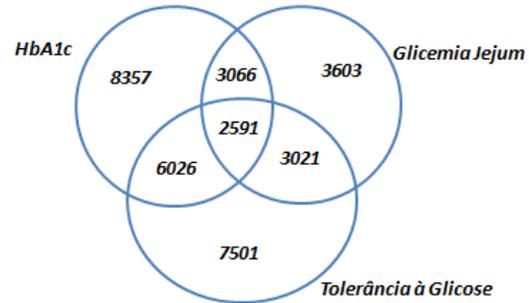
YOO, H.; FRANKE, W. D. Stress and cardiovascular disease risk in female law enforcement officers. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 84, n. 3, p. 279–286, mar. 2011.

ZHANG, X. et al. A1C Level and Future Risk of Diabetes: A Systematic Review. **Diabetes Care**, v. 33, n. 7, p. 1665–1673, 1 jul. 2010.

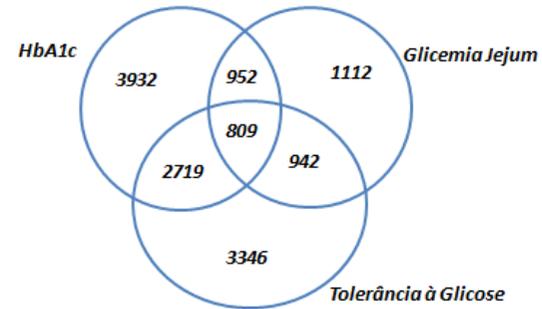
APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICE A - Distribuição dos participantes ativos na linha de base segundo níveis de glicemia e tipo de exame realizado.

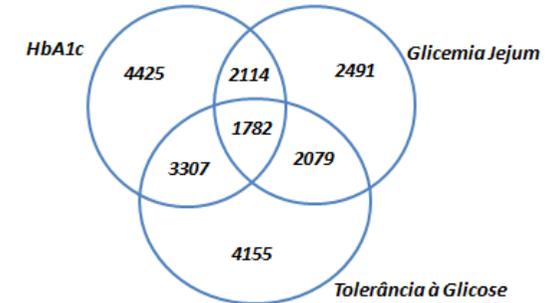
Nível Glicêmico Normal – População Ativa ELSA



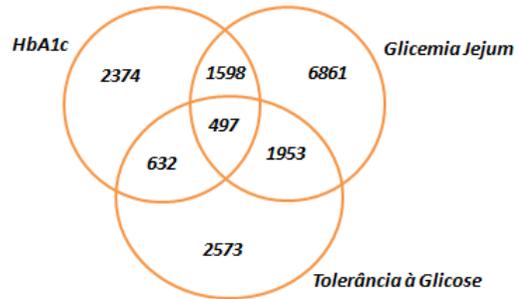
Nível Glicêmico Normal - Homens



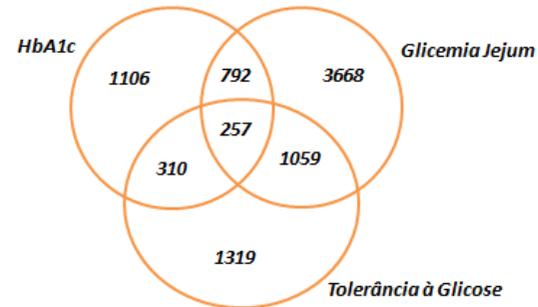
Nível Glicêmico Normal - Mulheres



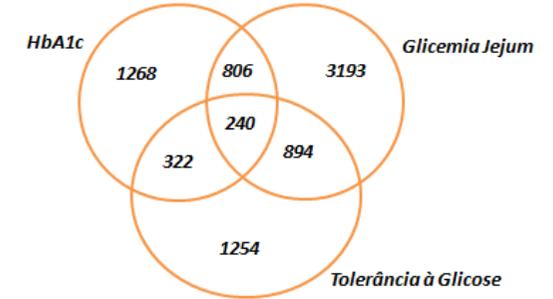
Nível Glicêmico Intermediário – População Ativa ELSA



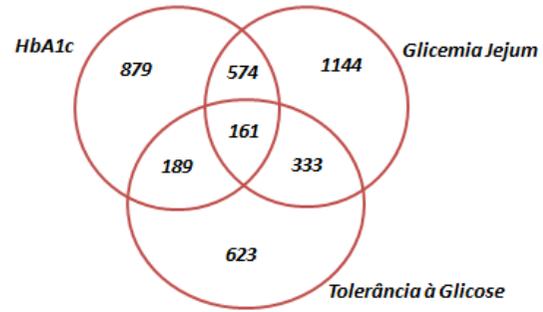
Nível Glicêmico Intermediário - Homens



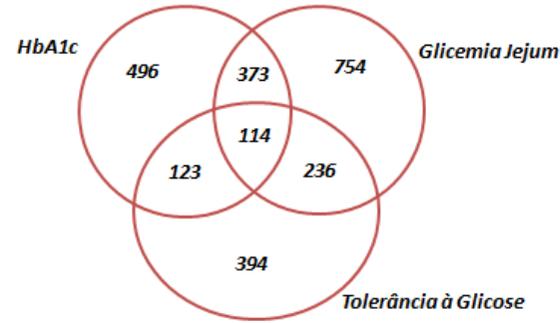
Nível Glicêmico Intermediário - Mulheres



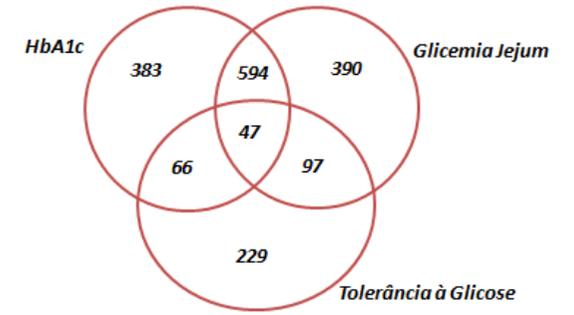
Nível Glicêmico Alterado – População Ativa ELSA



Nível Glicêmico Alterado - Homens



Nível Glicêmico Alterado - Mulheres



* 438 mulheres e 475 homens não realizaram TTG (diagnóstico anterior de Diabetes Mellitus).

APÊNDICE B (artigo 1) -Qualidade do ajuste do modelo final entre estresse psicossocial no trabalho e alterações dos níveis glicêmicos por variáveis selecionadas.

