

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO

ISABEL KOPEZINSKI DA SILVA

**PERDAS DE RENDIMENTO DOS PORTADORES DE DIABETES *MELLITUS*: UMA
ANÁLISE *CONTRA-FACTUAL*, BRASIL, 2008.**

Porto Alegre

2012

S586pSilva,Isabel Kopezinski da

Perdas de rendimento dos portadores de diabetes mellitus: uma análise contra-factual, Brasil, 2008. /Isabel Kopezinski da Silva. – Porto Alegre, 2012.

89 f.

Dissertação (Mestrado em Economia do Desenvolvimento) – Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, PUCRS.

Área de Concentração: Desenvolvimento Econômico.

Linha de Pesquisa: Economia do Desenvolvimento.

Orientação: Prof. Dr. Paulo de Andrade Jacinto.

1.Desenvolvimento Econômico. 2. Trabalho – Aspectos Econômicos. 3. Trabalho - Produtividade. 4.Diabetes Mellitus. 5. Trabalhadores - Doenças. 6. Regressão Probit. I.Jacinto, Paulo de Andrade.II. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela bibliotecária:

Cíntia Borges Greff – CRB 10/1437

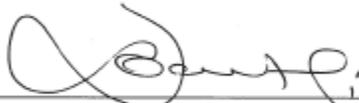
ISABEL KOPEZINSKI DA SILVA

“Perdas de rendimento dos portadores de diabetes Mellitus: uma análise contra-factual, Brasil, 2008”

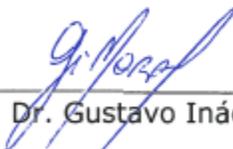
Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia do Desenvolvimento, pelo Programa de Pós-Graduação em Economia, da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovado em 31 de agosto de 2012.

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Paulo de Andrade Jacinto
Presidente da Sessão



Prof. Dr. Gustavo Inácio de Moraes



Prof. Dr. César Augusto Oviedo Tejada

Porto Alegre
2012

Aos meus pais, irmãos e sobrinhos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, porque Ele é o responsável pela minha vida, hoje vitoriosa, por ter alcançado este ideal tão sonhado, assim como todos os Santos pelos quais tenho devoção.

Ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), pela bolsa de estudo para essa dissertação.

Ao meu orientador, o professor Dr. Paulo Jacinto pelo apoio, por acreditar em mim e incentivar-me para que esse trabalho fosse realizado.

Aos professores, da PUCRS, Adalmir A. Marquetti e Gustavo Inácio de Moraes, assim como à coordenadora Izete Bagolin, pessoas importantes na vida acadêmica pelo carinho e profissionalismo que sempre tiveram, assim como aos demais professores do Mestrado.

À minha orientadora na monografia, a professora Dra. Rosa Chiesa, por seus incentivos para continuar sempre me aperfeiçoando e nunca desistir dos meus sonhos.

Aos meus pais, irmãos e sobrinhos, pela dedicação e paciência. Aos meus tios, primos, presenças importante nesta jornada e, principalmente, a minha madrinha Natália pelas orações na minha luta para realizar meus sonhos, além dos meus avós, tios, primos (*in memoriam*).

Também ao meu primo Isaac Kopezinski (*in memoriam*), primeiro mestre e doutor da família, o qual se formou em Engenharia de Minas. Apesar do câncer que tinha, não desistiu de se formar no doutorado. Para mim, exemplo de ser humano, primo que sempre me incentivou a estudar e a não desistir nunca, mesmo que pedras aparecessem em meu caminho.

Às amigas, em especial, Elisa Guedes, Sílvia Borges, Cláudia Azevedo, Rosane Kopezinski pela força e estímulo, assim como Flaviane de Oliveira, Tatiele Lacerda, Elisa Costa, Patrícia Sandes, Patrícia Garcia, Anelise, Iara, Laurem, Mário Lima pela ajuda, carinho, compreensão e, acima de tudo, pela amizade que nos uniu.

Aos colegas do ano de 2010 e 2011, que entraram na minha vida para iluminar meu caminho como estrelas. A todos agradeço a força, o carinho, a compreensão e as brincadeiras e conversas para sair do estresse que surgia durante as provas. Dedico esta vitória também às minhas amigas “calcioletes” (torcedoras de futebol como eu, amigas do Face e Orkut desde 2006): Luana (*in memoriam*) Mariana e Fabiana Paschoal, Marla Galetti, Denise Lousada, Ana Cecília Araújo, Cris Bias, Juliana Castro, Priscila Rocha, Manu Ribeiro, Rafaella Barros, Maiara Dourado, Valéria Guilardi, Juliana Batista, Cláudia Presentato, Juliana Cabral, minhas amigas do

coração e para todos os momentos, pois, apesar da distância, somos unidas na dor, na alegria, nas viagens e acima de tudo, no amor e amizade que nos uniu há mais de 6 anos.

Aos meus colegas da SMS e HPS, que me ajudaram nesta jornada com carinho e compreensão, principalmente, James Martins da Rosa.

Às pessoas que partiram para outra jornada devido ao Diabetes Mellitus, como minha tia Maria Pereira, primos Jorge Pereira e Maria do Carmo Pereira Oliveira, ambos irmãos e filhos de Maria Pereira.

“O Senhor é o meu pastor, nada me faltará.

*Deitar-me faz em verdes pastos, guia-me mansamente a águas tranquilas.
Refrigera a minha alma; guia-me pelas veredas da justiça, por amor do seu nome.
Ainda que eu andasse pelo vale da sombra da morte, não temeria mal algum, porque
Tu estás comigo; a tua vara e o teu cajado me consolam.
Preparas uma mesa perante a mim na presença dos meus inimigos,
unges a minha cabeça com óleo, o meu cálice transborda.
Certamente que a bondade e a misericórdia divina me seguirão
todos os dias da minha vida; e habitarei na
casa do Senhor por longos dias.”*

(Salmo de Davi 23).

RESUMO

O objetivo desse trabalho é investigar o impacto que a doença crônica Diabetes *Mellitus* causa sobre a participação na força de trabalho, a taxa salarial e a produtividade dos indivíduos. Dessa maneira, analisar o *status* de saúde em relação aos ganhos individuais dos portadores de diabetes com aqueles que não possuem essa doença, ou seja, verificar quais são os diferenciais de salários, rendimentos e horas trabalhadas. A metodologia utilizada é o modelo econométrico *Probit*. Os valores ajustados para indivíduos portadores de diabetes são obtidos a partir das equações de participação na força de trabalho, de horas trabalhadas e de salários. A estimativa dos coeficientes é aplicada ao vetor de características dos indivíduos portadores de diabetes para obter o rendimento médio ajustado. As diferenças de rendimento médio dos portadores de diabetes e o valor *contra-factual* são as perdas devidas às condições de saúde dos indivíduos. Sendo assim, a saúde é tratada como uma variável predeterminada. Os dados analisados são retirados da PNAD (Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios) referente ao ano de 2008, cujo suplemento apresenta informações sobre a saúde da população, sendo uma importante base de análise dos dados *cross-section* para se analisarem o *status* de saúde e os diferenciais de rendimentos da população do País. Os resultados encontrados mostram que os indivíduos, tanto homens quanto mulheres, portadores de diabetes, auferem rendimentos menores àqueles que são saudáveis, em todas as regiões do País. A composição das perdas de rendimentos em relação ao gênero e a incidência de diabetes decorrem da menor probabilidade de participar da força de trabalho. Isso ilustra que a composição das perdas é distinta entre os gêneros e está associada às características dos trabalhos ocupados por homens e mulheres e que a presença de diabetes afeta a produtividade e a sua participação no mercado de trabalho.

Palavras-chave: Diabetes *Mellitus*. PNAD 2008, Diferencial de rendimentos, Regressão Probit, Análise contra-factual.

ABSTRACT

This work aims to investigate the impact caused by chronic Mellitus Diabetes on: the participation of individuals in workforce, their wages and productivity. This way, it has been necessary to analyze the health status in relation to individual earnings of people with Diabetes, as those who do not have this disease, that is, by verifying what are their differential wages, incomes and working hours. The methodology which has been utilized is the Probit econometric model, and the values, adjusted to individuals who have Diabetes, have been obtained from the equations according to their participation in the workforce, their working hours and wages. In addition, the estimation of coefficients has been applied to the vector of the characteristics of individuals who have Diabetes so that the average adjusted income may be obtained. Differences in average income of people with Diabetes and the contra-factual value are losses that have occurred due to the health status of individuals. Therefore, health has been treated as a pre-determined variable. The analyzed data have been taken from NHSS (National Household Sample Survey) referring to 2008, which supplement has presented information on the population health, being an important cross-section database utilized to analyze health status and income differentials of the population in the country. Thus, the results have demonstrated that individuals, both men and women with Diabetes, derive smaller incomes than those who are healthy, in all regions of the country. The composition of earning losses in relation to gender and Diabetes incidence elapses from the least probability of participation in the workforce. Furthermore, this has illustrated that the composition of losses has been distinct between genders, and has been associated with the jobs characteristics which men and women have held, being the presence of diabetes what has affected not only their productivity but also their participation in the labor market.

Key words: Mellitus Diabetes, NHSS 2008, Income differentials, Contra-factual analysis, Probit Regression.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Razão entre as médias de salários dos indivíduos saudáveis e doentes por regiões e gênero	65
Figura 2 - Razão entre as médias de salários dos indivíduos saudáveis e doentes por idade e gênero	66
Figura 3 - Razão entre as médias de salários dos indivíduos saudáveis e doentes por escolaridade e gênero.....	67
Figura 4 - Razão entre as horas trabalhadas dos indivíduos saudáveis e doentes por regiões e gênero	68
Figura 5 - Razão entre as horas trabalhadas dos indivíduos saudáveis doentes por idade e gênero	68
Figura 6 - Razão entre as horas trabalhadas dos indivíduos saudáveis e doentes por escolaridade e gênero	69
Figura 7 - Razão entre a participação no mercado de trabalho dos indivíduos saudáveis e doentes por regiões e gênero.....	70
Figura 8 - Razão entre a participação no mercado de trabalho dos indivíduos saudáveis e doentes por idade e gênero.....	71
Figura 9 - Razão entre a participação no mercado de trabalho dos indivíduos saudáveis e doentes por escolaridade e gênero	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Critérios laboratoriais para o diagnóstico de diabetes.....	19
Quadro 2 - Indicação de avaliação fetal de acordo com gravidade do diabetes.....	28
Quadro 3 - Variáveis explicativas da equação de probabilidade de participar da força de trabalho	43
Quadro 4 - Variáveis explicativas da equação de salários por hora.....	44
Quadro 5 - Variáveis explicativas da equação do número de horas de trabalho por semana	45
Quadro 6 - Procedimento para a agregação das perdas de rendimentos resultantes de condições adversas de saúde.....	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Interpretação dos resultados da glicemia em jejum e do teste de tolerância à glicose .	20
Tabela 2: Exemplo de uso de insulina	25
Tabela 3 - Número de observações na sub-amostra de indivíduos com doenças crônicas e saudáveis por gênero	54
Tabela 4 - Proporção de indivíduos saudáveis e de portadores de doenças crônicas por regiões do Brasil e gênero	55
Tabela 5 - Proporção de indivíduos saudáveis e portadores de Diabetes Mellitus por idade e por gênero	57
Tabela 6 - Proporção de indivíduos saudáveis e portadores de Diabetes Mellitus por escolaridade e por gênero	58
Tabela 7 - Proporção de indivíduos saudáveis e portadores de diabetes mellitus por ramos de atividade e por gênero.....	60
Tabela 8 - Proporção de indivíduos saudáveis e portadores de diabetes mellitus por posições na ocupação e por gênero	61
Tabela 9 - Média e desvio-padrão da Participação na força de trabalho, número de horas trabalhadas por semana e a taxa de salários por hora e por gênero	64
Tabela 10 - Redução na probabilidade de participação na força de trabalho, nos salários por hora e na oferta de trabalho entre os gêneros	74
Tabela 11 - Perdas de rendimentos resultantes da morbidade diabetes por gênero.....	77

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 EPIDEMIOLOGIAS DO DIABETES MELLITUS	16
2.1 HISTÓRICO.....	16
2.1.1 Conceito do Diabetes Mellitus	19
2.1.2 O Diabetes Mellitus Tipo 1.....	21
2.1.3 O Diabetes Mellitus Tipo 2.....	23
2.1.4 Diabetes pré-gestacional.....	24
2.1.5 Diabetes gestacional	26
2.1.6 Controle obstétrico e avaliação fetal	26
2.1.7 Prevenção e Controle.....	28
2.1.8 Complicações crônicas	28
2.1.9 Tratamento.....	30
2.1.10 Prevenção e controle.....	31
2.1.11 Mercados de trabalho e o diabetes no Brasil e outros países.....	31
2.1.12 Literatura internacional.....	34
3 DESCRIÇÃO DOS DADOS APRESENTADOS E ESTRATÉGIA EMPÍRICA.....	39
3.1 DESCRIÇÃO DA AMOSTRA DE DADOS.....	39
4 METODOLOGIA.....	41
4.1 ESTIMAÇÃO DO MODELO ECONOMETRICO	41
4.2 ELABORAÇÃO DAS VARIÁVEIS EXPLICATIVAS DO MODELO ECONOMETRICO	47
4.3 PARTICIPAÇÃO NA FORÇA DE TRABALHO (PFT).....	48
4.3.1 Problema de seleção amostral.....	49
4.3.2 Endogeneidade entre salários e oferta de trabalho	50
4.3.3 Correlação contemporânea	51
4.3.4 Estimação da taxa de salários e da oferta de trabalho	51
4.3.5 Estimador de mínimos quadrados em três estágios.....	51
5 PERDAS DE RENDIMENTOS: UMA ANÁLISE CONTRA-FACTUAL.....	53

5.1 EQUAÇÕES DE RENDIMENTOS	53
5.2 PERDAS DE RENDIMENTOS INDIVIDUAIS	53
5.2.1 Perdas de rendimentos no Brasil	53
5.3 DIFERENCIAIS BRUTOS DE RENDIMENTOS ENTRE PORTADORES DE DIABETES MELLITUS E SAUDÁVEIS	63
5.3.1 Análise para salários	64
5.3.2 Análise para horas de trabalho	67
6 RESULTADOS	73
6.1 PERDAS DE RENDIMENTOS NO BRASIL	73
6.2 PERDAS DE RENDIMENTOS AGREGADAS	74
6.2.1 Agregação das perdas individuais	74
CONCLUSÃO	79
REFERÊNCIAS	82

1 INTRODUÇÃO

A saúde é de suma importância para a tomada de decisões dos agentes econômicos, porque ela é vista como um dos fatores que contribui diretamente nos rendimentos dos indivíduos. Nessa perspectiva, Grossmann (1972), entende que a saúde compõe parte do estoque de capital humano, e, por esta razão, o *status* de saúde pode afetar o rendimento e a produtividade dos indivíduos. Consequentemente, as políticas públicas que dizem respeito à área da saúde causam reflexos sobre o desenvolvimento econômico.

As evidências empíricas, para o Brasil, por meio de uma análise sobre o *cross-section* entre a condição de saúde e a renda dos indivíduos, sugerem que os indivíduos que auferem rendimentos menores, em geral, possuem piores condições de saúde. Contudo, a relação entre a condição de saúde e a produtividade do trabalho, mensurada em número de horas trabalhadas, é explorada por Thomas e Strauss (1997) e Kassouf (1997) que através de estimativas de funções de salários para o mercado de trabalho brasileiro sobre nutrição dos indivíduos, sugerem que os ganhos de produtividade e rendimentos decorrem de melhoria no estado da saúde.

O objetivo desta pesquisa é investigar o reflexo da condição de saúde sobre os rendimentos no Brasil em 2008. Mais precisamente, o impacto que a doença crônica Diabetes *Mellitus* (DM) causa sobre a participação na força de trabalho, a taxa salarial e a produtividade dos indivíduos. Portanto a saúde é um fator que influencia os rendimentos dos indivíduos. Nesta dissertação, foram mensurados três canais que afetam os rendimentos: a participação na força de trabalho, a taxa salarial e a produtividade em número de horas trabalhadas.

A proposta desta dissertação baseia-se principalmente no trabalho de Alves (2002). Para verificar os diferenciais de rendimentos, foi preciso examinar o impacto da doença crônica Diabetes *Mellitus* sobre os rendimentos individuais. Para tal, foi feita uma comparação dos rendimentos de indivíduos portadores de diabetes em relação àqueles que não possuem a doença. Nesse caso, supõe-se que o estado de saúde é predeterminado, e por isso foi necessário classificar os indivíduos em portadores de diabetes e em não portadores, o que é justificado por dois motivos: a) a condição de saúde é uma variável de estoque que não é afetada no curto prazo, nem na mesma proporção dos rendimentos; b) a análise foi elaborada a partir dos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do ano de 2008, a qual consiste na forma *cross-section*. Os indivíduos da amostra foram classificados em saudáveis e portadores de diabetes, além de gênero e da região do país onde moram.

Assim, os dados utilizados extraídos dessa pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cujo suplemento contempla informações sobre a saúde dos indivíduos do País. O universo amostral compreende indivíduos de 15 a 65 anos de idade. Esse suplemento traz as informações detalhadas sobre a saúde da população residente em domicílios particulares no Brasil. As estatísticas da PNAD são divulgadas para o Brasil por Grandes Regiões, Unidades da Federação e nove Regiões Metropolitanas (Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre). Os resultados são agrupados em sete temas: dados gerais, migração, educação, trabalho, famílias, domicílios e rendimentos. Na PNAD de 2008, foram pesquisadas 391.868 pessoas e 150.591 unidades domiciliares, distribuídas por todas as unidades da Federação. O exame minucioso dos dados para esta pesquisa centra-se no objetivo de fazer uma análise *cross-section*, portanto as ilustrações sobre saúde são imprescindíveis para os propósitos deste trabalho.

Ademais, o impacto dos indivíduos portadores da doença crônica sobre os três canais de rendimentos entre os indivíduos saudáveis são estimados para as regiões Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste e o Distrito Federal, discriminando-os por gênero. Além disso, é possível comparar os diferenciais de rendimentos, a probabilidade de Participar da Força de Trabalho (PFT) e produtividade entre homens e mulheres. Observou-se que as mulheres portadoras de diabetes obtiveram efeitos mais expressivos através da redução na taxa de salários.

De modo geral, os resultados mostram que ser indivíduo saudável contribui para elevar os rendimentos. As perdas de rendimentos decorrentes do diabetes são expressivas, tanto em termos individuais, quanto em termos agregados pelos três canais de rendimentos, para homens e mulheres.

Este trabalho organizou-se com cinco capítulos, além da Introdução e Conclusão. No segundo capítulo, são mensurados os distintos conceitos sobre a epidemiologia Diabetes *Mellitus* e alguns trabalhos empíricos na literatura nacional e internacional sobre diferenciais de rendimentos. No terceiro capítulo, abordam-se detalhadamente os dados e as variáveis utilizadas. No quarto capítulo, apresenta-se a metodologia utilizada para a mensuração do impacto da doença crônica diabetes sobre os três canais de rendimentos (participação na força de trabalho, rendimentos e produtividade). No quinto capítulo, explanam-se as perdas de rendimentos, através de uma análise contra-factual e os resultados obtidos através da coleta de dados e algumas considerações.