COMPARAÇÃO MODELOS	HOMENS					
	Alta Demanda		Baixo Uso de Habilidade		Baixa Autonomia	
	Deviance	P-valor	Deviance	P-valor	Deviance	P-valor
Modelo 1 - modelo bruto	8863,7		8839,0		8855,2	
Modelo 2 (ajustando variáveis socioeconômica e demográfica) - modelo bruto + idade -idade+ nível de escolaridade	8783,8 8670,3	0 0	8754,3 8663,4	0 0	8769,3 8669,6	0 0
Modelo 2 = modelo 1+ idade + nível de escolaridade	8670,3		8663,4		8669,6	
Modelo 3 (ajustando variáveis do trabalho) - modelo 2 + carga horária semanal de trabalho - modelo 2 + turno de trabalho	8666,3 8661,7	0,133 0,073	8660,6 8655,3	0,257 0,088	8666,0 8661,0	0,161 0,071
Modelo 3 = modelo 2 + turno de trabalho	8661,7		8655,3		8661,0	
Modelo 4 (ajustando pelo IMC) - modelo 3 + Índice de Massa Corporal	8543,1	0	8536,6	0	8542,5	0
Modelo 4 = modelo 3 + IMC						
Modelo 5 (ajustando variáveis de hábitos de vida) - modelo 4+ atividade física - modelo 4 + tabagismo	8512,2 8416,7	0,759 < 0,00001	8505,4 8502,6	0,762 < 0,00001	8511,7 8509,7	0,776 < 0,00001
Modelo 5 = modelo 4 + tabagismo	8416,7		8502,6		8509,7	
Modelo 6 (ajustando pelo termo de interação escolaridade) - model 5 + interação escolaridade Modelo 6 = modelo 5 + interação escolaridade	8415,7	0,579	8491,0	0	8501,0	0,004

COMPARAÇÃO MODELOS	MULHERES					
	Alta Demanda		Baixo Uso de Habilidade		Baixa Autonomia	
	Deviance	P-valor	Deviance	P-valor	Deviance	P-valor
Modelo 1 - modelo bruto	9003,8		8883,4		8892,92	
Modelo 2 (ajustando variáveis socioeconômica e demográfica) - modelo bruto + idade - idade + nível de escolaridade	8735,1 8546,3 8546,3	0 < 0,00001	8612,6 8449,9 8449,9	0 < 0,00001	8619,3 8448,2 8448,2	0 < 0,00001
Modelo 2 = modelo 1 + idade + nível de escolaridade						
Modelo 3 (ajustando variáveis do trabalho) - modelo 2 + carga horária semanal de trabalho - modelo 2 + turno de trabalho	8546,3 8533,6 8533,6	0,683 0,009	8449,0 8436,8 8436,8	0,620 0,010	8447,2 8435,8 8435,8	0,594 0
Modelo 3 = modelo 2 + turno de trabalho						
Modelo 4 (ajustando pelo IMC) - modelo 3 + Índice de Massa Corporal	8278,1	0	8281,3	0	8279,8	0
Modelo 4 = modelo 3 + IMC						
Modelo 5 (ajustando variáveis de hábitos de vida) - modelo 4+ atividade física - modelo 4 + tabagismo	8275,8 8246,2 8246,2	0,686 < 0,00001	8279,1 8250,0 8250,0	0,692 < 0,00001	8277,5 8270,6 8270,6	0,685 < 0,00001
Modelo 5 = modelo 4 + tabagismo						
Modelo 6 (ajustando pelo termo de interação escolaridade) - model 5 + interação escolaridade	8245,7	0,792	8245,8	0,058	8262,7	0,0193
Modelo 6 = modelo 5 + interação escolaridade						

APÊNDICE C (artigo 1) - Regressão logística multinomial da associação entre os componentes do controle sobre o trabalho e os níveis glicêmicos, ajustados para interação da escolaridade, homens (n = 5.693) e mulheres (n = 6.229) ativos na linha de base ELSA-Brasil, 2008- 2010.

Modelo Final Interação Escolaridade	Baixo Uso de Habilidade				Baixa Autonomia			
	Homem		Mulher		Homem		Mulher	
	NG ^{G2}	NG ^{G3}	NG ^{G2}	NG ^{G3}	NG ^{G2}	NG ^{G3}	NG ^{G2}	NG ^{G3}
	Pré-diabetes	Diabetes	Pré-diabetes	Diabetes	Pré-diabetes	Diabetes	Pré-diabetes	Diabetes
	OR(IC95%)	OR(IC95%)	OR(IC95%)	OR(IC95%)	OR(IC95%)	OR(IC95%)	OR(IC95%)	OR(IC95%)
Baixo Controle	0,98 (0,77-1,23)	2,00** (1,41-2,83)	0,97 (0,81-1,17)	1,56* (1,09-2,24)	1,13 (0,92-1,37)	1,58** (1,13-2,21)	1,21* (1,01-1,45)	1,73** (1,19-2,51)
Idade	1,02 (1,01-1,03)	1,06 (1,04-1,07)	1,05 (1,04-1,06)	1,1 (1,08-1,12)	1,02 (1,01-1,03)	1,06 (1,04-1,07)	1,05 (1,04-1,06)	1,1 (1,09-1,12)
baixa escolaridade	1,68 (1,38-2,04)	3,15 (2,34-4,25)	1,27 (1,02-1,58)	2,7 (1,87-3,9)	1,55 (1,23-1,97)	3,57 (2,54-5,04)	1,6 (1,28-2,02)	2,95 (1,97-4,43)
turno de trabalho noturno	0,84 (0,67-1,04)	1,08 (0,81-1,43)	1,25 (1,05-1,48)	1,35 (1,02-1,8)	0,83 (0,66-1,03)	1,09 (0,82-1,44)	1,24 (1,05-1,48)	1,34 (1-1,78)
turno de trabalho ex-noturno	1,1 (0,93-1,28)	1,18 (0,94-1,48)	1,18 (1-1,39)	1,57 (1,21-2,05)	1,1 (0,94-1,29)	1,18 (0,94-1,48)	1,18 (1-1,39)	1,56 (1,2-2,04)
Sobrepeso	1,14 (0,97-1,32)	1,83 (1,42-2,35)	1,29 (1,11-1,5)	1,93 (1,43-2,61)	1,13 (0,97-1,32)	1,82 (1,42-2,34)	1,3 (1,12-1,51)	1,94 (1,43-2,62)
Obeso	1,67 (1,39-2)	3,95 (3,02-5,17)	2,08 (1,77-2,44)	4,75 (3,55-6,36)	1,66 (1,38-1,99)	3,91 (2,98-5,11)	2,08 (1,77-2,44)	4,77 (3,56-6,39)
ex-fumante	1,1 (0,94-1,28)	1,38 (1,11-1,71)	1,07 (0,92-1,25)	1,21 (0,94-1,55)	1,1 (0,94-1,29)	1,38 (1,11-1,72)	1,08 (0,93-1,26)	1,22 (0,95-1,57)
Fumante	1,52 (1,25-1,83)	1,74 (1,32-2,29)	1,49 (1,23-1,79)	1,9 (1,41-2,56)	1,51 (1,25-1,83)	1,74 (1,32-2,28)	1,49 (1,24-1,8)	1,94 (1,44-2,61)
interação escolaridade	0,8 (0,59-1,08)	0,44 (0,28-0,67)	1,09 (0,82-1,44)	0,59 (0,37-0,95)	0,86 (0,65-1,15)	0,5 (0,32-0,76)	0,75 (0,57-0,99)	0,57 (0,35-0,92)