2 EPIDEMIOLOGIAS DO DIABETES MELLITUS

2.1 HISTÓRICO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), que incluem Diabetes *Mellitus* (DM), doenças cardiovasculares, câncer e doenças respiratórias, são as grandes responsáveis pela principal causa de mortalidade em todo o mundo, chegando a 59% dos 56,5 milhões de óbitos anuais. Nos países em desenvolvimento, esse crescimento será ainda mais rápido e a sua crescente manifestação implicará enormes perdas para os indivíduos, sociedade e governo.

Além disso, a OMS avaliou, em 1997 que as pessoas que tinham diabetes há mais de quinze anos desenvolveram problemas de visão como a cegueira (2%), deficiência visual grave (10%), e também entre 30% a 40% teriam apresentado algum grau de retinopatia¹. Além disso, devido ao diabetes, outras doenças teriam tido um aumento, entre as quais, a nefropatia², com 10% a 20% de pessoas atingidas, bem como a neuropatia³, de 20% a 35%, além de 10% a 25% de complicações cardiovasculares.

Já no ano de 2002, a OMS estimou que o número de óbitos ocorridos por DM chegaria a aproximadamente 987.000 pessoas no mundo, o que representa em torno de 1,7% das causas de mortalidade por essa enfermidade. Em relação à incidência, prevalência e mortalidade específica do DM, mostrou que a mortalidade estimada no ano de 2000 foi de 2,9 milhões, equivalente a 5,2% da mortalidade geral. No entanto a prevalência de óbitos ocorridos por DM nos países pobres prevaleceu entre 2% a 3%.

De acordo com o Ministério da Saúde (2006), devido aos altos custos impostos pelo diabetes no Brasil e também em outros países, foram implantados os Planos de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial (HAS) e Diabetes *Mellitus* (DM), como uma forma de controlar o diabetes no país. Esse plano foi feito em conjunto com as autoridades locais e estaduais de saúde,

¹ É o termo usado para designar as doenças degenerativas não inflamatórias da retina. As mais frequentes no adulto são: serosa central, por diabetes e por hipertensão arterial.

² A nefropatia diabética é uma das complicações crônicas do diabetes, que afeta os rins, inicia-se geralmente com perda de proteína pela urina, evoluindo para a chamada glomerulopatia diabética caracterizada por síndrome nefrótica, hipertensão arterial chegando a insuficiência renal crônica. Cerca de 35 % dos diabéticos tipo 1 e 10 % dos diabéticos tipo 2 desenvolvem a doença renal.

³ Neuropatia é uma doença nos nervos causada pelo diabetes. Os sintomas da neuropatia incluem adormecimento e às vezes dor nas mãos, pés, ou pernas. Os danos nos nervos causados pelo diabetes também podem conduzir a problemas com órgãos internos, tais como o trato digestivo, coração, e órgãos sexuais, causando indigestão, diarreia ou constipação, vertigem, infecções na bexiga, e impotência.

médicos e sociedade civil. O Conselho Nacional dos Secretários de Saúde (CONASS) e o Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde (CONASSEM) realizaram uma campanha nacional de detecção de casos suspeitos de pessoas portadoras de diabetes⁴ entre 2001 e 2003.

Essa campanha tinha como objetivo sensibilizar a população sobre o problema do diabetes na saúde dos indivíduos com idade superior a 40 anos por meio de testes de glicose. Além disso, objetivou-se aumentar a capacidade do serviço de cuidados primários de saúde pública em nível municipal, a fim de diagnosticar a doença e proporcionar cuidados contínuos para pacientes diabéticos. Portanto esse tratamento é disponibilizado na rede básica de saúde. No Brasil, a maioria dos cuidados de saúde é fornecida pelo Sistema Único de Saúde (SUS); estima-se que 75% dos brasileiros usam apenas os serviços do SUS e os outros 25% usam o serviço de saúde privada.

Conforme as estimativas do Ministério da Saúde (2006) e da organização Mundial da Saúde (2000), o Diabetes Mellitus passou a ser considerado, nos dias de hoje, um problema de saúde pública prevalente, em ascendência e oneroso do ponto de vista social e econômico. Segundo os dados apresentados pela OMS (2000), o número de portadores da doença em todo o mundo era de 177 milhões, e a expectativa será de atingir 350 milhões de pessoas nos próximos trinta anos. Ou seja, as estimativas e projeções indicam que a quantidade de pessoas que terão diabetes futuramente praticamente duplicará e apresentará um alto custo para os indivíduos e para a sociedade. Sendo esses gastos relacionados com os cuidados da saúde e as despesas causadas pela perda de produtividade devido à incapacidade, à aposentadoria precoce e à mortalidade prematura, que atingem mundialmente cerca de 2% a 15% dos gastos nacionais dependendo da prevalência da doença e dos cuidados disponibilizados para o tratamento do diabetes.

Entretanto, a maior parte do custo recai sobre os portadores e suas famílias, uma vez que o impacto na redução de expectativa da qualidade de vida e a perda de rendimentos são bastante consideráveis. Segundo informações do MS (2006), a expectativa de vida é reduzida, em média, quinze anos para portadores de diabetes do tipo 1, e de cinco a sete anos para portadores do tipo 2. Além disso, os portadores da doença têm maior risco de ter doença cardiovascular, acidente vascular cerebral, além de ser considerada a causa mais comum de amputações dos membros

⁴ Foram disponibilizados para os 5.301 municípios e estados na qual participaram aproximadamente da campanha 31 milhões de pessoas e utilizaram-se 19,5 mil glicosímetros e 37,7 milhões de tiras reagentes e lancetas para os testes.

inferiores, da cegueira irreversível e da doença renal crônica terminal. No caso das mulheres, é responsável por partos prematuros e mortalidade materna.

Com base nessas informações, é notável o que o DM pode afetar de maneira marcante o comportamento dos agentes econômicos no mercado de trabalho, pois está associada à possibilidade de reduções nas horas trabalhadas, à menores salários, à saída precoce do mercado de trabalho e aos programas de transferência de rendas. Neste caso, a principal implicação econômica é a queda nos rendimentos dos indivíduos portadores da doença e de seus familiares (MS, 2006).

Nessa mesma perspectiva, os estudos de Vijan, Havward e Langa (2004) sobre os gastos efetivos gerados pela doença crônica do diabetes nos Estados Unidos da América (EUA) permitem a observação dos altos custos gerados por esta doença, neste país. Esses autores desenvolveram uma pesquisa sobre saúde e aposentadoria, com base em uma amostra domiciliar nacional de adultos com idade entre 51 e 60 anos, entre os anos de 1931 e 1941. Para a análise foram utilizados modelos de regressões em duas partes: a primeira buscava verificar o impacto do DM sobre a participação dos indivíduos na força de trabalho; e, a segunda, observava o impacto econômico das perdas de produtividade em função do diabetes. A pesquisa mostrou que os portadores da doença impactam negativamente na produtividade econômica; e, que, no ano de 1992, nos EUA, foram gastos em torno de US\$ 60 bilhões, em função da perda de produtividade provocada pelo diabetes.

Em relação ao Brasil, o aumento da taxa de mortalidade de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) tem constituído um dos principais problemas na área de saúde. Em particular, as taxas de mortalidade por diabetes têm apresentado uma tendência crescente nos últimos anos. Em 2008, o número de portadores de diabetes foi de 6.769.831, contabilizando a morte de mais de 50 milhões de indivíduos, conforme dados fornecidos pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil (DATASUS). Esses dados demonstram as consequências humanas e sociais, inclusive, as implicações econômicas do DM são alarmantes. Nos serviços de saúde, os tratamentos das DCNT, incluindo o diabetes, são muito onerosos para a sociedade e para o Governo, e atinge, principalmente, países em desenvolvimento e com baixa renda.

A seguir, será apresentada a epidemiologia do DM com as explicações sobre a doença, suas complicações crônicas, tratamentos, prevenções e controles, além do mercado de trabalho.

2.1.1 Conceito do Diabetes Mellitus

O *Diabetes Mellitus* (DM) é uma desordem metabólica caracterizada pela hiperglicemia, isto é, excesso de glicose no sangue, e é resultante de deficiência na produção e secreção de insulina. Esta se trata de um hormônio que é produzido pelo pâncreas e tem a função de aumentar a permeabilidade da membrana plasmática à glicose. A hiperglicemia, no longo prazo, causa disfunções em diversos órgãos, especialmente, os olhos, os rins, os nervos, os vasos sanguíneos e o coração.

A classificação proposta pela Organização Mundial de Saúde (OMS) envolve tanto o conceito de estágios, como de tipos de diabetes e outras categorias de hiperglicemia. Os tipos de diabetes mais frequentes são o diabetes tipo 1, o diabetes tipo 2 e o diabetes gestacional, que, em geral, é um estágio pré-clínico de diabetes, detectado no rastreamento pré-natal. Outros tipos específicos de diabetes menos frequentes podem resultar de defeitos genéticos da função das células beta, defeitos genéticos da ação da insulina, doenças do pâncreas exócrino, endocrinopatias, efeito colateral de medicamentos, infecções e outras síndromes genéticas associadas ao diabetes (BRASIL, 2006 e DAVIDSON, 2001).

Os sintomas mais frequentes do diabetes são a poliúria, a polidipsia e a polifagia ou perda de peso inexplicada. Assim os indivíduos que apresentarem estes sintomas, devem fazer testes para verificar se são possuidores da doença conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Critérios laboratoriais para o diagnóstico de diabetes

+ **glicemia casual: $e > 200$ mg/dL**
(realizada a qualquer hora do dia, independentemente do horário das refeições); ou

Glicemia de jejum: $e > 126$ mg/dL*; ou

Glicemia de 2 horas $e > 200$ mg/dL no teste de tolerância à glicose*.
* Devem ser confirmados com nova glicemia.

Fonte: Ministério da Saúde (2006).

Tabela 1 - Interpretação dos resultados da glicemia em jejum e do teste de tolerância à glicose

CLASSIFICAÇÃO	GLICEMIA EM JEJUM (MG/DL)	GLICEMIA 2H APÓS TTG-75G (MG/DL)
Normal	<110	<140
Hiperglicemia intermediária	-	-
Glicemia de jejum alterada	110-125	-
Tolerância à glicose diminuída	-	140-199
Diabetes <i>Mellitus</i>	>126	>200

Fonte: Ministério da Saúde (2006).

Conforme MS (2006), os pacientes com glicemia de jejum normal sendo menor que 110mg/dl e teste de tolerância à glicose normal menor que 140mg/dl são considerados normais. Por outro lado, os pacientes com glicemia de jejum normal ou alterada, no entanto menor que 126mg/dl, e exame de tolerância à glicose entre 140mg/dl e 199mg/dl são considerados portadores de intolerância à glicose. As pessoas com glicemia de jejum alterada, mas menor que 126mg/dl, e teste de tolerância à glicose normal sendo menor que 140mg/dl são diagnosticadas como portadores de glicemia de jejum alterado.

Os indivíduos com glicemia de jejum maior que 126mg/dl, feitos exames em pelo menos duas medidas em dias alternados, ou feito teste de tolerância à glicose acima de 200mg/dl, são portadores de diabetes. No entanto as pessoas com intolerância à glicose ou glicemia de jejum alterada são consideradas como portadores de pré-diabetes. Sendo assim, antes de desenvolver o DM do tipo 2, a maioria das pessoas, apresenta uma condição assintomática chamada “pré-diabetes”, também conhecida como “intolerância à glicose”, “tolerância diminuída à glicose” ou “glicemia de jejum alterada”. O pré-diabetes é utilizado atualmente nos EUA, pois em torno de 41 milhões de pessoas naquele país possuem níveis de glicose, ou seja, açúcar no sangue maior que o normal ainda não é considerado alto o bastante para fazer o diagnóstico de diabetes.

Nota-se que, quando os níveis glicêmicos de uma pessoa estão altos para os parâmetros normais, entretanto, eles não estão elevados o suficiente para serem considerados como diagnóstico de diabetes. Por outro lado, os indivíduos são classificados como portadores de “hiperglicemia intermediária⁵”, conforme informação da Tabela 1.

⁵ Pessoas com hiperglicemia intermediária apresentam alto risco para o desenvolvimento do diabetes. Também ocorrem fatores de risco para doenças cardiovasculares, bem como fazem parte da chamada síndrome metabólica, que é um conjunto de fatores de risco para diabetes e doença cardiovasculares.

2.1.2 O Diabetes Mellitus Tipo 1

De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD, 2000), a DM é uma doença autoimune caracterizada pela destruição das células beta produtoras de insulina. Isso ocorre porque o organismo as identifica como corpos estranhos, o que provoca uma reação imunológica contra o seu próprio corpo. Ela se manifesta quando o organismo não produz mais a insulina, ou a produz em quantidade muito pequena (MS, 2006).

Em geral, a doença inicia na infância ou na adolescência e necessita ser tratada com insulina durante toda a vida. É uma enfermidade que ocorre em crianças, adolescentes e pessoas com idade inferior a 35 anos. Isso faz com que os pacientes precisem tomar insulina para sobreviverem e terem uma vida saudável. Os doentes recebem diariamente injeções de insulina para pôr em ordem o metabolismo do açúcar, já que altas taxas de glicose acumuladas no sangue, com o passar do tempo, podem afetar os olhos, rins, nervos ou coração (MS, 2006; DAVIDSON, 2001).

Normalmente, a manifestação do diabetes do tipo 1 ocorre de forma abrupta com sintoma de hiperglicemia (excesso de sede e fome, aumento do volume e frequência da urina), acompanhada de perda de peso. Essa manifestação ocorre em cerca de 5 a 10% dos diabéticos. Na maioria das vezes, aparece repentinamente e, quando a pessoa recebe o diagnóstico da doença, já está com os sintomas intensos, como: desidratação, mal-estar, queda de consciência e com níveis de glicemia sempre altos em torno dos 400 a 600mg/dL. Além disso, o hálito torna-se adocicado em função da grande quantidade de cetonas⁶.

Os fatores hereditários podem ter um papel importante, mas o distúrbio, praticamente, nunca é diretamente herdado. Há casos em que algumas pessoas nascem com genes que predis põem à doença, no entanto em outros, os mesmos genes não produzem diabetes.

Os portadores do diabetes utilizam injeções diárias e é variável em função do tratamento escolhido pelo endocrinologista, e também em função da quantidade de insulina produzida pelo pâncreas. A insulina sintética pode ser de ação lenta ou rápida. A de ação lenta é ministrada ao acordar e ao dormir (alguns tipos de insulina de ação lenta, porém são ministradas apenas uma

⁶ O corpo utiliza glicose como fonte de energia. A insulina ajuda a transferir a glicose do sangue para as células do corpo, de forma que ela possa ser usada como fonte de energia. Caso a glicose no sangue aumente (hiperglicemia) e não possa passar para as células, o corpo queima gorduras como energia no lugar da glicose, produzindo cetonas, intoxicando o sangue o que é muito perigoso. Sempre que o nível de glicose no sangue estiver acima de 240 mg/dl durante alguns dias, é importante testar o nível de cetonas.

vez por dia). Já a de ação rápida é indicada imediatamente antes de grandes refeições. Para controlar esse tipo de diabetes, é necessário o equilíbrio de três fatores: a insulina, a alimentação e o exercício físico (MS, 2006; DAVIDSON, 2001).

Quando é diagnosticada a doença diabetes, e o paciente já iniciou o tratamento, o mesmo poder levar uma vida saudável. Sabe-se que, para ter uma vida longa, produtiva e feliz, o paciente precisa fazer a monitoração e controle da doença.

Também existe o teste da glicosúria (glicose na urina), no qual as tiras reagentes para glicosúria baseiam-se na quantidade de glicose existente na urina com a variação da cor na área reagente. Esse teste não detecta uma possível hipoglicemia, por isso se recomenda a substituição dos testes de glicosúria pelos de glicemia, que são bem mais precisos e confiáveis, principalmente para o diabetes do tipo 1 (MS, 2006; SBD, 2000).

Por outro lado, a cetonúria (cetonas na urina) tem papel importante nesse processo, pois ela serve para mostrar quando o paciente não tem insulina suficiente. Por isso o organismo lança mão da queima de gorduras para tentar obter a energia que não foi conseguida com a utilização de glicose. Formam-se, então, os corpos cetônicos que passam para a urina, sinalizando que o diabetes já está bastante descontrolado. Entretanto a presença de cetonas na urina evidencia que a situação metabólica está fora de controle. Por isso, é preciso procurar um médico para descobrir o que está acontecendo de errado no controle glicêmico, pois a situação geralmente exige correções de conduta terapêutica. Os testes de cetonúria são indicados sempre que os níveis glicêmicos estiverem mais altos (glicemia acima de 250mg/dl) e em todas as situações que possam afetar o controle glicêmico (doenças, estresse físico e emocional, dentre outros).

A medida da glicemia é um teste importante, pois reflete o nível exato de glicose sanguínea em um momento específico, e é muito simples de ser realizado. O teste consiste em furar o dedo com uma lanceta, a fim de se obter uma gota de sangue e colocá-la na área de reação da fita reagente. A glicose contida no sangue reage com os produtos químicos da área reagente da fita desenvolvendo uma coloração (método de reflectância) ou uma intensidade de corrente elétrica (método de sensor), a qual identifica a quantidade de glicose existente no sangue.

A hemoglobina glicada mostra a média das glicemias dos três últimos meses, e o teste deve ser realizado a cada três meses, e manter-se no máximo um ponto percentual acima do limite superior de referência do laboratório (MS, 2006; DAVIDSON, 2001).

Os portadores da doença diabetes devem se preocupar e cuidar da alimentação. É preciso analisar tal enfermidade, já que esse tipo de diabetes atinge principalmente os jovens, e eles,

muitas vezes, estão em fase de crescimento e têm vida ativa. Dessa forma, o plano alimentar deve ser cuidadoso, elaborando-se uma dieta específica para a idade e atividades do doente.

2.1.3 O Diabetes Mellitus Tipo 2

Segundo Harris (1987), o aumento na taxa de obesidade é relevante para o aumento da prevalência do diabetes do tipo 2. Resultados de diversas pesquisas populacionais evidenciam que a incidência de diabetes aumenta com a média do peso da população. As implicações desse aumento na taxa de obesidade nas crianças ainda são incertas, porém, provavelmente, repercutirão na incidência de diabetes alguns anos mais tarde. Esse tipo de diabetes possui uma gama de características que demonstram que o indivíduo pode estar com a enfermidade, pois pode apresentar infecções frequentes; alteração visual (visão embaçada), furunculose, formigamento nos pés, dificuldade na cicatrização de feridas, etc.