NG - Níveis Glicêmicos: ^{G2}Pré-diabetes (HbA1c 5.7% - 6.4%); ^{G3}Diabetes (HbA1c≥6.5%).

IC95% - Intervalo de Confiança 95%; OR - Odds Ratio.

^e Modelo 4 (idade, nível de escolaridade, turno de trabalho, hábito de fumar e índice de massa corporal) + interação por escolaridade.

APÊNDICE D (análise seccional onda 2) –Regressão logística multinomial da associação entre estresse no trabalho, pelo modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa e alterações dos níveis glicêmicos ajustados por variáveis selecionadas, mulheres (n = 5.566) e homens ativos (n = 5.099), segunda ondata ELSA-Brasil.

MODELO DESEQUILÍBRIO ESFORÇO-RECOMPENSA (DER)								
Mulheres	Pré-diabetes ^{G2}				Diabetes ^{G3}			
	OR bruto (IC 95%)	OR Ajust. ^A (IC 95%)	OR Ajust. ^B (IC 95%)	OR Ajust. ^I (IC 95%)	OR bruto (IC 95%)	OR Ajust. ^A (IC 95%)	OR Ajust. ^B (IC 95%)	OR Ajust. ^I (IC 95%)
Esforço								
1º tercil (baixo escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	0,98	1,13	1,18	1,06	0,9	1,09	1,13	1,72*
2º tercil	(0,83-1,16)	(0,95-1,35)	(0,98-1,42)	(0,77-1,47)	(0,68-1,17)	(0,83-1,45)	(0,84-1,52)	(1,09-2,72)
	0,95	1,07	1,2	0,95	0,84	1,04	1,03	0,93
3º tercil	(0,79-1,13)	(0,89-1,29)	(0,97-1,49)	(0,56-1,59)	(0,63-1,11)	(0,77-1,41)	(0,72-1,47)	(0,4-2,15)
^I p interação excesso de comprometimento = 0,102								
Recompensa								
1º tercil (alto escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	0,93	0,97	0,98	1,12	1,15	1,2	1,22	1,49
2º tercil	(0,78-1,1)	(0,81-1,16)	(0,82-1,17)	(0,88-1,44)	(0,86-1,52)	(0,9-1,61)	(0,91-1,64)	(0,93-2,38)
	1,05	1,17	1,2	1,48**	1,1	1,26	1,29	1,78*
3º tercil	(0,88-1,25)	(0,98-1,41)	(1-1,46)	(1,15-1,9)	(0,81-1,47)	(0,92-1,71)	(0,94-1,77)	(1,03-3,08)
^I p interação excesso de comprometimento = 0,194								
DER								
1º tercil (baixo escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	0,86	0,97	1,02	0,89	0,8	0,94	1,01	1,23
2º tercil	(0,72-1,03)	(0,81-1,17)	(0,84-1,23)	(0,64-1,24)	(0,6-1,07)	(0,7-1,28)	(0,73-1,39)	(0,75-2,01)
	0,97	1,14	1,28*	1,21	0,96	1,24	1,34	2,54**
3º tercil	(0,82-1,15)	(0,95-1,36)	(1,04-1,57)	(0,77-1,89)	(0,73-1,26)	(0,93-1,65)	(0,95-1,87)	(1,42-4,54)
^I p interação excesso de comprometimento = 0,065								

MODELO DESEQUILÍBRIO ESFORÇO-RECOMPENSA (DER)								
Homens	Pré-diabetes ^{G2}				Diabetes ^{G3}			
	OR bruto (IC 95%)	OR Ajust. ^A (IC 95%)	OR Ajust. ^B (IC 95%)	OR Ajust. ^I (IC 95%)	OR Ajust. ^A (IC 95%)	OR Ajust. ^B (IC 95%)	OR Ajust. ^I (IC 95%)	OR bruto (IC 95%)
Esforço								
1º tercil (baixo escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	0,86	0,91	0,96	1,1	0,84	0,92	1,01	1,07
2º tercil	(0,71-1,03)	(0,76-1,1)	(0,79-1,17)	(0,79-1,54)	(0,67-1,05)	(0,74-1,16)	(0,79-1,29)	(0,72-1,6)
	1	1,1	1,19	1,25	0,82	0,94	1,06	1,39
3º tercil	(0,82-1,22)	(0,89-1,35)	(0,94-1,51)	(0,67-2,32)	(0,64-1,06)	(0,72-1,22)	(0,78-1,43)	(0,69-2,8)
^I p interação excesso de comprometimento = 0,331								
Recompensa								
1º tercil (alto escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	1,18	1,18	1,2	1	0,95	0,96	1	0,67
2º tercil	(0,98-1,42)	(0,97-1,43)	(0,99-1,46)	(0,72-1,38)	(0,76-1,19)	(0,76-1,22)	(0,79-1,27)	(0,45-1)
	0,94	0,99	1,02	1,01	0,86	0,94	1	0,97
3º tercil	(0,76-1,15)	(0,8-1,23)	(0,82-1,27)	(0,67-1,51)	(0,67-1,11)	(0,73-1,22)	(0,76-1,3)	(0,61-1,53)
^I p interação excesso de comprometimento = 0,100								
DER								
1º tercil (baixo escore)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	0,92	0,99	1,03	0,9	0,77*	0,85	0,93	0,95
2º tercil	(0,76-1,11)	(0,81-1,2)	(0,84-1,27)	(0,63-1,28)	(0,61-0,98)	(0,67-1,09)	(0,72-1,2)	0,63-1,43)
	0,92	1,01	1,08	1,28	0,83	0,94	1,07	1,16
3º tercil	(0,76-1,12)	(0,83-1,23)	(0,86-1,35)	(0,81-2,04)	(0,66-1,05)	(0,74-1,2)	(0,81-1,41)	(0,65-2,05)
^I p interação excesso de comprometimento = 0,066								

G2Pré-diabetes(HbA1c > 5.6% e < 6.4%); **G3**Diabetes(HbA1c > 6.4%);

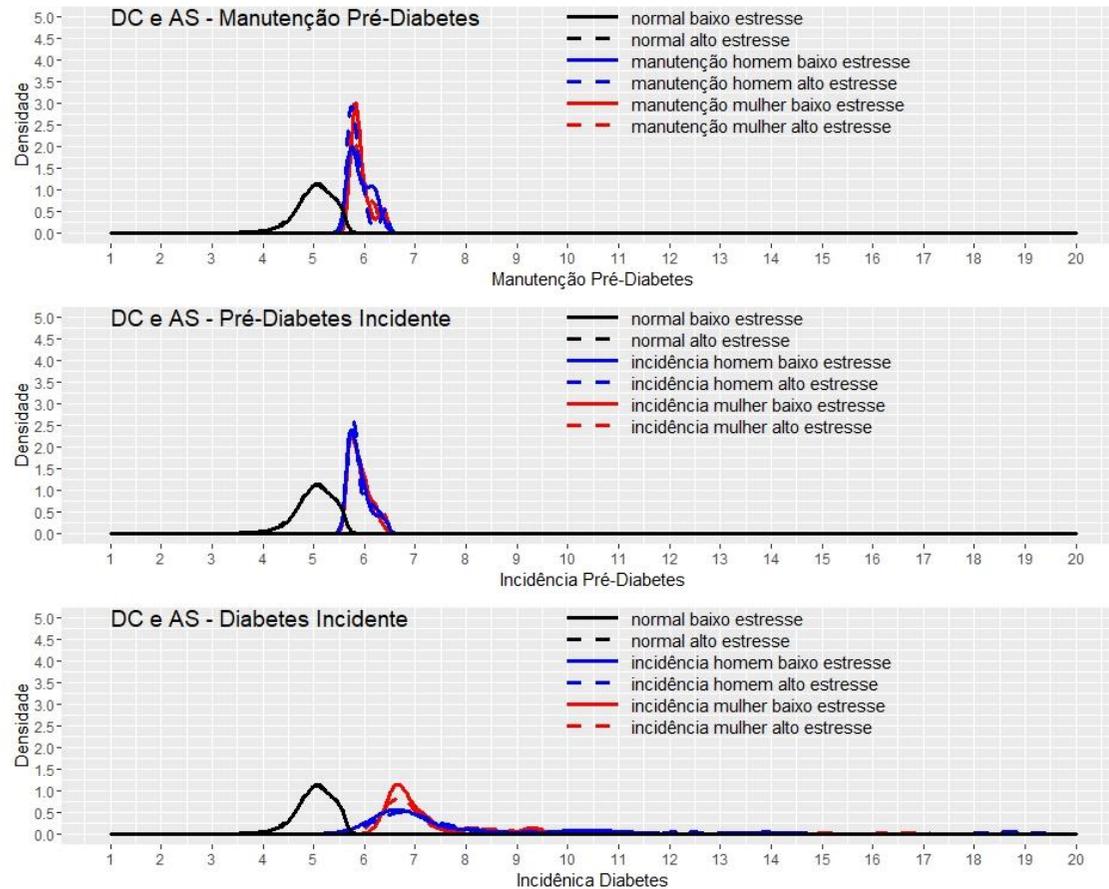
IC 95% - Intervalo de Confiança 95%

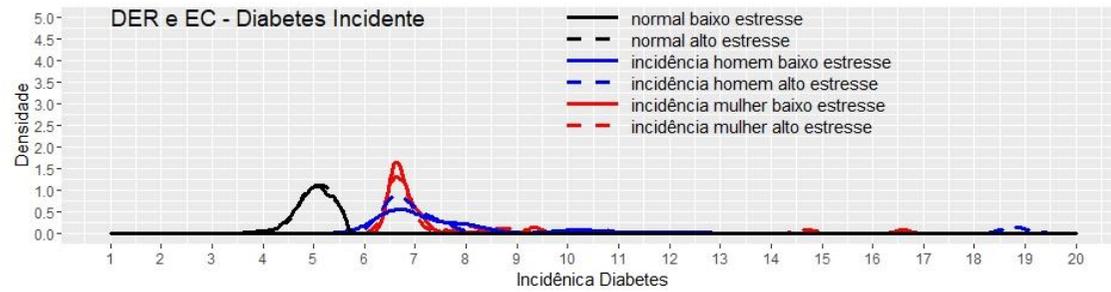
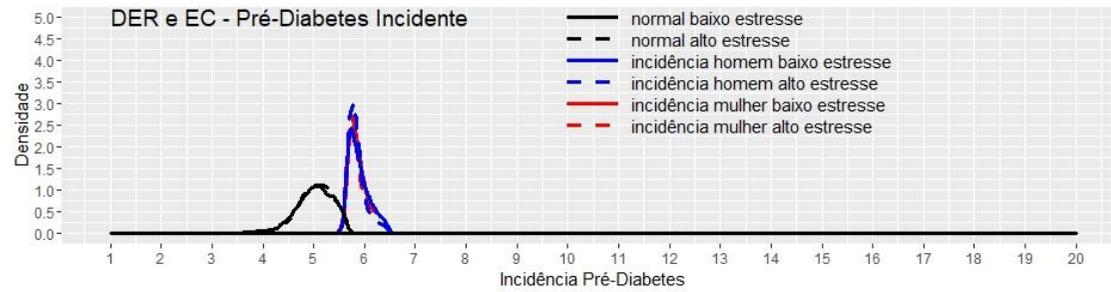
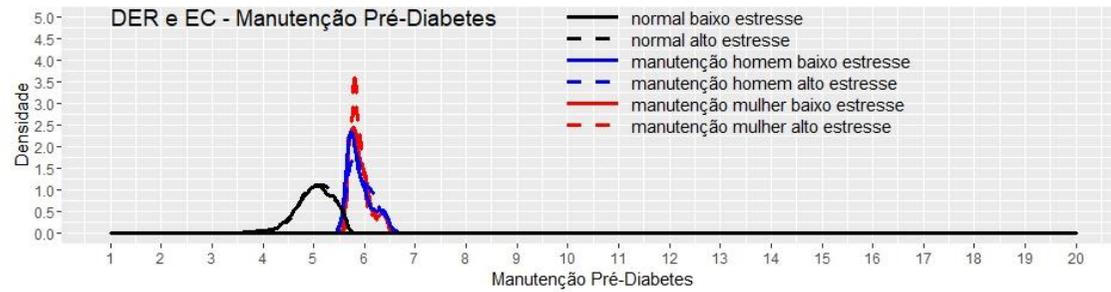
Ajust.^AModelo bruto+ ajustado por idade; escolaridade; hábito de fumar e índice de massa corporal;