Conforme MS (2006) e Davidson (2001), essa doença faz com que ocorra uma contínua produção de insulina pelo pâncreas, chamada de síndrome plurimetabólica ou resistência à insulina. Ela é ocasionada pela incapacidade de absorção das células musculares e adiposas. A enfermidade ocorre em 90% dos diabéticos e geralmente se manifesta em pessoas a partir de quarenta anos com obesidade e vida sedentária. São fatores consideráveis, no entanto, a hereditariedade, que também se constitui um fator importante. A utilização da insulina serve para alcançar o controle do quadro hiperglicêmico e não para evitar cetoacidose⁷, pois, quando se manifesta, ela é acompanhada por infecções ou grave estresse.

A ocorrência do diabetes do tipo 2 é considerada normal, se comparada ao diabetes do tipo 1, pois aquela acontece de oito a dez vezes mais do que esta. Além disso, precisa ser administrada com dietas feitas por nutricionistas, exercícios físicos, além de medicamentos orais e, por fim, a combinação destes com a insulina. Essas mudanças aliadas à diminuição de peso, manutenção do peso perdido, aumento da ingestão de fibras, restrição energética moderada, restrição de gorduras, especialmente as saturadas, e aumento de atividade física regular beneficiam o controle e o combate da doença.

⁷ Quando há falta de insulina e o corpo não consegue usar a glicose como fonte de energia, as células utilizam outras vias para manter seu funcionamento. Uma das alternativas encontradas é utilizar os estoques de gordura para obter a energia que lhes falta. Entretanto, o resultado final desse processo leva ao acúmulo dos chamados corpos cetônicos, substâncias que deixam o sangue ácido, ou seja, com o pH mais baixo do que o normal.

Estima-se que 60% a 90% dos portadores da doença sejam obesos e sua incidência após os quarenta anos de idade é maior. E sua peculiaridade é a falta de produção de insulina pelo pâncreas. O problema, portanto, está na incapacidade de absorção das células musculares e adiposas. Por muitas razões, suas células não conseguem metabolizar a glicose suficiente da corrente sanguínea. Essa é uma anomalia chamada de “resistência insulínica⁸”.

Por isso, os alimentos que contêm sacarose, ou seja, o açúcar comum deve ser evitado para não provocarem oscilações acentuadas da glicemia. O açúcar consumido por dia deve ficar entre o limite de 20 a 30g e deve ser substituído por outro carboidrato para evitar o aumento calórico (MS, 2006; DAVIDSON, 2001).

2.1.4 Diabetes pré-gestacional

Segundo o MS (2006), o diabetes gestacional pode ser de intensidade variada, e geralmente desenvolve-se no período pré-parto, mas tende a retornar anos depois na maioria dos casos.

Conforme a OMS (2005), o diabetes pré-gestacional, diagnosticado durante o pré-natal, representa o 10% do total das gestantes, portanto, requer exames adequados antes mesmo da mulher engravidar. No nível da atenção básica, as equipes devem estar preparadas para as mulheres diabéticas que planejam engravidar, pois as mesmas devem ser prontamente encaminhadas a um serviço especializado. Isso se deve ao fato de que, por serem portadoras de diabetes pré-gestacional, elas necessitam de cuidados mais específicos, como: compensação metabólica, pré-concepção; avaliação da presença de complicações crônicas da doença; e orientação especializada para a prevenção de má-formação do feto, incluindo o medicamento rotineiro de ácido fólico.

As gestantes com diagnóstico de diabetes pré-gestacional devem ser encaminhadas para centros de assistência terciária, por equipe multidisciplinar composta por médico obstetra, endocrinologista, nutricionista, enfermeira obstetra e outros profissionais, dependendo da necessidade e gravidade do caso. Ao engravidarem, essas mulheres devem estar com níveis

⁸ É quando nosso corpo não consegue usar a própria insulina apropriadamente. A insulina, hormônio produzido no pâncreas, envia um sinal para as células do nosso corpo dizendo que devem permitir que o açúcar ou glicose se mova do sangue para as células. Desta forma o açúcar pode entrar nas células através do corpo onde será usado como combustível ou armazenado como energia que será usada mais tarde. Quando as células não estão recebendo os sinais da insulina devido ao defeito na célula, o açúcar ou a glicose não consegue entrar nas células, e esta condição é chamada resistência à insulina.

glicêmicos ajustados, com o objetivo de prevenir problema nos bebês devido à hiperglicemia e às demais complicações maternas oriundas da gravidez.

Portanto, quanto mais desajustado estiver o controle glicêmico em mulheres diabéticas no momento da concepção, maior será o risco de aborto e da má-formação do feto. E as mulheres com diabetes que engravidaram sem esse planejamento também devem ser prontamente encaminhadas ao serviço especializado. E se essas mulheres tiverem nefropatia ou vasculopatia devem ser orientadas para não engravidarem.

O diabetes progestacional pode ser do “tipo 1” ou “2”, sendo que grande parte dos casos na gestação são do “tipo 2”, pois surgem com idades mais tardias com resistência à insulina, falta relativa de insulina, obesidade e o surgimento de complicações vasculares, renais e neuropáticas. O diabetes “tipo 1”, conhecido como sendo menos comum, caracteriza-se por surgir em idades prematuras e aparece através de um processo auto-imune que destrói as células do pâncreas, levando à utilização da insulina.

As necessidades das gestantes pré-diabéticas em relação à utilização de insulina são maiores e crescem com o avanço da gravidez, sendo necessário o monitoramento de acordo com o perfil glicêmico. As diabéticas pré-gestacionais em uso de insulinas ultrarrápidas podem ser mantidas com o mesmo esquema, usando os medicamentos conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2: Exemplo de uso de insulina

	Manhã (em jejum)	Fim de tarde (às 18h)	Noite (às 22h)
Insulina NPH	8-13 U	-----	3-5 U
Insulina Regular	4-7 U	3-5 U	-----

Fonte: OMS (2005).

Nota: Em gestante com peso de 60 kg, dose de 0,3 a 0,5 U/Kg/dia.

As gestantes podem utilizar doses múltiplas de insulina, e a associação de insulinas de ação intermediária e rápida pode ser usada quando se fizer necessário, dependendo do nível glicêmico. O uso de insulinas humanas é recomendado. A dose total diária deve ser dividida em 2/3 pela manhã e 1/3 à tarde e à noite. A dose do desjejum deve ser dividida em 2/3 de insulina de ação intermediária (ex.: NPH) e 1/3 de insulina regular. A dose da noite deve ser dividida ao meio com insulina regular antes do jantar e insulina NPH ao deitar.

As portadoras de diabetes pré-gestacional podem realizar controle semanal ou a cada duas semanas conforme a evolução clínica; e, a partir da 36ª semana, o controle deve pelo menos ser semanal.

2.1.5 Diabetes gestacional

O diabetes gestacional é definido como a intolerância aos carboidratos de graus variados de intensidade. Ela é diagnosticada durante a gestação, podendo ou não persistir após o parto. No Brasil, a prevalência do diabetes gestacional em mulheres com mais de vinte anos, atendidas no Sistema Único de Saúde, é de 7,6% (IC 95% 6,9-8,4 - usado como critério da Organização Mundial da Saúde, 2005).

As mulheres que apresentam diabetes gestacional devem ser encaminhadas para centros de atenção secundária ou terciária⁹, podendo ser acompanhadas pelas equipes de atenção básica, visando, assim, o maior controle e apoio aos tratamentos preconizados nos níveis de maior complexidade dependendo da situação da paciente diabética. E, dependendo do diagnóstico de diabetes gestacional, devem ser monitoradas a cada duas semanas e a frequência da fiscalização do obstetra vai depender do grau de perigo da mãe e do filho.

2.1.6 Controle obstétrico e avaliação fetal

O aumento na incidência de hipertensão nas gestantes com diabetes deve desenvolver cuidados exclusivos para sua identificação e administração. A avaliação fetal deve ser realizada dependendo da gravidade e das condições metabólicas da gestante. Pode ser feito por meio de ultrassonografia e ecografia inicial; Início da contagem de movimentos fetais; Início da avaliação do crescimento fetal; Periodicidade da avaliação do crescimento fetal; Cardiotocografia basal ou PBF início; Periodicidade da Cardiotocografia basal ou PBF; Dopplerfluxometria de artéria umbilical fetal. Em detalhes, no quadro 2.

⁹ RESOLUÇÃO Nº 652/12 – CIB / RS.

Quadro 2 - Indicação de avaliação fetal de acordo com gravidade do diabetes

	Diabetes gestacional bem controlado com dieta	Gestantes diabéticas insulino-dependentes sem vasculopatia	Gestantes diabéticas insulino-dependentes com vasculopatia
Ultrassonografia e ecografia inicial	18 ^a e 20 ^a semana ou no diagnóstico	18 ^a - 20 ^a semanas	18 ^a - 20 ^a semanas
Início da contagem de movimentos fetais	não indicada	26 ^a - 28 ^a semanas	26 ^a - 28 ^a semanas
Início da avaliação do crescimento fetal	28 ^a semana	28 ^a semana	26 ^a - 28 ^a semanas
Periodicidade da avaliação do crescimento fetal	Cada quatro semanas	Cada quatro semanas	Cada quatro semanas
Cardiotocografia basal ou PBF início	não indicada	32 ^a semana	28 ^a - 32 ^a semanas
Periodicidade da Cardiotocografia basal ou PBF	não indicada	Dois vezes por semana, podendo alternar os dois exames	Dois vezes por semana, podendo alternar os dois exames
Dopplerfluxometria de artéria umbilical fetal	não indicada	não indicada	Indicada

Fonte: OMS (2005).

2.1.7 Prevenção e Controle

De acordo com a OMS (2005), por um lado, as gestantes que fazem controle metabólico, e não apresentam problemas durante a gravidez, podem esperar por uma evolução espontânea para o parto. Por outro, o parto poderá ser antecipado às gestantes com controle metabólico inadequado, que apresentam vasculopatia¹⁰, nefropatia ou história de natimorto anterior. Em gestantes diabéticas insulino-dependentes e com vasculopatia, o parto deverá ser realizado até a 38ª semana. O parto é uma decisão obstétrica, por isso é necessário estimar o peso fetal por avaliação clínica e ultrassonografia.

Após o parto, devem-se observar os níveis de glicemia nos primeiros dias, pois a grande maioria das mulheres com diabetes gestacional não requer mais o uso de insulina. No entanto, seu uso estará indicado caso ocorra hiperglicemia no período de pós-parto. Dessa forma, deve-se iniciar o tratamento com um terço da dose total de insulina que a mulher vinha usando.

2.1.8 Complicações crônicas

Com o progresso da doença, o prejuízo ao bem estar da pessoa afetada fica evidenciado, pois os sintomas mais frequentes envolvem problemas visuais, circulatórios, renais, cardiológicos, dermatológicos, neurológicos, ortopédicos, digestivos, entre outros, que afetam questões essenciais da saúde dos indivíduos.

No que se refere ao problema visual, o mais comum ocasionado pelo DM é a visão turva. Em um tempo maior, pode ocasionar diminuição da visão associada à catarata ou a alterações na retina, o que chega causar descolamento de retina, hemorragia vítrea (sangramento para dentro do humor vítreo) e até cegueira. Quanto às alterações circulatórias, elas se manifestam pelo endurecimento de diferentes vasos sanguíneos obstruindo-os, como as artérias carótidas, aorta, ilíacas, e diversas outras das extremidades. Essas alterações são particularmente importantes nos membros inferiores (pernas e pés), que associadas às alterações circulatórias, dos nervos periféricos (neuropatia periférica¹¹), infecções fúngicas¹² e bacterianas¹³ e úlceras de pressão,

¹⁰ Os principais sinais que identificam uma circulação deficiente, causada por uma doença vascular periférica (aterosclerose é a causa mais comum), são: pele grossa, seca, e escamosa, calosidades ou rachaduras; pés frios, pálidos, ou com coloração azulada, ou inchada; dor ao caminhar; feridas que não cicatrizam; e perda da sensibilidade tátil, térmica e dolorosa.

¹¹ Os nervos localizados nas extremidades dos pés e das mãos podem ser afetados pelo excesso de glicose no sangue, o que resulta em adormecimento, formigamento e sensação de queimação ou choque nas áreas atingidas.

¹² Os fungos apresentam uma tendência especial para causar infecções em indivíduos com o sistema imunológico comprometido.

compõem o chamado “pé diabético”¹⁴, o qual pode levar, em estágios mais avançados, à amputação de membros inferiores, com grave comprometimento da qualidade de vida dessas pessoas.

Já as complicações cardiológicas relacionam-se com maior prevalência à hipertensão arterial, obesidade e dislipidemias¹⁵, com risco maior para os pacientes tabagistas. A doença cardíaca pode envolver as artérias coronárias (as que irrigam o coração), o músculo cardíaco e o sistema de condução dos estímulos elétricos do coração. Porém o paciente pode apresentar alterações cardíacas sem manifestações regulares, muitas vezes descobertas apenas em graus avançados de doenças cardiovasculares: o infarto agudo do miocárdio¹⁶, a insuficiência cardíaca¹⁷ e as arritmias (perturbações que alteram o ritmo dos batimentos cardíacos).

Os problemas renais evoluem sem sintomas e lentamente nos portadores diabéticos. Geralmente, quando detectados, já significa perda de função renal significativa. São exemplos: inchaço nas pernas e nos pés (edema de membros inferiores), pressão arterial de difícil controle, anemia e perda de proteínas pela urina, confusão mental e coma metabólico. (MS, 2006).

No que tange às complicações neurológicas estas estão associadas à implicação dos nervos, a qual pode gerar neurites agudas (paralisias agudas¹⁸) nos nervos da face, dos olhos e das extremidades dos diabéticos. Ocorrem, também, em alguns casos, neurites crônicas que afetam os nervos dos membros superiores e inferiores, o que causa perda da sensibilidade, podendo ser dolorosa ao calor e ao toque. As alterações já mencionadas podem favorecer o aparecimento de alterações na disposição articular na pele, ocasionando úlceras (lesões superficiais em tecido cutâneo ou mucoso, popularmente denominadas feridas). Os sinais mais peculiares da presença de neuropatia são a perda de sensibilidade em bota e luva. Geralmente, os diabéticos reclamam de

¹³ As infecções bacterianas podem ser graves, mas normalmente são tratadas de imediato com antibióticos. O diagnóstico precoce de uma infecção bacteriana é fundamental para assegurar o seu tratamento imediato.

¹⁴ Ocorre quando uma área machucada ou infeccionada nos pés desenvolve uma úlcera (ferida). Seu aparecimento pode ocorrer quando a circulação sanguínea é deficiente e os níveis de glicemia são mal controlados. Qualquer ferimento nos pés deve ser tratado rapidamente para evitar complicações que podem levar à amputação do membro afetado.

¹⁵ Dislipidemias (hiperlipidemias) referem-se ao aumento dos lipídios (gordura) no sangue, principalmente do colesterol e dos triglicérides.

¹⁶ Morte de parte do músculo cardíaco (miocárdio), que ocorre de forma rápida (ou aguda) devido à obstrução do fluxo sanguíneo das artérias coronárias para o coração.

¹⁷ Termo médico referente às situações em que o coração não consegue manter as necessidades circulatórias do organismo.

¹⁸ A poliomielite ou “paralisia infantil” é uma doença infectocontagiosa viral aguda, caracterizada por um quadro clássico de paralisia flácida de início súbito. Atinge os membros inferiores, de forma assimétrica. Características: flacidez muscular, com sensibilidade conservada e arreflexia no segmento atingido.

formigamentos e alternância de frio e calor nos pés e pernas, especialmente à noite. Além de um aumento ou diminuição, ainda em outros casos há ausência de sensibilidade nas extremidades.

Ainda há os problemas ortopédicos causados pelo DM, os quais correspondem à perda de sensibilidade nas extremidades. Isso ocasiona diversas deformidades, como os pés planos por perda do arco plantar, os dedos em garra e a degeneração das articulações dos tornozelos ou joelhos, “doença de *Charcot*¹⁹”. Além disso, os indivíduos diabéticos com problemas dermatológicos podem ter um risco maior para infecções por fungos, tanto na pele como nas unhas. Já os pacientes diabéticos com complicações digestivas podem apresentar comprometimento da inervação do tubo digestivo, e, conseqüentemente, redução do trato gastrointestinal. Essas alterações podem provocar distensão abdominal²⁰ e vômito com resíduos alimentares e diarreia. Essa última é tipicamente noturna, sem dor abdominal significativa e está relacionada com a incapacidade de armazenar as fezes (incontinência fecal).

Além disso, podem ocorrer problemas urinários e são em decorrência da dificuldade para esvaziamento da bexiga devido à perda de sua inervação (bexiga neurogênica)²¹. É possível ainda que essa perturbação provoque perda de função renal e funcione como fator de manutenção de infecções urinárias. Especialmente nos homens, ela pode associar-se com dificuldades de ereção e impotência sexual, além da complicação dos sintomas relacionados com o aumento de volume da próstata.

2.1.9 Tratamento

Com o controle de taxas de glicemia, é possível prevenir a Nefropatia²² na maioria das pessoas com diabetes. Até mesmo naqueles que já apresentam microalbuminúria²³ na urina, pois com o diabetes bem controlado evita-se a piora do quadro.

¹⁹ A doença de Charcot-Marie-Tooth (neuropatia sensitivo-motora hereditária ou atrofia dos músculos peroneais) é uma doença que evolui lentamente. Em geral, é inicialmente percebida quando a criança desenvolve deformidade nos pés, começa a andar na ponta dos pés e cai com muita frequência, além de dificuldade de andar sobre os calcanhares, com as pontas dos pés levantadas.

²⁰ A distensão abdominal pode ser causada por diversos fatores, dentre eles, o acúmulo de gases. A produção de gases varia de pessoa para pessoa, mas tem relação direta com hábitos alimentares, ingestão de ar e a ação fermentativa de bactérias no intestino por consumo de proteínas, gorduras e açúcares.

²¹ Se refere à disfunção da bexiga urinária devido a doença do sistema nervoso central ou nervos periféricos envolvidos no controle da micção.

²² Constitui-se por alterações nos vasos dos rins, ocorrendo a perda de proteína na urina. É uma situação em que o órgão pode reduzir sua função lentamente, porém de forma progressiva, até a paralisação total. Contudo esse quadro é controlável e existem exames para detectar o problema ainda no início.

²³ A albumina é um tipo de proteína que normalmente está presente em grandes quantidades na circulação sanguínea. As proteínas do sangue protegem contra infecção, ajudam na coagulação do sangue e mantêm a

Assim, o tratamento adequado do diabetes e o controle da pressão arterial são os principais responsáveis para evitar complicações e, em alguns casos, é possível até regredir o processo. Recomenda-se, ainda, o controle do colesterol, parar de fumar, ter uma dieta mais balanceada e até mesmo o uso de algumas medicações. Caso já exista perda importante da função renal (insuficiência renal avançada), entrará em ação a diálise ou transplante.

2.1.10 Prevenção e controle

Dada a elevada carga de morbi-mortalidade, faz-se necessária a prevenção do diabetes e de suas complicações, sendo considerada atualmente no Brasil como prioridade de saúde pública. Portanto, a percepção e o entendimento do indivíduo sobre DM são importantes, assim como o enfrentamento da situação com base no seu modo de reagir às demandas impostas pela doença. A adesão dos portadores dessa enfermidade nas condutas terapêuticas é importante para o controle da doença, pois ajudam os pacientes a entenderem os fenômenos envolvidos, desde o tratamento, medicamentos até a mudança de estilo de vida.

No caso dos pacientes que têm histórico familiar com DM, estes devem ser orientados a manter o peso normal, não fumar, controlar a pressão arterial, evitar medicamentos que potencialmente possam agredir o pâncreas e praticar atividade física regular. Quanto aos já portadores do DM, estes devem ser orientados a realizar exame diário nos pés para acompanhar e evitar o aparecimento de lesões, além disso, manter uma alimentação saudável, utilizar os medicamentos indicados pelos médicos, praticar atividades físicas e controlar a glicemia seguindo corretamente as orientações médicas.

2.1.11 Mercados de trabalho e o diabetes no Brasil e outros países

Grossman (1972) construiu um modelo que explica variações na saúde e nos cuidados médicos em termos de variações de curvas de oferta e demanda por saúde. Neste estudo, a saúde é analisada como um processo de produção conjunto, que requer a contribuição do indivíduo através do uso do tempo, assim como no uso de consumo de bens e serviços apropriados que são chamados de cuidados médicos.

No que tange aos cuidados médicos, estes constituem um fator produtivo adquirido pela pessoa para gerar saúde, sendo também indispensável o tempo dedicado pelo indivíduo para

originar essa produção. Dessa maneira, o modelo de Grossman (1972) qualifica a saúde como bem de consumo e bem de investimento. É considerada bem de consumo quando produz satisfação, e bem de investimento porque à medida que aumenta o estoque de saúde, diminuem os dias de incapacidade de trabalhar, permitindo dessa forma maiores níveis de rendimentos, bem como de consumo de bens e serviços. Este modelo tem sido utilizado para descobrir uma variedade de fenômenos relacionados à saúde, assistência médica, a desigualdade em saúde, a relação entre saúde e nível socioeconômico.

Da perspectiva de Schultz e Tansel (1997) e Thomas e Strauss (1997), a saúde é uma forma de capital humano que influencia os níveis salariais individuais. Para eles, as pessoas que têm boa saúde melhoram sua capacidade de gerar um rendimento sustentado e que aumenta ao longo do tempo, gerando consequências positivas como o aumento da renda, melhorando também a qualidade de vida dos indivíduos. Assim, o aumento dos rendimentos faz com que ocorra uma melhor alimentação, melhorias na higiene e saneamento básico, fazendo prosperar a educação e provocando hábitos saudáveis de vida, que alcançam níveis mais elevados de saúde.

Kassouf (1999) analisa os efeitos das condições impróprias de saúde sobre os rendimentos dos trabalhadores adultos do sexo masculino, com idade de dezoito a sessenta e cinco anos, estabelecendo diferenças por grandes regiões e setores - urbano e rural. O objetivo desse estudo foi comprovar que um indivíduo com saúde debilitada sofre perdas através da diminuição na probabilidade de participar da força de trabalho e de uma taxa menor de salário. Para isso, foi utilizada como *proxy* para o estado de saúde o Índice de Massa Corporal (IMC), mostrando que a qualidade da saúde tem efeitos importantes sobre os rendimentos das pessoas e os que possuíam IMC menores que vinte recebem valor inferior de salários.

Para Alves e Andrade (2003), o estado de saúde dos indivíduos está relacionado a menores possibilidades de participação na força de trabalho, tendo efeitos na produtividade, que é calculada pela taxa de salários e na oferta do trabalho, que é medida pelo número de horas trabalhadas por semana. Esse estudo mostra que, para os homens, a exclusão da força de trabalho é essencial para piorar seu estado de saúde. As condições de saúde devem ser analisadas, pois uma má qualidade de saúde provoca perdas enormes para a sociedade como um todo, refletindo tanto em termos *per capita* como em termos relativos.

Rivera e Currais (2005) utilizaram a Pesquisa Domiciliar sobre Padrões de Vida (PPV, 1996-1997). Esta pesquisa foi realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2003, de acordo com o Banco Mundial no período de um ano (março 1996 a

março de 1997). A pesquisa utilizou dados de 19.409 indivíduos em 4.800 domicílios, que representavam as regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. Por isso, cada família completou os questionários em duas ocasiões para não haver influência, ocorrendo uma lacuna de duas semanas entre as visitas, para concluir com certo grau de qualidade. No entanto a amostra de indivíduos foi composta de 4.473, dos quais 57,32% eram homens e 42,7% mulheres. Nesse sentido, foram excluídos aqueles que não informaram se trabalhavam, seus salários por hora, tipo de emprego, além dos que estavam faltando, variáveis ou respostas que estavam fora de um intervalo de valores consideráveis. O objetivo foi examinar os dados da saúde sobre a produtividade individual no Brasil no campo da distribuição de renda. Foi realizada tentativa para quantificar o tamanho da diferença na distribuição do salário, que é necessário para as mudanças de características dos indivíduos especificados, e que é concedida às variações nos retornos para as mesmas características.

Desse modo, uma amostra de trabalhadores é aproveitada para estimar a média condicional e os *quantis* da distribuição de renda, mas levando-se em conta as questões de endogeneidade e seletividade nas equações de salários. Os resultados informaram que a saúde possui um impacto expressivo sobre a produtividade dos trabalhadores, quando a produtividade é medida como uma função do salário que recebem. Este efeito torna-se mais visível em todas as avaliações executadas, e é estendida quando a variável saúde é corrigida. Esse resultado mostra-se importante para as amostras de homens, pois a saúde afeta a distribuição de salários em que seu impacto é maior nos níveis mais baixos de salários para homens e mulheres, diminuindo à medida que sobe no nível da distribuição salarial. Quando o cálculo de saúde é regularizado, o rumo dos efeitos é a mesma, no entanto a diferença entre ambos torna-se mais acentuada.

Godoy, Balbinoto e Ribeiro (2006) ao analisarem o impacto da doença renal crônica sobre os rendimentos dos indivíduos através da PNAD do ano de 2003, e da análise de regressão quantílica, observaram impacto negativo sobre os rendimentos, sobretudo, nas faixas de rendas mais baixas, o que resulta em efeitos mais fortes sobre os mais pobres. Desse modo, ao longo de toda a distribuição condicional de rendimento, a presença da doença renal crônica afeta negativamente a renda. No entanto, quando um conjunto de ações que buscassem adiar ou prevenir a doença foi utilizado, a redução foi amenizada em torno de 11%, indicando que essas medidas favoreceram a redução de desigualdade de rendimento. Esse conjunto de ações possibilitou também a existência de uma população mais saudável e com maior participação no mercado de trabalho, principalmente aqueles que se encontram entre os indivíduos com menor

nível de renda. Entre as principais causas da doença renal crônica estão a hipertensão arterial e o Diabetes *Mellitus*. Isso evidencia a importância de investimentos na área básica de saúde, para minimizar os efeitos dessa enfermidade e reduzir a progressão da doença, sem a necessidade de uma terapia para substituição renal.

Já em relação ao DM, conforme Schmidt (2011), um registro nacional de diabetes e hipertensão foi iniciado em 2002, no qual o DM está documentado nos dados dos mais de 1,6 milhões de casos registrados desta doença crônica: 4,3% com transtorno do pé diabético; 2,2%, uma amputação prévia; 7,8%, doença renal; 7,8% já haviam tido infarto do miocárdio e 8,0%, também tiveram derrame. Os dados foram retirados do Sistema de Informações de Mortalidade (SIM), o qual mostra a carga de mortalidade atribuída ao DM, onde a mortalidade por idade e gênero em indivíduos portadores desta doença foi 57% mais alta que na população em geral. Do total dessas mortes, 38% foram causadas por doença cardiovascular, 6% por doença renal e 17% foram identificadas como complicações múltiplas ou outras complicações crônicas do diabetes, e somente 2% foram causadas por complicações agudas do diabetes.

Segundo Schmidt et al. (2011), através de dados sobre o DM no Brasil, com indivíduos de vinte anos de idade ou mais, observaram um aumento do diabetes auto-relatado de 3,3% (IC 95% 3,1-3,5) em 1998 para 5,3% (5,2-5,4) em 2008. A atual epidemia de obesidade e o acesso a testes e diagnósticos explicam grande parte desse aumento. Além disso, o diabetes como causa da mortalidade aumentou 11% de 1996 a 2000 e, logo depois, reduziu 8% em 2007. Na certidão de óbito, quando mencionada à causa como o diabetes, aumentou os mesmos 8% de 2000 a 2007. Provavelmente, essa maior mortalidade esteja ligada ao diagnóstico de melhor qualidade e mudanças nas práticas de relato de informações. A carga de diabetes também pode ser julgada pelo fato de que 7,4% de todas as hospitalizações não estarem relacionadas às portadoras de DM nas gestações, e 9,3% de todos os custos hospitalares no período 1999-2001 foram atribuídos ao diabetes.

2.1.12 Literatura internacional

Na literatura internacional ocorre a preocupação do DM também, bem como as conseqüências onerosas, conforme vários artigos já publicados em relação à doença crônica diabetes.

Conforme pesquisa de Vijan, Hayward, Langa (1992), na qual utilizou-se um Estudo de Saúde e Aposentadoria, através de uma amostra domiciliar nacional de adultos nos EUA com

idades entre 51-61 anos, serviu como fonte de dados para avaliar a doença diabetes *mellitus*. O estudo teve como base analisar como a doença estaria relacionado à mortalidade, o impacto que produz na participação da força de trabalho, além da invalidez, aposentadoria precoce e absenteísmo. Neste estudo utilizou-se modelos de regressão em duas partes. Uma para estimar o impacto ajustado de diabetes na participação da força de trabalho, e , a outra estimou-se o impacto econômico que ocorreria em função das perdas de produtividade pelo fato do indivíduo possuir diabetes.

Os dados apontam que o indivíduo que tem diabetes apresenta perda de produtividade, e renda. Essa perda de renda, em 1992, foi de US\$ 60,0 bilhões (período médio de 9,7 anos). Mas, nos anos de 1992 a 2000, o diabetes foi responsável pela perda de rendimentos na faixa de US\$ 4,4 bilhões. A conclusão dos autores é que até o ano 2000 será gasto US\$ 120 bilhões em perda de produtividade aproximadamente devido a prevalência crescente dos custos com a doença. Se houver melhora na qualidade pública de saúde e intervenções médicas estes custos podem reduzir.

Jacobs e Johnson (2001) estimaram as perdas de produtividade do DM nos EUA em 1989, através de uma entrevista nacional sobre a doença. Os dados foram utilizados a partir do SNIS (1989), que incluiu um suplemento de diabetes, publicado pelo Departamento dos EUA de Saúde e Serviços Humanos (*National Center for Health Statistics*). O SNIS é uma pesquisa domiciliar de entrevista pessoal que utiliza uma amostra nacional da população civil dos EUA. Ela contém perguntas sobre características pessoais e demográficas, doenças, ferimentos, deficiência, doenças crônicas e uso de recursos de saúde. Nessa pesquisa sobre o diabetes incluíram perguntas relevantes sobre a prevalência e complicações específicas do diabetes. O total de entrevistados foi de 84.572 pessoas dos quais 71.325 estavam com idade entre 18 e 65 anos. No entanto, depois da exclusão de pessoas na amostra com valores ausentes em variáveis importantes, mostra-se que de 68.634 permaneceram apenas 1.351 (2%) eram portadores do diabetes, e no grupo de 715 (53%) destes estavam participando da força de trabalho. Houve uma perda de dias trabalhados de 3,2 dias dos portadores de diabetes com os que não têm a doença dentro de um período de duas semanas, através de uma equação de regressão. Os resultados indicaram que o diabetes tem impacto importante sobre o comportamento econômico da força de trabalho, pois os custos de produtividade perdida envolviam as características pessoais sobre as complicações. Em geral, houve perda de receitas anuais da redução de um terço no salário dos indivíduos com complicações, no caso de US\$ 3.700 dólares para US\$ 8.700 dólares por ano.

Lavigne, Phelps e Mushlin et al. (2003) desenvolveram um estudo para avaliar os efeitos do diabetes *mellitus* “tipo 2” na produtividade dos indivíduos durante o trabalho, na ausência ao trabalho e o valor de tempo perdido, a partir de uma amostra de dados de indivíduos inscritos por telefone com informações referentes à produtividade do trabalho, como: faltas, histórico de diabetes, comorbidades, as características do trabalho, a demografia e a utilização de cuidados com a saúde. Com uma amostra de 472 residentes empregados do Estado de *Nova York*, nos EUA, sendo que 445 trabalhavam em uma das empresas mais importantes dos EUA. Entre os 472 entrevistados 78 pessoas tiveram o diabetes “tipo 2”. Os resultados mostraram que os portadores apresentaram uma diminuição no desempenho do trabalho, e pode afetar tanto sua saúde atual como futuramente, bem como o desempenho das funções executadas. A diabetes é uma das doenças mais comuns, no entanto é uma doença grave com altos custos. Os EUA tem mais de sete milhões de pessoas diagnosticadas com a doença diabetes *mellitus* “tipo 2”.

Mehdi e Javanbakht et al (2011), mostraram um estudo com base na prevalência dos custos da doença DM2, com o interesse em quantificar os custos dos cuidados de saúde diretos. Os dados usados são sobre serviços de internação hospitalar, consultas ambulatoriais, serviços médicos, medicamentos, testes de laboratório, educação e os serviços não médicos foram coletados de dois registros nacionais. A abordagem do capital humano foi usada para calcular os custos indiretos separadamente em masculino e feminino e, também, entre as diferentes faixas etárias. A conclusão à que chegaram foi de que o custo total nacional de DM2 diagnosticada em 2009 foi estimado em 3,78 bilhões de dólares americanos, incluindo US\$ 2,04 e US\$ 0,28 bilhões diretos com médicos e serviços não médicos. Os custos indiretos foram de US\$ de 1,73 milhões. As complicações (48,9%) e drogas (23,8%) foram os componentes principais do custo direto. As principais despesas médicas atribuídas às complicações do diabetes são a doença cardiovascular (42,3% do custo total de complicações), nefropatia (23%) e complicações oftálmicas (14%). Os custos indiretos incluem temporariamente deficiência (US\$ 335.7 milhões), invalidez permanente (US\$ 452.4 milhões) e redução da produtividade devido à mortalidade prematura (US\$ 950.3 milhões).

Conforme Barcelo et al. (2000), o DM apresenta um custo elevado para as pessoas e a sociedade. Esse fardo não é só relacionado somente com os custos dos cuidados de saúde, mas também com os custos indiretos causados por perda de produtividade, incapacidade e mortalidade prematura. Despesas médicas são maiores para portadores do diabetes, em torno de duas a três vezes maiores do que para aqueles que não possuem a doença em questão. Na América Latina e no Caribe, muitos portadores do DM têm acesso limitado a cuidados de saúde, o que significa

que os custos indiretos (hospitais e perdas de produtividade) devem exceder os custos diretos de cuidados de saúde.

Os resultados apresentados para os países da América Latina e Caribe mostraram que o número de hospitalizações em conjunto foi estimado em 1.954.066 de pessoas, e que deste total 988.528 pacientes foram considerados como hospitalizações por causas gerais. A diabetes foi responsável por mais de 35 milhões de consultas médicas nos países da América Latina e Caribe, ao preço de mais de US\$ 888 milhões de dólares, sendo que em torno de 1,8 milhões de pessoas foram afetadas com doença no coração, e um número semelhante pela retinopatia, assim como a nefropatia afetou em torno de quase 0,8 milhões de pessoas que tinham diabetes; a neuropatia, 1,1 milhões e a doença vascular periférica, 0,8 milhões. Esse estudo aponta ainda que as complicações do diabetes foram causadoras de custos de mais de US\$ 2,4 bilhões. Entre as complicações diabéticas estudadas, o maior custo foi atribuído à nefropatia que somou o valor de US\$ 1,8 bilhões, seguido por retinopatia com US\$ 267 milhões dólares e as doenças cardiovasculares como a terceira a ter o maior custo, em torno de US\$ 240 milhões.

Arredondo e Zuniga (2004) investigaram os custos com diabetes no México. Num primeiro estudo estimaram um custo total de US\$ 317 milhões, sendo US\$ 140 milhões em custos diretos e US\$ 177 milhões em custos indiretos. No estudo seguinte encontram os valores de US\$ 100 milhões em custos diretos e US\$ 330 milhões em custos indiretos. Em outro estudo publicado recentemente apontaram US\$ 1,9 bilhões em custos diretos e US\$ 13,1 bilhões em custos indiretos. A diferença ocorrida nos estudos desses autores deveu-se à prevalência do diabetes. Concluíram, que os modelos mostraram uma estimativa dos custos para diabetes “tipo 2” para as três instituições públicas. Finalmente, os custos diretos e indiretos devem servir de cautela para enfrentar desafios com estratégias, ou seja, maior investimento de recursos financeiros alocados para a prevenção da doença, para diminuir a carga tributável e reduzir novos casos de diabetes, assim como melhorar os programas educacionais. Esses autores utilizam uma abordagem baseada em prevalência, que combina as características demográficas da população em 2007, com taxas de prevalência de diabetes e outros dados epidemiológicos, custos de saúde e dados econômicos.

A análise é feita através dos recursos da saúde, e os custos médicos por idade, gênero, tipo de condição médica e categoria de recursos de saúde. As fontes de dados incluem pesquisas nacionais e bancos de dados de sinistros, bem como um banco de dados que contém informações médicas anuais para 16,3 milhões de pessoas em 2006.

O custo total estimado de diabetes em 2007 é de US\$ 174 bilhões, incluindo US\$ 116 bilhões em excesso de despesas médicas e US\$ 58 bilhões em relação a produtividade nacional reduzida. Os custos médicos atribuídos ao diabetes incluem US\$ 27 milhões para tratar diretamente do diabetes, US\$ 58 milhões para tratar as partes relacionadas ao diabetes, que são as complicações crônicas atribuídas aos portadores de diabetes, e US\$ 31 milhões em função do excesso de despesas médicas gerais. Os maiores componentes de despesas médicas atribuídas ao diabetes são os cuidados hospitalares de internação (50% do custo total), medicamentos para diabetes e suprimentos (12%), as prescrições de varejo para o tratamento de complicações da diabetes (11%), consultas médicas e de escritório (9%). Pessoas com diabetes diagnosticada incorrem em despesas médias de US\$ 11.744 por ano, dos quais US\$ 6.649 são relacionados ao diabetes.

As pessoas com diabetes diagnosticadas têm despesas médicas aproximadamente duas a três vezes maiores do que seriam gastos na ausência da doença. Para as categorias de custos analisados, US\$ 1 gasto em saúde equivale a US\$ 5 com portadores de diabetes diagnosticados; enquanto US\$ 1 em é gasto em cuidados de saúde, são utilizados US\$ 10 para os portadores de diabetes. Os custos indiretos incluem aumento de absenteísmo (US\$ 2,6 bilhões) e redução da produtividade durante o trabalho (US\$ 20 bilhões) para a população ocupada, para a produtividade reduzida para aqueles que não estão na força de trabalho (US\$ 0,8 bilhão), e pelo desemprego e doença relacionada com deficiência (US\$ 7,9 bilhões), pela perda da capacidade produtiva devido à mortalidade precoce (US\$ 26,9 bilhões).