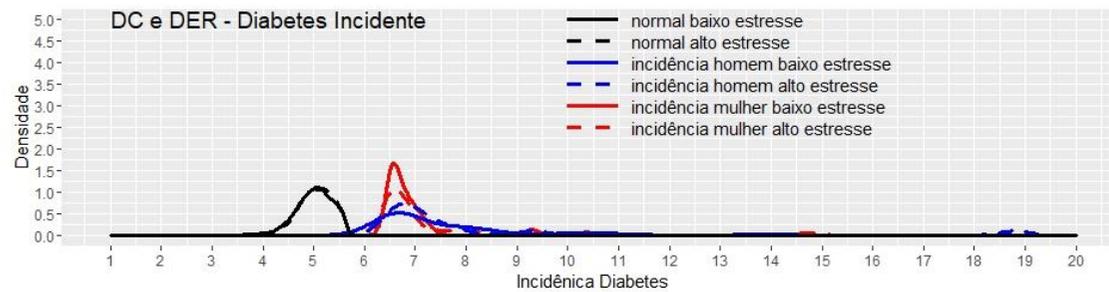
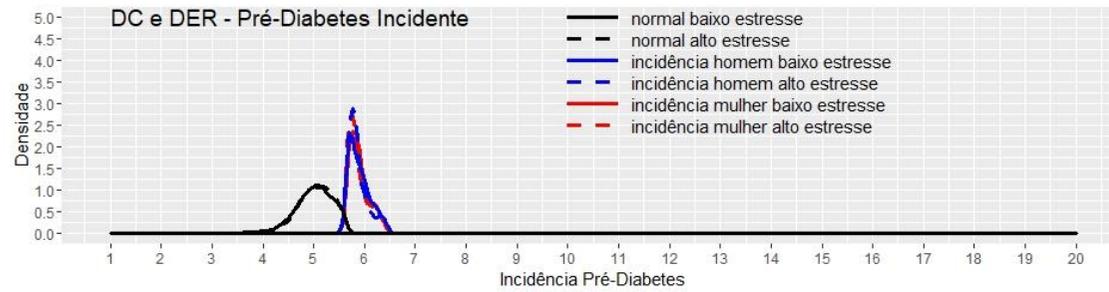
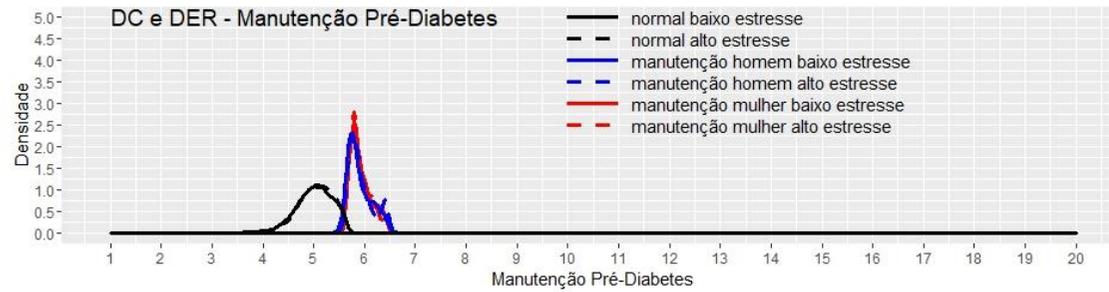
Ajust.^BModelo Ajust.^A + ajustado por excesso de comprometimento;

Ajust.^IModel Ajust.^B + interação excess de comprometimento

APÊNDICE E (artigo 2) – Distribuição das alterações glicêmicas pela HbA1c (manutenção do pré-diabetes, pré-diabetes incidente e diabetes incidente) por categoria de estresse no trabalho (alto e baixo), considerando os modelos combinados (DC e AS; DER e OC; DC e DER), segundo sexo no ELSA-Brasil, 2008-2014.







APÊNDICE F (artigo 2) - Qualidade do ajuste do modelo final entre estresse psicossocial no trabalho e alterações dos níveis glicêmicos por variáveis selecionadas.

COMPARAÇÃO MODELOS	DC e AS		DER e EC		DC e DER	
	Deviance	AIC	Deviance	AIC	Deviance	AIC
	MULHERES					
Modelo 1 (modelo bruto)	5264,12	5288,12	5262,96	5286,96	5265,48	5289,48
Modelo 2 (ajustando idade, escolaridade, carga horária e turno)	5059,64	5107,64	5054,95	5102,95	5057,36	5105,36
Modelo 3 (Mod 2+ajustando pelo termo de interação escolaridade)			5034,36	5100,36		
	HOMENS					
Modelo 1 (modelo bruto)	4162,23	4186,23	4168,88	4192,88	4168,00	4192,00
Modelo 2 (ajustando idade, escolaridade, carga horária e turno)	4089,86	4137,86	4089,75	4137,75	4090,32	4138,32

APÊNDICE G (artigo 2) –Teste de sensibilidade para o desfecho utilizado com dois métodos de diagnóstico hemoglobina glicada (HbA1c) e teste de tolerância a glicose (TTG) *ou* hemoglobina glicada (HbA1c) isolada.