Sendo assim, o controle e o combate ao DM se fazem necessários levando-se em conta a elevada carga de morbi-mortalidade associada, já que é uma doença comum e sua incidência é crescente. Em 1995, estimou-se que atingiu aproximadamente 4,0% da população adulta mundial, e, no ano de 2025, chegará a alcançar em torno de 5,4%. Os países em desenvolvimento são os que terão os maiores aumentos da doença, concentrando-se na faixa etária de quarenta e cinco a sessenta e quatro anos (MS, 2006).

Enfim, é importante avaliar os altos custos que o Diabetes *Mellitus* traz aos portadores dessa doença, bem como a perda de produtividade e renda em vários países do mundo, pois como foi verificado, existem muitas bibliografias de autores preocupados com a perda de rendimento, custos, dias trabalhados, entre outros que afetam de modo determinante a vida dos cidadãos e gera preocupações econômicas e sociais dos governos devido aos altos gastos e tratamentos com as doenças agregadas ao DM. No próximo capítulo, analisa-se a descrição dos dados da PNAD (2008) e o modelo econométrico que será utilizado no trabalho.

3 DESCRIÇÃO DOS DADOS APRESENTADOS E ESTRATÉGIA EMPÍRICA

O objetivo deste capítulo é apresentar as fontes de dados e descrever a estratégia empírica. Inicialmente, será descrita a amostra de dados e, na sequência, será apresentada a estratégia empírica a ser utilizada neste estudo.

3.1 DESCRIÇÃO DA AMOSTRA DE DADOS

Os dados abordados neste estudo fazem parte da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do ano de 2008, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cujo suplemento contempla um amplo conjunto de informações sobre a saúde dos indivíduos e o universo amostral compreende indivíduos de 15 a 65 anos de idade.

Esse suplemento traz as informações detalhadas sobre a saúde da população residente em domicílios particulares no Brasil. As estatísticas da PNAD são difundidas para o Brasil por grandes regiões, unidades da federação e nove regiões metropolitanas (Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre).

Os resultados são agrupados em sete temas: dados gerais, migração, educação, trabalho, famílias, domicílios e rendimentos. Na PNAD de 2008, foram pesquisadas 391.868 pessoas e 150.591 unidades domiciliares, distribuídas por todas as unidades da Federação. O diagnóstico detalhado dos dados para esta dissertação centra-se no objetivo de fazer uma análise *cross-section*, por isso, os dados sobre saúde são indispensáveis para a finalidade deste trabalho.

Nesta dissertação utilizaremos as informações que constam na PNAD, na qual se pergunta ao informante como ele considera o seu próprio estado de saúde em relação às categorias de resposta “muito boa”, “boa”, “regular”, “ruim” e “muito ruim”. Dois cortes são estabelecidos para a classificação dos indivíduos a partir da saúde auto-avaliada, ou seja, indivíduos que se consideram saudáveis ou com alguma doença crônica; neste caso, ser portador de diabetes.

Classificar os indivíduos como saudáveis ou não é atribuição do estado de saúde. Neste estudo, far-se-á a análise dos portadores da doença diabetes *versus* indivíduos saudáveis. A PNAD de 2008 tem dados da presença de doença crônica, problemas de mobilidade física e saúde auto-avaliada, que admitem estabelecer variados critérios para classificar os portadores de Diabetes *Mellitus*.

Na PNAD, há uma lista com 12²⁴ doenças crônicas, para os quais, o indivíduo responde “sim” no caso de ter a doença em questão. O critério utilizado emprega a informação de saúde auto-avaliada da PNAD. Para obter tal informação, pergunta-se ao informante como ele considera o seu próprio estado de saúde em relação às categorias de resposta “muito boa”, “boa”, “regular”, “ruim” e “muito ruim”.

Sobretudo, foram dois cortes estabelecidos para a classificação dos indivíduos a partir da saúde auto-avaliada, ou seja, indivíduos que se consideram saudáveis ou com alguma doença crônica. Neste caso, ser portador de diabetes ou não. Logo, partir da informação da saúde, as pessoas serão colocadas em ordem pelo critério de possuir doença crônica ou não, conduzindo à presença da doença *Diabetes Mellitus* (DM).

Na primeira classificação, são considerados indivíduos saudáveis (sem diabetes) os que referem ter saúde “muito boa” ou “boa”. E os que responderem à pergunta “regular”, “ruim” ou “muito ruim” são considerados doentes, ou seja, são portadores de alguma doença crônica. Conforme tabelas a seguir, serão mostradas as observações correspondentes às sub-mostras de pessoas portadoras de diabetes e os que não possuem a doença crônica em questão.

Em relação aos cuidados médicos é um fator produtivo adquirido pela pessoa para gerar saúde, sendo outro fator produtivo e indispensável o tempo dedicado pelo indivíduo para originar esta produção.

Dessa forma, admite-se que as informações sobre rendimentos que estão disponíveis na PNAD (2008) apenas incidem em um momento atual e não se expressam como determinação para uma renda contínua. Por isso, que informações sobre o *status* de saúde correspondem a uma variável de estoque, no entanto, é preferível presumir que a saúde é uma variável predeterminada. Essa suposição, entretanto, deve ser avaliada. A seguir será apresentada a metodologia e o modelo econométrico utilizado neste estudo.

²⁴ A amostra inicial contava com 391.868 pessoas, de 15 a 65 anos, sendo 150.591 unidades domiciliares, distribuídas por todas as regiões brasileiras. As doenças crônicas citadas são: 1 - coluna; 2 - reumatismo; 3 - câncer; 4 - diabetes; 5 - asma; 6 - hipertensão; 7 - coração; 8 - problemas renais; 9 - depressão; 10 - tuberculose; 11 - tendinite e 12- cirrose.

4 METODOLOGIA

4.1 ESTIMAÇÃO DO MODELO ECONOMETRICO

Neste capítulo, é apresentado o desenvolvimento metodológico *contra-factual*, que tem por objetivo mensurar a produtividade e a possível perda de rendimentos dos portadores de Diabetes *Mellitus* (DM). Serão utilizados como fonte de dados a PNAD 2008, bem como a parte de suplemento sobre saúde, na qual, serão utilizadas informações sobre os portadores de Diabetes. As variáveis explicativas utilizadas são: escolaridade, ramos de atividade, ocupação, salários dos indivíduos, classificados por gênero (homem e mulher) e, indivíduos saudáveis e portadores de diabetes *mellitus* (DM).

As informações que farão parte das análises são apresentadas na PNAD 2008, fundamentando-se numa análise *contra-factual*, na qual o *status* de saúde é uma variável predeterminada. A partir da informação da saúde, as pessoas serão colocadas em ordem pelo critério de possuir doença crônica ou não, conduzindo à presença da doença Diabetes *Mellitus*.

De acordo com Martikainen et al (1999), o estado de saúde atual exerce influência nos rendimentos das pessoas no longo prazo, na qual a saúde é uma reserva que origina não apenas do procedimento presente, mas de resoluções tomadas ao longo da vida dos indivíduos, relacionadas com a saúde.

Presumindo-se que as informações sobre rendimentos existentes na PNAD (2008) refletem o rendimento atual e não necessariamente representam uma medida de renda permanente, enquanto que as informações sobre o estado de saúde dizem respeito a uma variável de estoque.

Nesta dissertação, os indivíduos são classificados como sendo portadores de diabetes ou saudáveis, isto é, possuem diabetes ou não. Portanto, estabelece-se um parâmetro de diferença de rendimentos ao fato de ter uma saúde debilitada. Sendo assim, será feita uma comparação entre os rendimentos médios dos indivíduos portadores de diabetes e os indivíduos saudáveis - o rendimento *contra-factual*, ou seja, verificar se os portadores de diabetes teriam a possibilidade de receber o mesmo montante de rendimentos dos indivíduos saudáveis.

Avalia-se que a saúde dos portadores de DM pode afetar os rendimentos através de três canais: o primeiro, a decisão de entrada na força de trabalho; o segundo refere-se à oferta de trabalho em limite ao espaço de tempo, em horas de trabalho, por fim, o terceiro descreve a produtividade do trabalhador. Desta forma, estimar se o estado de saúde do indivíduo influencia esses três canais descritos.

Para proceder à relação entre saúde e rendimentos, utiliza-se o modelo basicamente de três equações, estimadas isoladamente para homens e mulheres. Na primeira equação, é estimada a probabilidade de participação na força de trabalho; na seguinte, refere-se à da taxa de salários e que indica os resultados da saúde sobre a produtividade; e a última equação se trata do número de horas trabalhadas por semana. Ou seja:

Equação 1 - corresponde ao canal (1)

$$\text{prob}(Y_i^j = 1) = \text{prob}(Z_{1i}^j \gamma^j > \mu_{1i}^j) = \Phi(Z_{1i}^j \gamma^j) \quad j = d, s \quad \dots(1)$$

Equação 2 - corresponde ao canal (3)

$$w_i^j = x_{1i}^j \beta_1^j + \varepsilon_1^j \quad \text{dado } Y_i^j = 1 \quad j = d, s \quad \dots(2)$$

Equação 3 - corresponde ao canal (2)

$$S_i^j = w_i^j \alpha^j + x_{2i}^j \beta_{21}^j + \varepsilon_2^j \quad \text{dados } Y = 1 \quad j = d, s \quad \dots(3)$$

onde:

- a) i subscrito i expressa o indivíduo e o sobrescrito j indica o *status* de saúde dos indivíduos, respectivamente, doentes (d) e saudáveis (s);
- b) Y é uma variável binária, igual a 1 se o indivíduo participa da força de trabalho; caso contrário (zero);
- c) W significa a produtividade do trabalhador, mensurada pela taxa de salário/hora;
- d) S indica a oferta de trabalho, que é dada pelo número de horas trabalhadas/semana;
- e) Z_1, X_1, X_2 são vetores de características individuais exógenas;
- f) β_1, β_2, α , são vetores de parâmetros;
- g) $\mu_1, \varepsilon_1, \varepsilon_2$ são choques aleatórios.

A Equação 1, estabelece, por meio do modelo *Probit*, a probabilidade de o indivíduo participar da força de trabalho, na qual Φ representa uma distribuição acumulada normal. As variáveis utilizadas estão exibidas no Quadro 3. Portanto, as variáveis inseridas no vetor Z_1 são: os rendimentos, a idade, a educação, o número de crianças no domicílio, um conjunto de variáveis *dummy* para revelar o estado civil, a raça, o setor urbano ou rural por regiões do País. Além disso, a seleção amostral dos indivíduos que fazem parte da força de trabalho diz respeito àquele trabalhador que auferir renda maior que zero e o número de horas trabalhadas semanal também seja maior que zero²⁵.

O Quadro 3, mostra as variáveis explicativas da equação de probabilidade de participação na força de trabalho, ou seja, detalha as incógnitas que fazem parte da Equação 1 para que se possa ter uma análise de rendimentos por nível de educação, região, estado civil, entre outros,

²⁵ Indivíduos com número de horas trabalhadas e rendimentos salariais iguais a zero não participam da amostra.

como uma forma de verificar onde se tem maior prejuízo na diminuição de rendimentos em caso de ser portador de DM, e em qual indivíduo se tem impacto maior.

Quadro 3 - Variáveis explicativas da equação de probabilidade de participar da força de trabalho

VARIÁVEIS EXPLICATIVAS	DESCRIÇÃO
LN (renda não trabalho)	Logaritmo da renda não salarial
Educação	Número de anos de estudo completos
Educação ²	Número de anos de estudo completos ao quadrado
Experiência	Experiência potencial = Idade - Educação - 5
Experiência ²	Experiência potencial ao quadrado
Cor	1 para indivíduos brancos; 0 para indivíduos não brancos
Setor Urbano	1 se residente no setor urbano; 0 se não residente
REGIÃO DO PAÍS	VARIÁVEL BINÁRIA COM VALORES 0 E 1
Região NE	= 1 para a região Nordeste;
Região SE	Região Sudeste: Categoria de referência
Região SU	= 1 para a região Sul;
Região CO	= 1 para a região Centro-Oeste (exceto o Distrito Federal);
Distrito Federal	= 1 para o Distrito Federal;

Fonte: Elaborado pela Autora (2012).

Para analisar a opção de participar da força de trabalho (PFT), compara-se o salário de mercado com o salário de reserva. Para isso, levam-se em conta algumas informações referentes às características pessoais dos indivíduos, ramos de atividades, bem como a região onde residem. Essas informações podem ser visualizadas no Quadro 4. Podem impactar nos rendimentos, sendo um pressuposto para a estimação da Equação 2, na qual se leva em conta, além dessas informações, a presença ou não da Diabetes.

Quanto a Equação 2, a taxa de salário é determinada como uma equação do tipo *Mincer*, em que o logaritmo natural (LN) do salário por hora é fixado em função dos rendimentos produzidos pelas pessoas; o acúmulo desses rendimentos tem como base o investimento pessoal e outras características.

O Quadro 4 mostra as variáveis inseridas na estimação da equação de salários, utilizando o nível de escolaridade, a experiência e, um conjunto de variáveis *dummy* para cada região do País, enquanto que outras são para examinar características relacionadas com os indivíduos em sua atividade de trabalho, mostrando a posição na ocupação e no ramo de trabalho que exerce. A taxa de salário que é uniformizada em termos de rendimentos por hora de trabalho²⁶. Utiliza-se também, nesse trabalho, a razão inversa de *Mills*, sendo esta uma metodologia empregada para regularizar o viés de seleção amostral.

²⁶ A taxa de salário tem como base de cálculo a divisão entre o rendimento do trabalho mensal e quatro vezes os números de horas trabalhadas pelos indivíduos.

Existe outro pressuposto para analisar a probabilidade de oferta de trabalho²⁷, que é demonstrada pela Equação 3, onde estima-se o logaritmo natural por hora de trabalho em função da taxa salarial e, dos rendimentos não salariais e outras características não observáveis no modelo. O vetor de características pessoais que afetam a oferta de trabalho e, outras variáveis de fiscalização se insere a renda não salarial, setor urbano ou rural, região do país, a posição na ocupação de trabalho e ramo de trabalho.

Quadro 4 - Variáveis explicativas da equação de salários por hora

VARIÁVEIS EXPLICATIVAS	DESCRIÇÃO
LN(renda não trabalho) Experiência Experiência ² Cor Sindicato Setor Urbano	Logaritmo da renda não salarial Experiência em potencial = idade - Educação - 5 Experiência potencial ao quadrado = 1 para indivíduos brancos; 0 para indivíduos não brancos = 1 se o indivíduo participa do sindicato; zero caso não participe. = 1 se residente no setor urbano; 0 se residente no setor rural
REGIÃO DO PAÍS	VARIÁVEL BINÁRIA COM VALORES 0 E 1
Região NE Região NO Região SE Região SU Região CO Distrito Federal	= 1 para a região Nordeste; = 1 para Região Norte Região Sudeste: Categoria de referência = 1 para a região Sul; = 1 para a região Centro-Oeste (exceto o Distrito Federal); = 1 para o Distrito Federal;
RAMO DE ATIVIDADE	VARIÁVEL BINÁRIA COM VALORES IGUAIS A 0 OU 1
Agrícola Transformação Construção Outras indústrias Comércio Serviços Serviços auxiliares Transp. e comum Social Adm. Pública Outras	Atividade agrícola: categoria de Referência = 1 para trabalhadores para indústria de transformação = 1 para trabalhadores para indústria de construção = 1 para trabalhadores em outras indústrias = 1 para trabalhadores do comércio = 1 para trabalhadores em atividades de serviço = 1 para trabalhadores em atividades de serviços auxiliares = 1 para trabalhadores no ramo de transporte e comunicação = 1 para trabalhadores em atividades sociais = 1 para trabalhadores em Administração Pública = 1 para trabalhadores em outras atividades
POSIÇÃO NA OCUPAÇÃO	VARIÁVEL BINÁRIA COM VALORES IGUAIS A 0 OU 1
Com carteira Militar ou FP Sem carteira Doméstico Conta própria Empregador	Empregados com carteira: categoria de referência = 1 para militares ou funcionários públicos = 1 para empregados sem carteira = 1 para empregados domésticos = 1 para trabalhadores por conta própria = 1 para empregadores

Fonte: Elaborado pela Autora (2012).

²⁷ A oferta de trabalho é dada pelo número de horas trabalhadas por semana. A quantidade de horas executadas por semana é a soma das horas alocadas por semana para o trabalho principal, secundário e outros.

Quadro 5 - Variáveis explicativas da equação do número de horas de trabalho por semana

VARIÁVEIS EXPLICATIVAS	DESCRIÇÃO
Educação	Número de anos de estudos completos
Educação ²	Número de anos de estudo completos ao quadrado
Experiência	Experiência potencial = Idade - Educação - 5
Experiência ²	Experiência potencial ao quadrado
Cor	= 1 para indivíduos brancos; 0 para indivíduos não brancos
Sindicato	= 1 se o indivíduo participa do sindicato; 0 caso contrário
Setor Urbano	= 1 se residente no setor urbano; 0 se residente no setor rural
RAMO DE ATIVIDADE	VARIÁVEL BINÁRIA COM VALORES IGUAIS A 0 OU 1
Agrícola	Atividade agrícola: categoria de Referência
Transformação	= 1 para trabalhadores para indústria de transformação
Construção	= 1 para trabalhadores para indústria de construção
Outras indústrias	= 1 para trabalhadores em outras indústrias
Comércio	= 1 para trabalhadores do comércio
Serviços	= 1 para trabalhadores em atividades de serviço
Serviços auxiliares	= 1 para trabalhadores em atividades de serviços auxiliares
Transp. e comum	= 1 para trabalhadores no ramo de transporte e comunicação
Social	= 1 para trabalhadores em atividades sociais
Adm. Pública	= 1 para trabalhadores em Administração Pública
Outras	= 1 para trabalhadores em outras atividades
POSIÇÃO NA OCUPAÇÃO	VARIÁVEL BINÁRIA COM VALORES IGUAIS A 0 OU 1
Com carteira	Empregados com carteira: categoria de referência
Militar ou FP	= 1 para militares ou funcionários públicos
Sem carteira	= 1 para empregados sem carteira
Doméstico	= 1 para empregados domésticos
Conta própria	= 1 para trabalhadores por conta própria
Empregador	= 1 para empregadores

Fonte: Elaborado pela Autora (2012).

Conforme Alves (2002), o modelo é estimado examinando somente a amostra de pessoas saudáveis. Logo depois, os coeficientes avaliados são empregados ao vetor de características dos indivíduos doentes para alcançar os seus rendimentos médios ajustados. Esse comportamento faz provisão de estimativas de rendimento dos doentes como se eles estivessem taxas de retorno iguais em relação às características pessoais das pessoas saudáveis. Portanto, os diferenciais de rendimentos médios dos doentes à valores ajustados são os danos causados pelas condições de saúde dos indivíduos. Os diferenciais de rendimentos entre os efeitos médio dos doentes e o que eles ganhariam se exibissem a mesma disposição de retorno para suas características que as pessoas saudáveis. Há três tipos diferenciais de rendimentos, conforme as fórmulas a seguir:

$$\text{Diferencial 1} = E[\Phi(Z_1^d \gamma^d)] - E[\Phi(Z_1^s \gamma^s)] \quad \dots (4)$$

$$\text{Diferencial 2} = E[(X_{1i}^d \beta_1^d)] - E[(X_{1i}^s \beta_1^s)] \quad \text{dado } Y_i^d = 1 \quad \dots (5)$$

$$\text{Diferencial 3} = E[W_i^d \alpha^d + X_{2i}^d \beta_2^d] - E[W_i^s \alpha^s + X_{2i}^s \beta_2^s] \quad \text{dado } Y_i^d = 1 \quad \dots (6)$$

A saúde debilitada sobre a participação na força de trabalho equivale ao diferencial 1. O diferencial, da Equação 1, exibe uma diferença na probabilidade de participar da força de trabalho entre pessoas saudáveis e com diabetes. Ela não apresenta uma forma de diferença de rendimentos. No entanto, se as pessoas doentes, com diabetes, têm reduzida suas oportunidades de participar na força de trabalho, significa uma menor possibilidade de conseguir auferir algum rendimento. A diversidade na probabilidade de participar da força de trabalho exprime-se em perdas de rendimentos em termos agregados, à medida que algumas pessoas doentes não conseguem trabalhar devido ao seu estado de saúde e, por isso, os rendimentos totais da população de indivíduos doentes são menores. Caso, dispare ocorreria se eles fossem pessoas saudáveis.

O diferencial 2, mostra o impacto da saúde debilitada sobre a produtividade do trabalhador, através das mudanças na taxa de salários por hora, isto é, o diferencial 2 confronta o salário médio por hora dos doentes e o valor que eles conseguiriam auferir se suas características fossem remuneradas às mesmas taxas utilizadas para as pessoas saudáveis.

Finalmente, o diferencial 3, mostra os diferenciais de rendimentos pelo impacto da saúde entre o número de horas de trabalho. Esse diferencial autoriza mensurar qual alteração ocorre na oferta de trabalho semanal em relação ao estado de saúde. Isso não discute o valor direto da diferença nos rendimentos semanais que os doentes recebem em relação aos saudáveis. O valor médio da redução de rendimentos deve ser multiplicado pela média de salário por hora, o que se faz depois no método de agregação das diminuições de rendimentos.

Os três casos de diferenciais apresentaram resultados negativo, que notifica que os indivíduos doentes recebem rendimentos menores. Caso este não aconteceria se eles apresentassem as condições de saúde iguais às dos indivíduos saudáveis, por isso, um diferencial negativo é determinado como perda de rendimentos.

De acordo, com o mesurado, é importante ressaltar a influência de algumas das variáveis que explicam essa relação com o status de saúde dos indivíduos e seus rendimentos. O processo de controle das variáveis sobre as características, como a experiência, o nível de escolaridade, os ramos de atividades e a posição na ocupação. Desta forma, tem como objetivo isolar o efeito de um estado de saúde debilitado (portador de diabetes) sobre os rendimentos, na qual, será explanado na seção a seguir.

4.2 ELABORAÇÕES DAS VARIÁVEIS EXPLICATIVAS DO MODELO ECONOMETRICO

A escolaridade dos indivíduos é medida pelo número de anos de estudo completos. A Teoria do Capital Humano insinua que o coeficiente da escolaridade é importante e será positivo na equação de salários. Entretanto, os retornos à escolaridade não devem expor a forma linear de uma determinação alternativa e presumir uma forma quadrática para os anos de estudos. Se o coeficiente do termo quadrático para escolaridade for positivo, possuímos uma conexão convexa, com os retornos da escolaridade aumentando a taxas crescentes com o número de anos de estudo.

A literatura empírica, em geral, descobre uma conexão côncava entre os rendimentos e a experiência, ou seja, os rendimentos tendem a crescer e, quando atingem o valor máximo, passam a decrescer em função da experiência. Caso isso venha a acontecer, o coeficiente da experiência será positivo e o de seu termo quadrático será negativo.

O estoque de capital humano compara positivamente a saúde, a escolaridade e a experiência da pessoa. Por isso, essas variáveis demonstram alguma relação entre si, fazendo-se necessário situá-las em conjunto na análise econométrica para evitar o viés pela omissão de variáveis. A colinearidade entre as variáveis saúde e educação, é provável que pessoas com um maior nível de instrução invistam mais em cuidados com a saúde.

Alves (2002) supõe uma especificação da forma quadrática para a experiência. Salienta que algumas variáveis que são importantes para a oferta de trabalho, como o estado civil e o número de crianças na família são prejudicadas a estimação do valor ao longo do tempo. A presença de crianças de determinada idade na família, por exemplo, pode influenciar a decisão de trabalhar e disponibilizar o tempo para o trabalho, principalmente para as mulheres.

Outras características pessoais que são incluídas como variáveis de controle são as variáveis *dummy* que estão relacionadas aos participantes do mercado de trabalho, indicando a posição na ocupação, o ramo de atividade, considerando-se que há diferenças de rendimentos com a utilização desses fatores.

As avaliações são efetuadas para cada região, do Brasil, sendo elas: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Distrito Federal, Sudeste e Sul. No modelo econométrico se acrescenta uma variável *dummy* para cada grande região. A importância de estimar por cortes regionais é que o movimento do mercado de trabalho pode divergir entre as regiões e, da mesma maneira, o resultado líquido da saúde pode diferir de uma região para a outra, o que seria obtido por este procedimento.

Ademais, uma das consequências de não se colocar alguma variável, correlacionada, com o status de saúde e os rendimentos pode causar viés de variável omitida e a inconsistência dos estimadores, tornando-o viesados. Portanto, a seguir segue as estimativas do modelo econométrico com as respectivas variáveis, iniciando pela variável participação na força de trabalho.

4.3 PARTICIPAÇÃO NA FORÇA DE TRABALHO (PFT)

A probabilidade de o indivíduo participar da força de trabalho é estimada por meio do modelo *Probit*, especificado na Equação 1, pelo método de Máxima Verossimilhança. Segundo Alves (2002), o indivíduo toma a decisão de participar ou não da força de trabalho a partir da comparação entre o salário oferecido pelo mercado e o seu salário de reserva²⁸.

No entanto, considera-se uma economia competitiva, em que o salário de mercado é igual ao produto marginal do trabalho, ou seja, com base na produtividade de cada trabalhador.

A taxa de salário é uma função de variáveis relacionadas ao capital humano e outras características pessoais (X_1), ou seja:

$$W_i = X_{1i}\beta_1 + \varepsilon_{1i} \quad \dots (7)$$

Onde:

W é o logaritmo natural da taxa de salário por hora; β_1 é um vetor de parâmetros que mede as taxas de retornos para aquelas características em X_1 .

Como os indivíduos são racionais e comparam seus ganhos, ou seja, lazer e trabalho fazem a escolha com base em seu salário. Ademais, para determinar o salário de reserva foi utilizada a seguinte equação:

$$W_i^r = X_{3i}\beta_1 + \varepsilon_{3i} \quad \dots (8)$$

Onde W^r é o logaritmo natural da taxa de salário de reserva por hora; X_3 é o vetor de características pessoais e outros fatores que possam influenciar ao longo do tempo, tais como: a renda não oriunda do trabalho formal, o número de crianças na família e o estado civil.

Contudo, salienta-se que o salário de reserva não é diretamente observável, o que se verifica é se o indivíduo trabalha ou não. Portanto, a decisão de entrar no mercado de trabalho é expressa como uma variável do tipo latente, definida como:

²⁸ “O salário de reserva é definido como o salário ao qual o indivíduo é indiferente entre trabalhar e não trabalhar” (ALVES, 2002, p. 41).

$$\begin{aligned}
 Y_i &= 1 \text{ se } W_i > W_i^r & \dots (9) \\
 Y_i &= 0 \text{ se } W_i \leq W_i^r
 \end{aligned}$$

Onde: Y significa a Participação na Força de Trabalho.

Portanto, a probabilidade de o indivíduo participar da força de trabalho é expressa pela seguinte equação:

$$\text{prob}(Y_i = 1) = \text{prob}(W_i - W_i^r > 0) = \text{prob}(X_{1i}B_1 - X_{3i}B_3 > \varepsilon_{3i} - \varepsilon_{1i}) \quad \dots (10)$$

Definimos $\mu_{1i} = \varepsilon_{3i} - \varepsilon_{1i}$ e combinamos os vetores X_{1i} e X_{3i} para obter Z_{1i} temos:

$$\text{prob}(Y_i = 1) = \text{prob}(Z_{1i}\gamma > \mu_{1i}) = \Phi(Z_{1i}\gamma) \quad \dots (11)$$

Onde: Φ é uma distribuição acumulada normal; γ é um vetor de coeficientes. A normalidade de μ_{1i} e, portanto, a aplicação da função Φ depende da normalidade de ε_{1i} e ε_{3i} . Ao supor a distribuição normal, Φ , temos um modelo *Probit* para a PFT.

4.3.1 Problema de seleção amostral

Segundo Alves (2002), para tratar problema de seletividade amostral²⁹, recorre-se ao método de regressão em duas etapas de *Heckman*. A primeira etapa do procedimento de *Heckman* consiste em calcular a razão inversa de *Mills*, a partir das estimativas do modelo *Probit* para PFT. Portanto, a razão inversa de *Mills* é dada por: sendo que, ϕ é a função de densidade de probabilidade normal (ALVES, 2002, p. 42).

$$\lambda_i(Z_{1i}\gamma) = \frac{\phi(Z_{1i}\gamma)}{\Phi(-Z_{1i}\gamma)} \quad \dots (12)$$

Na segunda etapa, as equações são estimadas com os valores das variáveis dependentes, adicionados à razão inversa de *Mills* como variável exógena para se obter as estimativas não viesadas para ter consistência nas informações estimadas. Depois dessa etapa, as equações seguem com um termo adicional, ou seja, levando em conta a PFT, representada pelo termo

$$\rho_1 \sigma_{\varepsilon_1} \lambda_i(Z_{1i}\gamma).$$

²⁹ Para maiores detalhes ver Greene (1993) e Davidson, Mackinnon (1993).

Observa-se:

$$W_i^* = X_{1i}B_1 + \rho_1\sigma_{\varepsilon_1}\lambda_i(Z_{1i}\gamma) + \mu_{2i} \quad \dots(13)$$

$$S_i^* = W_i\alpha + X_{3i}B_3 + \rho_2\sigma_{\varepsilon_3}\lambda_i(Z_{1i}\gamma) + \mu_{3i} \quad \dots(14)$$

Onde:

- a) W^* é a taxa salarial/hora;
- b) S^* é o número de horas trabalhadas, semanalmente;
- c) σ_{ε_1} é o desvio-padrão de ε_1 , na equação (10);
- d) σ_{ε_2} é o desvio-padrão de ε_2 , na equação (11);
- e) ρ_1 é a correlação entre ε_1 e μ_1 (equação (9));
- f) ρ_2 é a correlação entre ε_2 e μ_1 ;
- g) μ_2, μ_3 são choques aleatórios.

Para tratar o viés de seletividade como um problema de viés de variável omitida, inclui-se a razão inversa de *Mills* na equação a ser estimada. O modelo econométrico com seleção amostral é expresso por:

$$\begin{aligned} W_1^* &= X_{1i}B_1 + \varepsilon_{1i} & \text{se } Y_i = 1 \\ W_1^* &= 0 & \text{se } Y_i = 0 \end{aligned}$$

$$(\mu_{1i}, \varepsilon_{1i}) \sim \text{normal bivariada } [0, 0, 1, \rho_1, \sigma_{\varepsilon_1}] \quad \dots(15)$$

Dessa forma, a equação de salários com a inclusão da razão inversa de *Mills* utilizando em conta a participação da força de trabalho, não sendo rejeitada ao utilizar o teste t para esta razão da inversa de *Mills*³⁰ na qual a sua não rejeição pode ser reescrita como:

$$W_i^* = X_{1i}B_1 + \rho_1\sigma_{\varepsilon_1}\mu_{1i} + \varepsilon_{1i} \quad \dots(16)$$

4.3.2 Endogeneidade entre salários e oferta de trabalho

A endogeneidade da taxa de salários, no modelo de oferta de trabalho, implica que a covariância entre W e μ_3 é diferente de zero e torna inconsistentes as estimativas por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). A hipótese *null* de exogeneidade da taxa de salários é testada pelo procedimento de *Durbin-Wu-Hausman*. Primeiro, estima-se a equação de salários em função das variáveis exógenas que integram as duas equações do modelo, isto é, as variáveis exógenas é que

³⁰ O teste *t*, para a inversa de *Mills*, tem como: *H*₀:

determinam os salários e as horas trabalhadas. Ou seja:

$$W_1^* = Z_{2i}P + e_{i1} \quad \dots (17)$$

$$S_1^* = X_i\alpha + X_{3i}B_3 + \rho_2\sigma_{\varepsilon_3}\lambda_i(Z_{1i}\gamma) + e_{1i}\delta + \varphi_{1i} \quad \dots (18)$$

4.3.3 Correlação contemporânea

Nesse caso, o teste a ser utilizado para estimar a hipótese é o Teste de *Breush-Pagan*, no qual se ratifica a ausência de correlação entre os resíduos das equações de horas e salários (GREENE, 1993). Seja a matriz de covariância dos resíduos das equações (10) e (11):

$$\hat{\Sigma} = \begin{bmatrix} S_{22} & S_{23} \\ S_{32} & S_{33} \end{bmatrix} \quad \dots (19)$$

O teste de *Breush-Pagan* baseia-se na correlação dos resíduos de MQO sob a hipótese *null* que a matriz é diagonal, ou seja, os resíduos de uma equação não são correlacionados com os resíduos de outra equação do sistema. Neste modelo, a estatística do teste de *Breush-Pagan* (λ_{LM}) é dada por:

$$\lambda_{LM} = T \cdot r_{32}^2 \quad \dots (20)$$

onde T denota o número de observações; e é a correlação estimada entre os resíduos das equações (10) e (11), dada por:

$$r_{32}^2 = \frac{S_{32}}{[S_{33}S_{22}]^{1/2}} \quad \dots (21)$$

e a estatística λ_{LM} tem distribuição χ^2 com um grau de liberdade (ALVES, 2002).

4.3.4 Estimação da taxa de salários e da oferta de trabalho

A taxa salarial e a oferta de trabalho são estimadas por MQO em três estágios. Esse método é utilizado porque há problema de endogeneidade entre a oferta de trabalho e a taxa salarial, representada na Equação 11 e porque há correlação entre os resíduos das Equações 10 e 11. O método de MQO em três estágios é apropriado para se obterem as estimativas consistentes e eficientes para os parâmetros do modelo.

4.3.5 Estimador de mínimos quadrados em três estágios

Para tornar mais fácil o entendimento do método de MQO em Três Estágios, as Equações

10 e 11 são reescritas na forma matricial:

$$\begin{bmatrix} W_i^* \\ S_i^* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{4i} & 0 \\ 0 & X_{4i} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B_4 \\ B_5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mu_{2i} \\ \mu_{3i} \end{bmatrix} \quad \dots (22)$$

onde, X_{4i} e X_{5i} , representam todas as variáveis do lado direito das Equações 10 e 11, inclusive a razão inversa de *Mills*; β_4 e β_5 representam os vetores dos coeficientes estimados. A Equação 19 pode ser reescrita ainda como:

$$Q = X\beta + \mu \quad \dots (23)$$

onde,

$$Q = \begin{bmatrix} W_i^* \\ S_i^* \end{bmatrix}; X = \begin{bmatrix} X_{4i} & 0 \\ 0 & X_{4i} \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} B_4 \\ B_5 \end{bmatrix} e \mu = \begin{bmatrix} \mu_{2i} \\ \mu_{3i} \end{bmatrix}$$

Dessa forma, O modelo possui as seguintes hipóteses:

$$E[\mu] = 0 \quad \dots (24)$$

$$E[\mu\mu'] = \varepsilon \otimes I \quad \dots (25)$$

onde,

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{22} & \sigma_{23} \\ \sigma_{32} & \sigma_{33} \end{bmatrix} \quad \dots (26)$$

$$\sigma_{mn} = E[\mu_m \mu_n]; \quad m, n = 2, 3$$

Para estimar o modelo por MQO em Três Estágios, a matriz Σ é substituída por $\hat{\Sigma}$. Além disso, seja \hat{X} a matriz composta pelas variáveis em X , mas com W em substituição a W . O estimador de MQO em Três Estágios é dado por:

$$\hat{\beta} = [\hat{X}' (\hat{\Sigma}^{-1} \otimes I) \hat{X}]^{-1} \hat{X}' (\hat{\Sigma}^{-1} \otimes I) Q \quad \dots (27)$$

A importância do estimador (27) se dá através da consistência de Mínimos Quadrados em dois Estágios e foi utilizado para obter a matriz \hat{E} . Quando ocorre correlação, o Estimador por Mínimo Quadrados em dois Estágios é mais eficaz. Ao aplicar esse método, corrige-se o problema de heterocedasticidade que possa ocorrer no modelo.

5 PERDAS DE RENDIMENTOS: UMA ANÁLISE CONTRA-FACTUAL

Este capítulo tem como objetivo apresentar as perdas de rendimentos dos indivíduos portadores de Diabetes a partir de uma análise *contra-factual*.

5.1 EQUAÇÕES DE RENDIMENTOS

O método de Máxima Verossimilhança será utilizado para estimar a probabilidade de o indivíduo participar da força de trabalho. Contudo, o método de MQO em três estágios é utilizado para estimar, conjuntamente, as equações da taxa salarial e da oferta de trabalho. Ademais, as estimativas são realizadas através do *software Stata 7.0* e em todas as regressões desta dissertação foi utilizado o fator de expansão da amostra dos dados da PNAD de 2008.

As equações são estimadas para as regiões do País, discriminando-se as amostras por gênero. Para mensurar o *status* de saúde, as estimativas são efetuadas, separadamente, para os indivíduos saudáveis e para os indivíduos portadores de Diabetes *Mellitus*.

Nos resultados encontrados do *status* de saúde sobre os rendimentos são analisadas as perdas de rendimentos, para os três canais de rendimentos, ou seja, PFT, Rendimentos e Horas de trabalho, de forma individual e agregada semanalmente.

5.2 PERDAS DE RENDIMENTOS INDIVIDUAIS

5.2.1 Perdas de rendimentos no Brasil

De acordo com os dados da PNAD (2008), observa-se que, dependendo do *status* de saúde, pode ocasionar perdas de rendimentos aos indivíduos através dos três canais. Ou seja, ter saúde debilitada, neste caso possuir Diabetes, significa ter menor probabilidade de participar da força de trabalho, obter salários/hora mais baixos, e trabalhar menos horas por semana. A Tabela 3 mostra, em valores percentuais, o impacto do *status* de saúde sobre os três canais de rendimentos para os portadores de Diabetes por gênero no Brasil.