TESTE SENSIBILIDADE						
Modelos Demanda-Controle Esforço-Recompensa Mulheres	Manutenção de Pré-diabetes		Pré-diabetes Incidente		Diabetes Incidente	
	HbA1c	TTG+HbA1c	HbA1c	TTG+ HbA1c	HbA1c	TTG+ HbA1c
	OR bruto (IC 95%)	OR bruto (IC 95%)	OR bruto (IC 95%)	OR bruto (IC 95%)	OR bruto (IC 95%)	OR bruto (IC 95%)
Modelo 1						
DC e baixo AS ausentes	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DC presente	1,30(0,88-1,92)	1,43(0,91-2,22)	1,48(1,06-2,08)	1,19(0,91-1,55)	2,59(1,32-5,08)	1,56(0,94-2,59)
baixo AS presente	0,88(0,6-1,29)	0,89(0,57-1,39)	1,06(0,76-1,47)	0,83(0,64-1,07)	1,29(0,63-2,64)	0,87(0,51-1,46)
DC e baixo AS presentes	1,04(0,74-1,45)	1,24(0,85-1,81)	1,46(1,11-1,94)	1,17(0,94-1,45)	1,66(0,89-3,10)	1,24(0,8-1,93)
Modelo 2						
DER e EC ausentes	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DER presente	1,53(1,08-2,17)	1,28(0,92-1,78)	1,24(0,94-1,64)	1,09(0,86-1,38)	1,06(0,57-2,00)	0,89(0,54-1,45)
EC presente	0,45(0,24-0,85)	0,62(0,39-1,01)	0,73(0,50-1,07)	0,88(0,66-1,16)	0,77(0,34-1,72)	0,74(0,40-1,34)
DER e EC presentes	0,63(0,43-0,91)	0,76(0,51-1,13)	1,01(0,78-1,32)	0,94(0,76-1,17)	1,67(1,03-2,73)	1,17(0,79-1,75)
Modelo 3						
DC e DER ausentes	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
DC presente	1,02(0,74-1,41)	1,18(0,82-1,71)	1,34(1,08-1,75)	1,33(1,03-1,64)	1,39(0,78-2,46)	1,05(0,69-1,6)
DER presente	0,65(0,40-1,07)	0,9(0,53-1,52)	0,98(0,67-1,43)	1,03(0,77-1,37)	1,03(0,46-2,33)	0,47(0,22-0,99)
DC e DER presentes	1,50(1,05-2,14)	1,14(0,83-1,58)	1,52(1,16-1,98)	1,25(1,00-1,55)	2,07(1,21-3,55)	1,45(0,90-2,16)

ANEXO A - Questionário do Modelo Demanda-Controle e Apoio Social no Trabalho, linha de base do ELSA-Brasil, 2008-2010.

Modelo Demanda-Controle e Apoio Social no Trabalho

Demanda Psicológica do Trabalho

1. Com que frequência o(a) Sr(a) tem que fazer suas tarefas de trabalho com muita rapidez?
2. Com que frequência o(a) Sr(a) tem que trabalhar intensamente (isto é, produzir muito em pouco tempo)?
3. Seu trabalho exige demais do(a) Sr(a)?
4. O(a) Sr(a) tem tempo suficiente para cumprir todas as tarefas de seu trabalho?
5. O seu trabalho costuma lhe apresentar exigências contraditórias ou discordantes?

Controle - Uso de Habilidades no Trabalho

6. O(a) Sr(a) tem possibilidade de aprender coisas novas em seu trabalho?
7. Seu trabalho exige muita habilidade ou conhecimentos especializados?
8. Seu trabalho exige que o(a) Sr(a) tome iniciativas?
9. No seu trabalho, o(a) Sr(a) tem que repetir muitas vezes as mesmas tarefas?

Controle - Autonomia de Decisão no Trabalho

10. O(a) Sr(a) pode escolher COMO fazer o seu trabalho?
11. O(a) Sr(a) pode escolher O QUE fazer no seu trabalho?

Apoio Social no Trabalho

12. Existe um ambiente calmo e agradável onde o(a) Sr(a) trabalha?
13. No trabalho, as pessoas se relacionamos bem uns com as outras?
14. O(a) Sr(a) pode contar com o apoio dos seus colegas de trabalho?
15. Se o(a) Sr(a) não estiver num bom dia, seus colegas compreendem?
16. No trabalho, o(a) Sr(a) se relaciona bem com seus chefes?
17. O(a) Sr(a) gosta de trabalhar com seus colegas?

(ALVES et al., 2004; KARASEK, 1979)

*Opções de resposta de 01 até 11: Frequentemente; Às vezes; Raramente; Nunca ou quase nunca.

* Opções de resposta de 12 até 16: Concordo totalmente; concordo mais que discordo; discordo mais que concordo; discordo totalmente.

ANEXO B - Questionário do Modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa e Excesso de Comprometimento no Trabalho, segunda onda ELSA-Brasil, 2012-2014.

Modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa e Excesso de Comprometimento

Esforço

18. "Constantemente, eu sou pressionado(a) pelo tempo por causa da carga pesada de trabalho"
19. "Frequentemente eu sou interrompido(a) e incomodado durante a realização do meu trabalho"
20. "Eu tenho muita responsabilidade no meu trabalho"
21. "Frequentemente, eu sou pressionado(a) a trabalhar depois da hora"
22. "Meu trabalho exige muito esforço físico"
23. "Nos últimos anos, meu trabalho passou a exigir cada vez mais de mim"

Recompensa - Estima

24. "Eu tenho o respeito que mereço dos meus chefes"
25. "Eu tenho o respeito que mereço dos meus colegas de trabalho"
26. "No trabalho, eu posso contar com apoio em situações difíceis"
27. "No trabalho, eu sou tratado injustamente"
28. "No trabalho, levando em conta todo o meu esforço e conquistas, eu recebo o respeito e o reconhecimento que mereço"

Recompensa - Promoção e Salário

29. "Eu vejo poucas possibilidades de ser promovido no futuro"
30. "A posição que ocupo atualmente no trabalho está de acordo com a minha formação e treinamento"
31. "Minhas perspectivas de ser promovido(a) no trabalho estão de acordo com meu esforço e conquistas"
32. "Levando em conta todo meu esforço e conquistas, meu salário é adequado"

Recompensa - Segurança no Trabalho

33. "No trabalho, eu passei ou ainda posso passar por mudanças não desejadas"