Nessa tabela, os valores positivos significam perdas de rendimentos, ou seja, em média, os indivíduos portadores de Diabetes ganham menos quando comparados com os indivíduos saudáveis. Isso pelo motivo de trabalhar menos em virtude de se ter cuidados especiais de saúde com o Diabetes, como ocorre com qualquer doença crônica.

Conforme tabelas a seguir, serão mostradas as observações correspondentes às subamostras de pessoas portadoras de Diabetes e as que não possuem a doença crônica em questão. Num primeiro momento, foi analisado o estado de saúde dos indivíduos da população brasileira, sendo diferenciada por gênero. Isso porque é uma variável que impacta na determinação da participação na força de trabalho, bem como sua perda de rendimento.

Tabela 3 - Número de observações na subamostra de indivíduos com doenças crônicas e saudáveis por gênero

ESTADO DE SAÚDE	HOMEM	MULHER	TOTAL
Saudável	75.395	49.153	124.548
Pelo menos 1 doença crônica	20.980	17.532	38.512
Pelo menos duas doenças crônicas	6.884	7.277	14.161
Três ou mais doenças crônicas	3.402	5.395	8.797
Total	106.661	79.357	186.018

Fonte: Elaborada pela Autora, a partir de microdados da PNAD de 2008.

A Tabela 3 mostra o número de observações, na subamostra da PNAD 2008, de indivíduos portadores de doenças crônicas e indivíduos saudáveis, classificados por gênero (homem e mulher). Observa-se que, do total de 186.018 indivíduos entrevistados, 124.548 pessoas são consideradas saudáveis. Desse total, 49.153 são mulheres, representando 62% da amostra, e 75.395 são homens, representando 71% dos indivíduos saudáveis.

Com relação à presença de uma doença crônica, a população de homens portadores é de 20.980, enquanto que a população de mulheres é de 17.532.

Quanto ao fato de possuir pelo menos 2 doenças crônicas, percebe-se que as mulheres têm maior significância e apresentaram-se menos saudáveis do que os homens, já que eles apresentam 6.884, enquanto que elas são 7.277 portadoras da doença em questão.

Por outro lado, pelo critério de ter três ou mais doenças crônicas, as mulheres apresentam ser mais suscetíveis em relação aos homens. Os homens portadores de mais de três doenças crônicas são 3.402, enquanto que 5.395 são mulheres.

Conforme MS (2006), as doenças crônicas estão associadas ao Diabetes *Mellitus*, a hipertensão pode estar relacionada tanto com a Diabetes, assim como com as doenças cardiovasculares, bem como pode estar relacionada à doença renal crônica.

Geralmente, as doenças crônicas geram uma série de outras doenças, pois estão correlacionadas entre si. Por isso os cuidados com a saúde, como exames, devem ser feitos para ter o diagnóstico e, assim, seguir o tratamento, que deverá ser prescrito por médicos credenciados.

Contudo, com pelo menos duas ou mais de três doenças crônicas, as mulheres representam um percentual maior. Um dos fatores talvez seja pelo fato de que as mulheres vão mais ao médico e têm maior informação de seu *status* de saúde.

Tabela 4 - Proporção de indivíduos saudáveis e de portadores de doenças crônicas por regiões do Brasil e gênero

REGIÕES	SAUDÁVEL		UMA DOENÇA CRÔNICA		DUAS DOENÇAS CRÔNICAS		DIABETES	
	H	M	H	M	H	M	H	M
Brasil	70,69	61,94	19,67	22,09	6,45	9,17	2,75	3,14
Nordeste	32,08	31,09	28,51	29,85	26,05	28,86	10,69	10,90
Sudeste	28,32	29,39	30,97	30,18	30,77	30,88	24,83	28,54
Sul	14,80	15,72	16,46	17,03	18,90	18,87	35,11	32,34
Centro-Oeste	8,56	8,14	9,14	8,81	9,91	8,66	16,84	17,23
Distrito Federal	2,69	3,34	2,72	2,76	1,87	2,65	9,73	8,42
Norte	13,55	12,31	12,20	11,36	1,51	10,09	2,80	2,57

Fonte: Elaborado pela Autora, a partir de microdados da PNAD de 2008.

A Tabela 4 mostra que, no total do Brasil em relação à saúde, os homens brasileiros são mais saudáveis que as mulheres, em percentual de 70,6%, e as mulheres em torno de 61,9%. Lembrando que não foi levado em conta se existem mais homens que mulheres e vice-versa no geral e por região. O contexto de ter uma doença crônica aponta que os homens têm um percentual menor que as mulheres, ficando com 19,67%, contra 22,09% das mulheres.

No que tange ter duas doenças crônicas, vê-se que os homens aparecem ainda com percentual menor em relação às mulheres, ou seja, de 6,45%, contra 9,17% das mulheres. Em relação à doença crônica Diabetes Mellitus, os homens continuam levando vantagens, apesar da pouca diferença entre eles, já que elas têm 3,14%, enquanto os homens 2,75% em relação ao País como um todo.

Em relação às regiões do Brasil, observa-se que a região Nordeste, apesar de ser uma das regiões mais pobres do Brasil, é a que tem, na amostra, o maior índice de saudáveis.

No entanto, em relação a ter uma doença crônica, a relação de homens e mulheres não difere muito, pois oscila entre (28,51% e 29,85%) uma pequena diferença. Mas, as mulheres

permanecem menos saudáveis. Com referência a ter mais de duas doenças crônicas, as mulheres permanecem na frente, com 28,86% em relação aos homens, que têm 26,05%. Já em relação à doença crônica Diabetes *Mellitus*, as mulheres têm 10,90%, contra uma pequena diferença a mais em relação aos homens, que são portadores desta doença com 10,69%.

Na região Sudeste os homens são menos saudáveis do que as mulheres, apesar de pequena diferença (28,32% e 29,39%). Já em relação a ter uma doença crônica, os homens nessas capitais possuem diferença muito baixa e têm o maior índice em relação às mulheres (30,97% e 30,18%). No entanto, em relação a duas doenças crônicas, existe pequena diferença entre homens e mulheres, sendo estas as que menos são portadoras dessas doenças, ficando com 30,77%, e para os homens 30,88%. Em relação ao Diabetes, as mulheres são as que têm maior índice da doença, com 28,54%, contra 24,83% dos homens, uma diferença bem significativa.

A região Sul do Brasil, as mulheres são um pouco mais saudáveis, 15,72%, contra 14,80% dos homens. No que se refere a ter uma doença crônica, os homens são aqueles que apresentam índices um pouco menores em relação às mulheres, ou seja, 16,46% e as mulheres com 17,03%. Já no que tange a ter duas doenças crônicas, a diferença entre ambas é pouco diferenciada, ou seja, 18,90% para os homens e 18,87% para as mulheres. No entanto, a doença Diabetes *Mellitus* nessa região do País representa um maior volume. As mulheres têm um índice menor em relação aos homens, ou seja, 32,34% contra 35,11% para os homens, colaborando com as análises anteriores.

Em relação à região Centro-Oeste, os indivíduos possuem uma ou duas doenças crônicas. Em relação ao Diabetes esse percentual fica em torno de 16,84% para os homens e 17,23% para as mulheres. Alguns fatores podem ser relevantes para tal índice, por exemplo, o mau hábito alimentar, sedentarismo, obesidade, desinteresse em procurar e seguir tratamento médico, estresse, além de poder ser hereditário, conforme MS (2006).

Contudo, na região Norte, em relação aos saudáveis, observa-se que os homens são mais saudáveis que as mulheres, com 12,31% e 13,55%, respectivamente. Em relação a uma doença crônica, as mulheres são as que têm menor índice, 11,36%, e os homens, 12,20%. Já em relação a duas doenças crônicas, existe um grande diferencial no qual os homens têm 1,51%, sendo bem baixo em relação às mulheres, já que estas possuem 10,09%. Em relação ao Diabetes *Mellitus*, a diferença é pouca em relação aos mesmos, com 2,57% para as mulheres e 2,80% para os homens. Isso pode significar que as mulheres são as que procuram atendimento médico e fazem prevenção das doenças.

No Distrito Federal, as mulheres portadoras de diabetes representam 8,42% e os homens 9,73%. Todavia, essa região tem os menores índices de indivíduos portadores de duas doenças crônicas. Também se observa que as mulheres tiveram maior incidência de doenças crônicas em relação aos homens. Em linhas gerais, com relação ao Diabetes, observa-se, na Tabela 5, que a região Sul é a que apresenta maior percentual de indivíduos portadores da enfermidade, sendo mais de 30% da população para ambos os gêneros, seguido pela região Sudeste.

Por outro lado, de acordo com a Tabela 6, o Diabetes se reflete em diferentes níveis de idade do indivíduo. A Tabela 5 mostra essa doença crônica levando em conta a idade *versus* o gênero, já que esta variável dicotômica faz parte da equação da força de trabalho detalhada na seção quatro. Vejamos: a distribuição de saudáveis e doentes apresenta também algumas particularidades por idade, nível de escolaridade, ramos de atividade e posição na ocupação.

Ademais, observa-se que a idade está altamente relacionada com o estado de saúde dos indivíduos. Em linhas gerais, mostra que os indivíduos, tanto homens quanto mulheres, começam a ter uma maior incidência da DM a partir dos 40 anos, crescendo progressivamente, afetando com maiores intensidade as mulheres. Afeta os indivíduos com mais de 50 anos com uma diferença de 3,38%, sendo esta diferença maior para as mulheres, como apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 - Proporção de indivíduos saudáveis e portadores de Diabetes Mellitus por idade e por gênero

IDADE	SAUDÁVEL	DIABETE	SAUDÁVEL	DIABETE
	Homem	Homem	Mulher	Mulher
De 10 a 19 anos	91,03	0,20	87,64	0,26
De 20 a 29 anos	86,01	0,36	80,13	0,60
De 30 a 39 anos	76,11	1,15	68,07	1,33
De 40 a 49 anos	62,22	3,39	52,17	3,56
De 50 a 59 anos	48,11	7,16	34,55	7,91
60 anos e mais	24,97	10,24	21,74	13,62

Fonte: Elaborada pela Autora, a partir de microdados da PNAD de 2008.

Portanto, verifica-se que a proporção de indivíduos saudáveis e indivíduos portadores da doença crônica Diabetes, por classificação de idade e gênero. Ressalta-se que a probabilidade do indivíduo com Diabetes cresce linearmente com a idade. Na faixa etária de 10 a 19 anos, representam a população saudável, com 91,03% para os homens e 87,64% para as mulheres.

Contudo, em indivíduos que se encontram na faixa etária de 50 a 59 anos, esse percentual de indivíduos saudáveis cai consideravelmente, e chega, respectivamente, a 48,11% para os homens e 34,55% para as mulheres.

Percebe-se que os portadores de Diabetes representados nessa amostra, que se encontram na faixa etária entre 50 a 59 anos, começam a ter maiores índices de Diabetes, sendo quase similar a diferença entre homens e mulheres, com 7,16% para os homens e 7,91% para as mulheres.

No entanto, a partir dos 60 anos, são, respectivamente, 10,24% para os homens e 13,62% para as mulheres, e nota-se que, a partir desta idade, o aumento da doença começa a crescer ainda mais. Talvez fatores como ir ao médico e fazer exames mostre que há um aumento do Diabetes, já que a grande maioria está em época de aposentaria ou está mais propensa a apresentar a doença nesta idade, ou então não sabia que já era portador.

Já em relação à Tabela 6, tem-se uma relação entre a proporção de indivíduos saudáveis e portadores de Diabetes por anos de escolaridade e gênero, na qual se verifica que, para ambos os gêneros, quanto maior o nível de escolaridade, maior é a tendência de serem mais saudáveis.

Tabela 6 - Proporção de indivíduos saudáveis e portadores de Diabetes *Mellitus* por escolaridade e por gênero

ESCOLARIDADE	SAUDÁVEL	DIABETE	SAUDÁVEL	DIABETE
	Homem	Homem	Mulher	Mulher
Menos de 1 ano	40,02	3,58	57,89	7,99
De 1 a 3 anos	46,59	3,44	64,40	6,39
De 4 a 7 anos	56,20	2,89	69,79	4,18
De 8 a 10 anos	65,66	2,11	75,68	2,41
De 11 a 14 anos	69,91	2,19	75,82	1,65
15 anos e mais	65,84	3,76	67,91	1,90

Fonte: Elaborada pela Autora, a partir de microdados da PNAD de 2008.

Observa-se que o percentual de homens portadores de diabetes em todas as faixas de escolaridade manteve-se na média de 3%. Porém, as mulheres diabéticas mantiveram uma média de 4%. Nota-se, ainda, que, com um ano a menos de estudo, as mulheres chegavam a 7,99% de representação das portadoras de Diabetes, enquanto que com mais anos de estudo, entre 11 a 14 anos, este índice caiu para 1,65% e, houve aumento substancial na saúde, ou seja, não eram portadoras da Diabetes, portanto, sendo saudáveis em 75,82%.

Por outro lado, os homens saudáveis foram também os que apresentavam de 11 a 14 anos de estudo, com 69,91%. Entretanto, com 15 anos ou mais de estudo, percebe-se que 3,76 % eram portadores de Diabetes.

Nesse contexto, as mulheres, com menos estudo, apresentaram maiores índices de Diabetes, mas, à medida que aumentava seu grau de instrução os valores percentuais de diabetes se reduzem e aumentaram os índices de saúde, que passaram a ser maior quando comparado como os homens.

Quanto aos homens, quanto maior o nível de estudo, maior era o índice de Diabetes, apesar de apresentarem percentuais menores que as mulheres com 1 a 10 anos de estudo, enquanto que elas, com 1 a 14 anos de estudos foram, reduzindo o índice de Diabetes.

Isso mostra que as mulheres, com mais anos de escolaridade, têm uma menor taxa de DM, o que não se pode afirmar para os homens, pois, conforme aumentava o número de anos de estudo, a Diabetes aumentava, com menor incidência na faixa de 8 a 10 anos de estudo, apresentando 2,11%.

Isso se deve à preocupação das mulheres com sua saúde, pois, à medida que aumenta seu nível de instrução e procuravam médicos para fazer o diagnóstico precoce.

Sabe-se, conforme MS (2006), que há políticas públicas para a detecção, diagnóstico, tratamento e medicamento para a doença para que ela não vire uma epidemia e retire muitos portadores do Diabetes do mercado de trabalho prematuramente, além das complicações crônicas comuns à doença, que são problemas vasculares, cegueira, pressão arterial, renal, cardiovasculares, entre outras.

Na Tabela 7, verifica-se a proporção de indivíduos saudáveis e portadores de Diabetes, por ramos de atividade e gênero.

Sendo assim, destaca-se a atividade agrícola com maior proporção de mulheres portadoras de Diabetes, representando 5,3% da amostra, ou seja, a cada dez mulheres, uma é portadora de da doença no setor agrícola. Possivelmente porque esse setor inclui ampla parcela de indivíduos com baixa escolaridade e não costuma utilizar muito o sistema de saúde pública, ou seja, consultar e continuar o tratamento (MS, 2006). Os homens portadores de Diabetes, com maior incidência encontram-se no ramo de atividade da administração pública, com um percentual de 3,9%, a proporção de incidência de diabetes é de dezesseis saudáveis para um portador de Diabetes.

Tabela 7 - Proporção de indivíduos saudáveis e portadores de diabetes *mellitus* por ramos de atividade e por gênero

RAMOS ATIVIDADE	SAUDÁVEL	DIABETE	SAUDÁVEL	DIABETE
	Homem	Homem	Mulher	Mulher
Agrícola	67,10	2,25	50,58	5,30
Indústria de Transformação	74,36	2,20	60,95	3,24
Construção	70,09	2,24	68,37	1,22
Comércio	72,88	2,80	67,52	2,35
Outras atividades industriais	68,38	2,57	72,95	1,45
Alojamento e manutenção	71,35	3,43	62,70	3,66
Transporte	68,73	3,90	72,48	1,37
Administração pública	66,72	3,94	59,95	2,90
Educação, Saúde e Serviços.	71,52	3,01	63,32	2,64
Outras atividades	72,83	3,15	68,99	1,77

Fonte: Elaborada pela Autora, a partir de microdados da PNAD de 2008.

Nessa tabela, encontra-se a proporção de indivíduos saudáveis e indivíduos portadores de diabetes segundo a posição na ocupação. Chama atenção a elevada incidência entre os trabalhadores homens com ocupação militar e entre as mulheres com ocupação de carteira assinada. Em relação às mulheres, esse resultado se justifica pelo fato de ter aumentado a força de trabalho, com carteira assinada, por mulheres maiores de 50 anos de idade.

Os autores Brown *et al.* (2002) analisam que a relação entre Diabetes e emprego pode assumir que a doença é uma variável exógena. No entanto, essa condição de saúde tem possibilidade de estar correlacionada com as características observáveis, mas que não se pode medir as características individuais, bem como fatores não observáveis (tais como a capacidade ou motivação), que também pode afetar o *status* de emprego. Por exemplo, quando não são medidas as características pessoais que aumentam a propensão de emprego, também pode aumentar a probabilidade de ter um estilo de vida saudável e diminuir as chances de desenvolver diabetes.

Além disso, estar desempregado ou fora do mercado de trabalho poderiam levar a um comportamento pouco saudável, que acaba resultando no desenvolvimento de Diabetes. A seguir, será mostrada a proporção de indivíduos saudáveis e portadores de DM por posição de ocupação e gênero, conforme PNAD (2008).

Tabela 8 - Proporção de indivíduos saudáveis e portadores de diabetes mellitus por posições na ocupação e por gênero

OCUPAÇÃO	SAUDÁVEL	DIABETE	SAUDÁVEL	DIABETE
	Homem	Homem	Mulher	Mulher
Com carteira assinada	73,93	2,12	70,19	1,62
Militar	84,86	1,53	46,67	6,67
Funcionário Público	63,61	4,49	56,96	3,48
Sem carteira	77,40	1,84	69,98	2,04
Doméstico com carteira	62,83	3,14	58,68	3,34
Doméstico sem carteira	70,11	2,31	61,03	3,80
Conta própria	62,56	3,76	52,77	4,38
Empregador	60,47	5,10	59,66	2,93

Fonte: Elaborada pela Autora, a partir de microdados da PNAD de 2008.

Nota-se, na tabela 8, que os homens militares são os indivíduos mais saudáveis, com 84,86%, ao mesmo tempo em que têm o menor índice de portadores de diabetes, 1,53%. Talvez isso ocorra porque os militares estão sempre fazendo exames e também possuem planos de saúde. Como exercem funções importantes na carreira militar, isso faz com que sejam obrigados a realizarem exames para controlar sua saúde, pois precisam estar saudáveis para exercer a sua profissão, já que lidam com todo tipo de indivíduos e trabalham em várias funções, por exemplo, sargentos, médicos, entre outros.