Excesso de Comprometimento

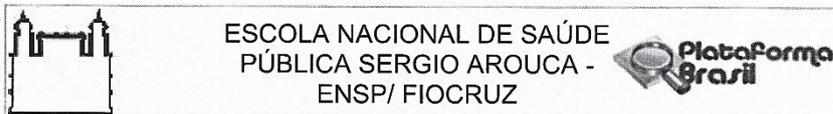
34. "No trabalho, eu me sinto facilmente sufocado pela pressão do tempo"
35. "Assim que acordo pela manhã, já começo a pensar nos problemas do trabalho"

36. "Quando chego em casa, eu consigo relaxar e me desligar facilmente do meu trabalho"
37. "As pessoas íntimas dizem que eu me sacrifico muito por causa do meu trabalho"
38. "O trabalho não me deixa; ele ainda está na minha cabeça quando vou dormir"
39. "Não consigo dormir direito se eu adiar alguma tarefa de trabalho que deveria ter feito hoje"

(CHOR et al., 2008; SIEGRIST, 1996; SIEGRIST et al., 2009)

* **Opções de resposta de 01 até 39:** Concordo totalmente; concordo parcialmente; discordo parcialmente; discordo totalmente.

ANEXO C - Carta de aprovação desta tese emitida pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP).



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Associação entre estresse psicossocial no trabalho e alteração dos níveis glicêmicos em servidores públicos: resultados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil).

Pesquisador: Raíla de Souza Santos

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 65671617.0.0000.5240

Instituição Proponente: FUNDACAO OSWALDO CRUZ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.009.796

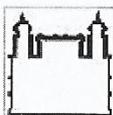
Apresentação do Projeto:

Projeto de Tese de Doutorado denominado "Associação entre estresse psicossocial no trabalho e alteração dos níveis glicêmicos em servidores públicos: resultados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil)" do Programa de Pós-graduação em Epidemiologia em Saúde Pública, da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, de Raíla de Souza Santos, orientada por Dr.^º Enirtes Caetano Prates Melo e co- orientada por Dr.^º Rosane Harter Griep, qualificado em 17/11/2016 com financiamento próprio no valor de R\$ 3965,00.

Trata-se de um estudo que irá associar e analisar fatores psicossociais, especificamente o estresse psicossocial no trabalho com o diabetes mellitus tipo II utilizando os dados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA/Brasil) e segundo o modelo Desequilíbrio Esforço-Recompensa, proposto por Siegrist (1996) composta por uma escala de 23 itens, que apresentou propriedades psicométricas adequadas no contexto de populações de trabalhadores brasileiros (Chor et al., 2008; Griep et al., 2009; Silva e Barreto, 2010) usando o modelo Demanda-Controlle (Karasek, 1979) e o modelo de Esforço-Recompensa (Siegrist, 1996), e alterações nos níveis glicêmicos dos participantes (ELSA-Brasil).

"Na linha dos estudos que investigam o estresse psicossocial como fator de risco para agravos à

Endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo
Bairro: Manguinhos **CEP:** 21.041-210
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2598-2863 **Fax:** (21)2598-2863 **E-mail:** cep@ensp.fiocruz.br



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE
PÚBLICA SÉRGIO AROUCA -
ENSP/ FIOCRUZ



Continuação do Parecer: 2.009.796

saúde, o ambiente de trabalho tem ganhado destaque por ser o local onde as pessoas passam considerável parte do seu tempo, exercendo atividade laboral muitas vezes consideradas estressantes (Nyberg et al., 2014). Estudos mostraram o estresse psicossocial no trabalho como fator causal para o desenvolvimento e agravamento do diabetes tipo dois (Heraclides et al., 2009; Nyberg et al., 2014), associação mais evidenciada entre as mulheres (Heraclides et al., 2009)."

Metodologia de análise de dados:

Medidas de associação serão estimadas por meio de análises de regressão logística multinomial, ODDS Ratio (OR) e intervalo de confiança de 95% (IC 95%) nas variáveis dependentes que serão utilizadas para análise do primeiro objetivo. Modelagens de equações estruturais (MEE) que combina análise fatorial e de regressão serão usadas para análise do segundo objetivo. Esta metodologia favorecerá a avaliação dos dois modelos de estresse e seus componentes diretamente observados formando um constructo válido para a mensuração do estresse psicossocial no trabalho. Outras variáveis como status socioeconômico, comportamentais, fatores do trabalho e conflito do trabalho para a família serão utilizadas a fim de avaliação da glicemia e possível mudança do status glicêmico entre as mensurações feitas na linha de base e na segunda onda do estudo.

" Esta tese, portanto, se propõe a contribuir com o conjunto de evidências ora produzidas pelo ELSA-Brasil e levantar hipóteses que favoreçam o fortalecimento de linhas de investigação, a partir do estudo da relação entre o estresse psicossocial no trabalho e os efeitos sobre a saúde, em particular, o diabetes mellitus."

O tamanho da amostra será de 15.105 participantes.

Objetivo da Pesquisa:

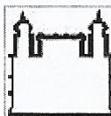
Segundo a pesquisadora, os objetivos da pesquisa são:

- "Avaliar a relação entre o estresse psicossocial no trabalho e alterações nos níveis glicêmicos em participantes ativos do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil).

Objetivos Secundários:

- "Avaliar a associação entre o estresse psicossocial no trabalho, segundo o modelo Demanda-Control, e alterações nos níveis glicêmicos, investigando o papel do gênero e da escolaridade

Endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo
 Bairro: Manguinhos CEP: 21.041-210
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)2598-2863 Fax: (21)2598-2863 E-mail: cep@ensp.fiocruz.br



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE
PÚBLICA SERGIO AROUCA -
ENSP/ FIOCRUZ



Continuação do Parecer: 2.009.796

nessa associação (Artigo 1)."

-"Avaliar a associação entre o estresse psicossocial no trabalho, segundo o modelo de Esforço-Recompensa, e alterações nos níveis glicêmicos (Artigo 2).

-"Investigar possíveis mediadores na associação entre estresse psicossocial no trabalho, pelos modelos Demanda-Controle e Esforço-Recompensa, e alterações dos níveis glicêmicos (Artigo 2)."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Avaliação dos Riscos:

Segundo a pesquisadora "existe o risco de identificação dos dados. Contudo para evitar este risco a base de dados será fornecida sem identificação dos participantes do estudo ELSA-Brasil." Além disso, conforme acordado no termo de compromisso de utilização de dados secundários (TCUD) existe o compromisso de manter o sigilo e privacidade dos dados.

Avaliação dos Benefícios:

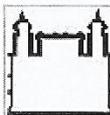
Segundo a pesquisadora, "os benefícios são indiretos. O primeiro consiste na avaliação da glicemia como um contínuo de risco, que possibilita a identificação de alterações glicêmicas em níveis intermediários chamados de pré-diabetes. Verifica-se associação do estresse ocupacional com alterações limítrofes da glicemia em determinados grupos etários (jovens e adultos de meia idade), a investigação de níveis intermediários de glicemia considerados como pré-diabetes é de extrema relevância, por representar um estado de risco importante para o desenvolvimento de diabetes e doenças cardiovasculares (Li et al., 2013)."

"O segundo envolve a abordagem de diferentes modelos que mensuram o estresse psicossocial no trabalho e a possibilidade do uso conjunto dos modelos e seus componentes para investigação de um mesmo desfecho de interesse. Estudos demonstram aumento do poder preditivo a partir da combinação de dois modelos para mensuração de desfechos relacionados ao estresse ocupacional (Griep et al., 2009; Ostry et al., 2003; Ota et al., 2005), inclusive para alterações nos níveis glicêmicos (Heraclides et al., 2009; Li et al., 2013). Contudo poucos estudos no Brasil utilizam modelos combinados e, particularmente, para alterações nos níveis glicêmicos não foram encontrados".

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O protocolo de pesquisa apresenta todos os elementos necessários e adequados à apreciação ética.

Endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo
Bairro: Manguinhos CEP: 21.041-210
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2598-2863 Fax: (21)2598-2863 E-mail: cep@ensp.fiocruz.br



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE
PÚBLICA SERGIO AROUCA -
ENSP/ FIOCRUZ



Continuação do Parecer: 2.009.796

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentou:

- Projeto de Pesquisa na íntegra;
- Formulário de Encaminhamento assinado pelo orientador
- Folha de Rosto gerada pela Plataforma Brasil assinada pelo pesquisador responsável.
- Termo de autorização assinado e datado para fornecimento de banco de dados para uso na pesquisa em questão;
- TCUD assinado pelo pesquisador responsável
- PB com justificativa de dispensa de TCLE
- Orçamento próprio detalhado
- Cronograma de atividades

Recomendações:

Não há

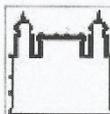
Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

ATENÇÃO: ***CASO OCORRA ALGUMA ALTERAÇÃO NO FINANCIAMENTO DO PROJETO ORA APRESENTADO (ALTERAÇÃO DE PATROCINADOR, COPATROCÍNIO, MODIFICAÇÃO NO ORÇAMENTO), O PESQUISADOR TEM A RESPONSABILIDADE DE SUBMETER UMA EMENDA AO CEP SOLICITANDO AS ALTERAÇÕES NECESSÁRIAS. A NOVA FOLHA DE ROSTO A SER GERADA DEVERÁ SER ASSINADA NOS CAMPOS PERTINENTES E ENTREGUE A VIA ORIGINAL NO CEP.

Endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo
Bairro: Manguinhos CEP: 21.041-210
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2598-2863 Fax: (21)2598-2863 E-mail: cep@ensp.fiocruz.br



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE
PÚBLICA SERGIO AROUCA -
ENSP/ FIOCRUZ



Continuação do Parecer: 2.009.796

NECESSIDADE DE ATUALIZAÇÃO DO CRONOGRAMA DA PESQUISA.***

* Solicita-se encaminhar ao CEP, pela Plataforma Brasil, como notificação, a carta de aprovação do projeto no edital citado pelo pesquisador.

* Em atendimento ao subitem II.19 da Resolução CNS nº 466/2012, cabe ao pesquisador responsável pelo presente estudo elaborar e apresentar relatório final "[...] após o encerramento da pesquisa, totalizando seus resultados". O relatório deve ser enviado ao CEP pela Plataforma Brasil em forma de "notificação". O modelo de relatório que deve ser seguido se encontra disponível em www.ensp.fiocruz.br/etica.

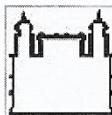
* Qualquer necessidade de modificação no curso do projeto deverá ser submetida à apreciação do CEP, como emenda. Deve-se aguardar parecer favorável do CEP antes de efetuar a modificação.

* Justificar fundamentadamente, caso haja necessidade de interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_872850.pdf	10/03/2017 15:42:08		Aceito
Outros	Form_Encaminha_Assinado.pdf	10/03/2017 15:39:19	Raíla de Souza Santos	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TCUD_Raíla_ELSA.pdf	10/03/2017 15:36:55	Raíla de Souza Santos	Aceito
Folha de Rosto	Folha_Rosto.pdf	10/03/2017 15:35:13	Raíla de Souza Santos	Aceito
Outros	emenda_onda2.pdf	10/03/2017 15:33:02	Raíla de Souza Santos	Aceito
Outros	aprovacao_cep_ensp.pdf	10/03/2017 15:32:27	Raíla de Souza Santos	Aceito
Outros	aprovacao_elsa_conep.pdf	10/03/2017 15:31:44	Raíla de Souza Santos	Aceito

Endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo
Bairro: Manguinhos CEP: 21.041-210
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2598-2863 Fax: (21)2598-2863 E-mail: cep@ensp.fiocruz.br



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE
PÚBLICA SERGIO AROUCA -
ENSP/ FIOCRUZ



Continuação do Parecer: 2.009.796

Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacao_ELSA_Raila.pdf	10/03/2017 15:29:43	Raila de Souza Santos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	09/03/2017 16:04:37	Raila de Souza Santos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP_Raila.pdf	09/03/2017 16:04:12	Raila de Souza Santos	Aceito
Orçamento	Orcamento_Projeto_Raila.pdf	09/03/2017 16:03:20	Raila de Souza Santos	Aceito
Cronograma	Cronograma_Raila.pdf	09/03/2017 16:02:59	Raila de Souza Santos	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 10 de Abril de 2017

Assinado por:
Jennifer Braathen Salgueiro
(Coordenador)

Endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo
Bairro: Manguinhos CEP: 21.041-210
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2598-2863 Fax: (21)2598-2863 E-mail: cep@ensp.fiocruz.br