Em relação às mulheres militares, 46,67% são saudáveis. Apesar de uma grande vantagem dos homens sobre elas, a diferença entre as mulheres diabéticas em relação aos homens também é muito significativa, pois se tem 6,67% de portadoras de Diabetes. Isso talvez decorra do fato de a mulher ter entrado nessa profissão mais tardiamente que os homens e por ocuparem cargos que não exijam níveis de estudo muito elevados, tendo funções menores que os homens como militares e saberem tardiamente sobre sua doença.

Já em relação aos indivíduos homens sem carteira assinada e considerados saudáveis, percebe-se que o maior índice encontra-se em torno de 77,40%, os quais talvez estejam no mercado informal, ou desempregados. No entanto, o índice de portador de diabetes também é baixo, 1,84%. Isso pode estar relacionado a um nível maior de falta de informações acerca da doença e por não procurar médicos para averiguar sua saúde, ou estar na faixa etária em que os índices de Diabetes são menores.

Em relação às mulheres sem carteira assinada, 69,98% encontram-se fora do mercado de trabalho, podendo estar na faixa etária dos que ainda não trabalham, apenas estudam, ou encontram-se também no mercado informal. Já as que possuem Diabetes são 2,04%, que pode ser

as que não têm tendência a serem portadoras da doença, ou mesmo não sabem se têm por falta de exames médicos. Por outro lado, talvez possa ser as que têm um alto grau de instrução, o que faz com que sua saúde esteja sendo mais cuidada.

Os indivíduos homens saudáveis com carteira assinada são 73,93%, enquanto que os diabéticos são 2,12%. Isso decorre devido ao emprego, na qual a grande maioria tem planos de saúde e pode cuidar melhor da sua saúde, assim como fazem exames para detectar alguma alteração na sua saúde e tratamento para que baixem os níveis de glicemia no sangue, quando aparece. No entanto, as mulheres consideradas saudáveis são 70,19% e portadoras de Diabetes 1,62%. Percebe-se que há pouca diferença entre ambos os gêneros em relação a ter a doença, e isso pode ocorrer por terem mais condições de estarem no mercado de trabalho e descobrirem precocemente as alterações em alguns exames feitos para analisar os níveis glicêmicos e combater a doença, ou não estarem incluídos nas faixas etárias que têm os maiores índices de diabetes, que são os que têm acima de 50 anos.

Os homens, considerados domésticos, sem carteira assinada, e saudáveis perfazem um total de 70,11%, um índice alto, talvez por não saberem realmente sobre sua saúde por falta de informações e falta de exames para comprovar se têm alguma doença, enquanto apenas 2,31% possuem o Diabetes.

No entanto, as mulheres saudáveis, 61,03%, são as que estão dentro do mercado de trabalho em relação aos homens. Isso porque os afazeres de limpeza eram atribuídos mais às mulheres do que aos homens. Todavia, esse mercado está em crescimento devido à terceirização de muitos órgãos públicos ligados ao setor de limpeza, em que os homens e mulheres exercem a mesma função. A propensão de mulheres com Diabetes é de 3,80%. Há um percentual mais significativo para as mulheres, talvez porque haja ligação entre a idade avançada e a falta de estudo.

Os homens saudáveis que trabalham por conta própria são 62,56%, enquanto que 3,76% são diabéticos. Por outro lado, as mulheres saudáveis são 52,77%, enquanto o percentual das portadoras de Diabetes é de 4,38%. Os homens são mais saudáveis que as mulheres e também têm um percentual de Diabetes menor do que elas. Talvez isso ocorra pelo fato de as mulheres estarem mais preocupadas com sua saúde e irem mais regularmente ao médico, enquanto os homens não têm muita preocupação em relação a doenças, ou por estarem na faixa em que o percentual é mais baixo.

Em relação aos homens empregadores considerados saudáveis, a proporção é de 60,47%. Contudo, é o maior índice de diabetes entre os homens, com 5,10%. Em relação às mulheres empregadoras saudáveis, tem-se 59,66%, o que perfaz uma diferença pequena em relação aos homens. Mas, em relação ao Diabetes, as mulheres têm um percentual de 2,93%, sendo bem menor que os homens.

Isso pode estar relacionado a ter uma idade mais avançada e por isso elas têm um estágio de Diabetes mais avançado. Assim, as mulheres que estão no mercado de trabalho podem estar mais preocupadas com a sua saúde e, procuram ir ao médico com maior frequência. Ao fato de possuírem um nível de escolaridade mais alta, proporcionam por meio de maiores informações recebidas, elas procurem ir mais ao médico, com intuito de mitigar a presença de doenças. Seja ela crônica ou não.

5.3 DIFERENCIAIS BRUTOS DE RENDIMENTOS ENTRE PORTADORES DE DIABETES MELLITUS E SAUDÁVEIS

Para analisar os diferenciais de rendimentos brutos, não controlados e observados, entre os indivíduos saudáveis e portadores de diabetes, far-se-á uma comparação entre a probabilidade de participar da força de trabalho, ou não, levando em consideração a média de salários por hora e a média do número de horas trabalhadas por semana, sem controlar as demais variáveis que possa afetar os rendimentos. Essa forma de análise fornece uma primeira visão de como os três canais de rendimentos podem ser afetados pelas condições de saúde dos indivíduos.

Embora essa análise seja importante por refletir a observação direta dos dados, a simples comparação entre os resultados médios obtidos por portadores de Diabetes e indivíduos saudáveis nem sempre revela o verdadeiro impacto da saúde sobre os rendimentos. Desta forma, há outras características pessoais que podem afetar os rendimentos, então, quando essas características não são controladas na análise, os diferenciais brutos possivelmente não mensuram adequadamente o impacto da saúde sobre os rendimentos dos trabalhadores.

Portanto, os diferenciais brutos de rendimentos podem ser analisados na Tabela 9, a qual sugere que, para os homens portadores de Diabetes, o fator “trabalho” apresenta a menor média e o maior desvio padrão. E, se, comparando esse índice com as mulheres portadoras dessa doença, a média de trabalho é menor que a dos homens e o mesmo ocorre com as mulheres saudáveis.

Em suma, na média, o indivíduo com Diabetes tem uma menor participação na força de trabalho, sendo de 92,25% para homens e de 87,21% para mulheres, gerando uma perda de

participação na força de trabalho de 4,73% e 6,74%, para homens e mulheres, respectivamente. Esses percentuais representam uma perda da participação da força de trabalho tanto pra homens quanto para as mulheres.

Com relação ao fator horas trabalhadas por semana, em média, os homens portadores de Diabetes trabalham mais do que os saudáveis, havendo um ganho de horas semanais trabalhadas pouco significativas (0,34). Já as mulheres têm uma perda da força de trabalho mais intensa, ocorrendo uma perda por semana de 3,53 horas trabalhadas, que é um nível significativo.

Já a variável salário por hora mostra que ocorrem ganhos para os homens portadores de Diabetes, pois auferem R\$ 10,14 em comparação aos indivíduos saudáveis que auferem um salário hora de R\$ 6,32. Em relação às mulheres, observa-se que as saudáveis auferem salário por hora maior do que as portadoras de Diabetes, sendo R\$ 5,15 e R\$ 4,43, respectivamente.

Tabela 9 - Média e desvio-padrão da Participação na força de trabalho, número de horas trabalhadas por semana e taxa de salários por hora e por gênero

	SAUDÁVEIS		DIABETES	
	Homem	Mulher	Homem	Mulher
Trabalho	96,98 (17,10)	93,95 (23,83)	92,25 (26,74)	87,21 (33,30)
Horas	42,36 (12,95)	35,22 (15,00)	42,70 (14,87)	31,69 (17,05)
Salários	6,32 (12,76)	5,15 (11,79)	10,14 (29,05)	4,43 (11,53)

Fonte: Elaborada pela Autora, a partir de microdados da PNAD de 2008.

5.3.1 Análise para salários

Nas Figuras 1 a 9, a linha horizontal corresponde a uma situação fictícia em que não há diferenças entre o resultado obtido pelos indivíduos saudáveis e pelos portadores de Diabetes em determinada variável, o que implica uma razão igual a um.

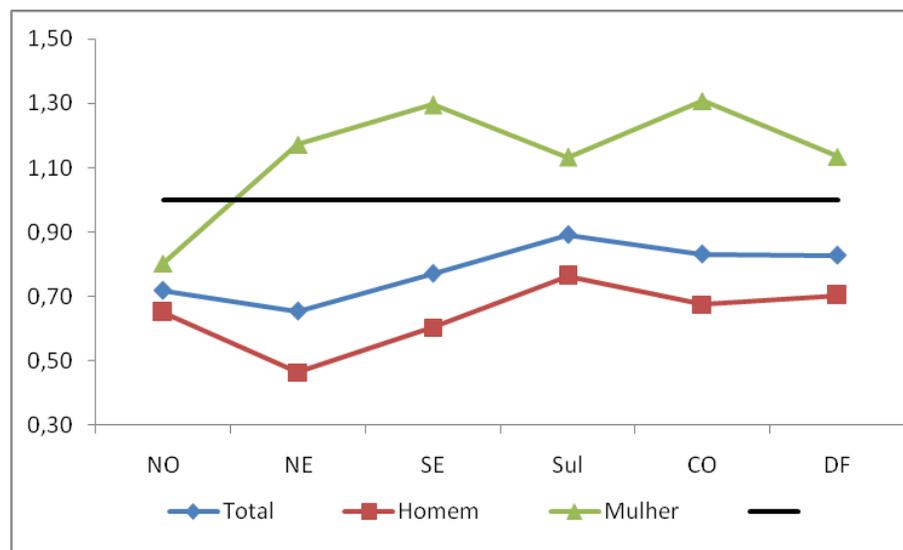
A razão entre as médias de salários dos indivíduos saudáveis e doentes por regiões e gênero é demonstrada na figura 1. Verifica-se que na região Norte as mulheres com diabetes recebem em média um salário menor em comparação com as demais regiões, entretanto os homens portadores de diabetes, das regiões: Norte, Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul, ambos receberam em média salários menores em relação aos indivíduos saudáveis.

Portanto, a média de salário é maior para as mulheres saudáveis do que para as portadoras de Diabetes. Esse fato se verifica em todas as regiões, mas com mais intensidade nas regiões

Sudeste e Centro-Oeste. Nota-se, também, que existe uma razão maior para os salários das mulheres do que dos homens analisados. Como exemplo, temos a região Sul, onde mulheres têm uma média de 1,13 dessa razão enquanto os homens ficam com 0,76, e o mesmo ocorre nas demais regiões. Outro fato é que todas as razões das mulheres, com exceção da região Norte, ficam acima de um, o que não ocorre com a razão dos indivíduos homens, sendo que em média total permanece inferior a um, como se pode visualizar na linha azul, Figura 1.

Conclui-se que, em média, os salários por hora dos homens é maior para os indivíduos portadores de Diabetes, observação válida para todas as regiões, sendo um resultado não esperado. Contudo, as mulheres saudáveis auferem em média um salário por hora maior do que as com DM. Resultado esse esperado e válido para todas as regiões, com exceção da região Norte.

Figura 1 - Razão entre as médias de salários dos indivíduos saudáveis e doentes por regiões e gênero

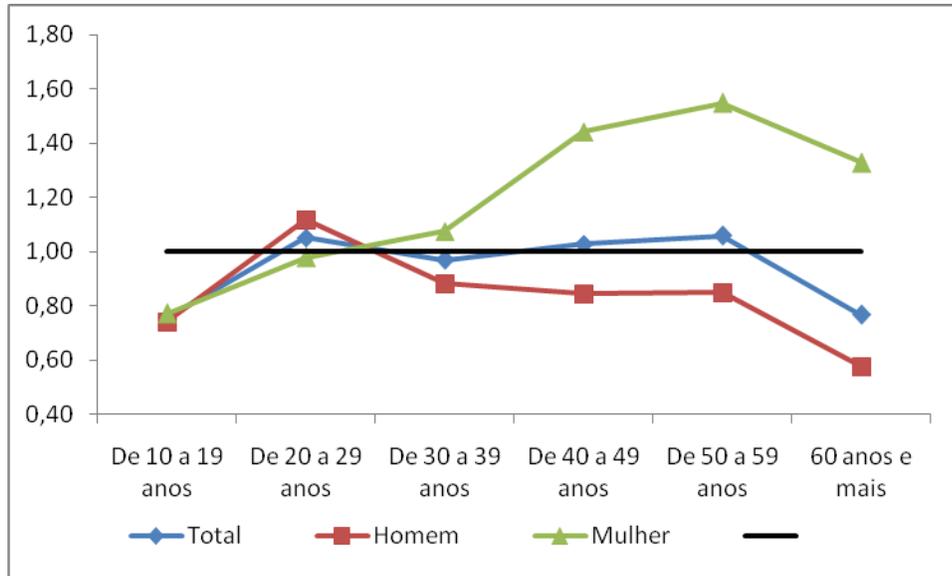


Fonte: Elaborada pela Autora, a partir de microdados da PNAD de 2008.

A Figura 2, mostra a razão entre as médias de salários dos indivíduos saudáveis e doentes, por idade e gênero. Observa-se que, entre os homens trabalhadores com idade entre 20 e 29 anos, os indivíduos saudáveis têm médias salariais maiores do que os portadores de diabetes, mas, a partir de 30 anos, este salário permanece constante e inicia decréscimo acentuado, a partir de 59 anos, o que corresponde à saída da força de trabalho. Em geral, esse diferencial de salário cresce com a idade dos indivíduos, sendo as mulheres as que recebem maiores salários que os

homens a partir dos 30 anos, e os salários não permanecem constantes por faixa etária. Observa-se que, a partir dos 59 anos, os salários se reduzem, assim como acontece com os indivíduos homens. Esse fator talvez se deva à idade de aposentadoria, ou porque muitos perdem seus trabalhos, o que faz com que em novos empregos e os salários sejam menores do que os que recebiam antes.

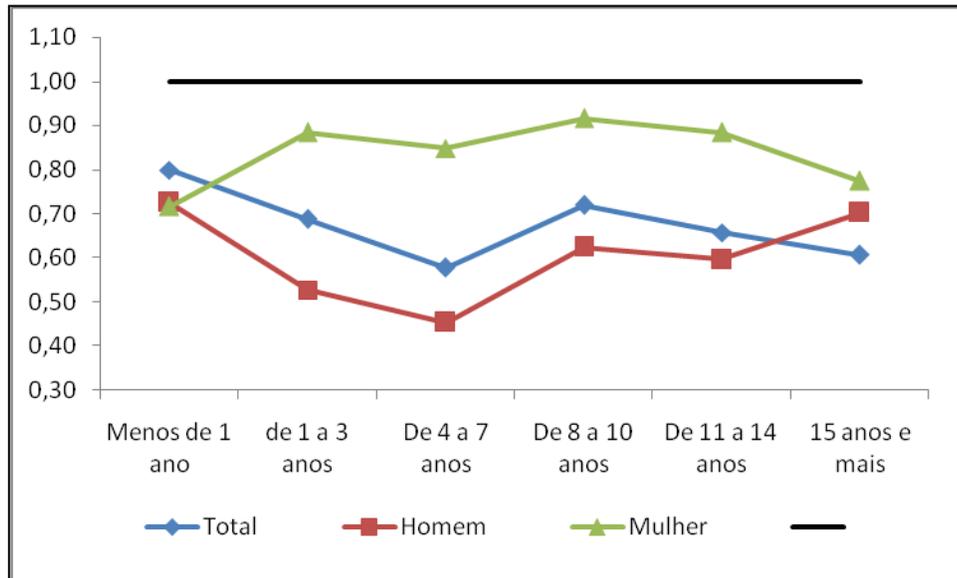
Figura 2 - Razão entre as médias de salários dos indivíduos saudáveis e doentes por idade e gênero



Fonte: Elaborada pela Autora, a partir de microdados da PNAD de 2008.

A Figura 3, mostra a razão entre as médias de salários dos indivíduos saudáveis e doentes, por escolaridade e gênero. Nota-se que as diferenças de salários são maiores para o grupo entre 8 e 10 anos de estudo, ou seja, possuem ensino médio, tanto para homens quanto para mulheres. Talvez, um dos motivos para esse resultado é que uma parcela dos indivíduos saudáveis encontra-se na faixa etária menor que 25 anos, quando os rendimentos tendem a ser menores pela baixa experiência e/ou estar em idade escolar, chegando a um nível quase semelhante ao grupo com mais de 15 anos de escolaridade.

Figura 3 - Razão entre as médias de salários dos indivíduos saudáveis e doentes por escolaridade e gênero



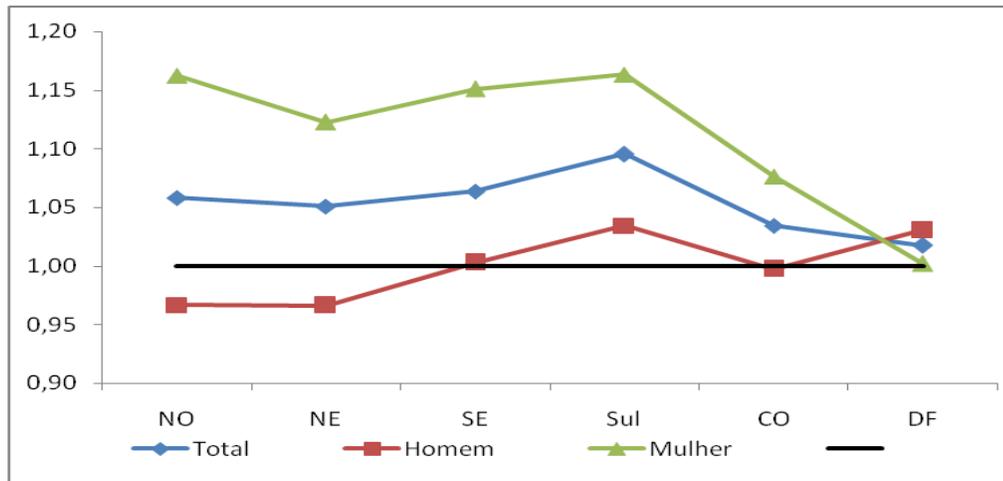
Fonte: Elaborada pela Autora, a partir de microdados da PNAD de 2008.

Em linhas gerais, observa-se que, para ter uma participação significativa na força de trabalho e um rendimento maior, o indivíduo deve de ser saudável, sendo que gera perda de produtividade por conta da doença DM, o que faz seus salários serem menores, por terem menos horas de trabalho do que os indivíduos saudáveis, como foram analisados nas Tabelas e Figuras desta seção.

5.3.2 Análise para horas de trabalho

A razão entre as horas trabalhadas dos indivíduos saudáveis e doentes por regiões e gênero está demonstrada na Figura 4. Observa-se que as mulheres saudáveis tendem a ofertar mais horas de trabalho do que as portadoras de Diabetes em todas as regiões do País. Entretanto, nas regiões Norte e Nordeste, os homens menos saudáveis, ou seja, portadores de Diabetes, trabalham mais horas. Na região Sul, os indivíduos saudáveis, tanto homens quanto mulheres, possuem maior nível de horas trabalhadas. Não há distinção de horas trabalhadas entre homens saudáveis e com DM nas regiões Sudeste e Centro-Oeste. O mesmo acontece para as mulheres no Distrito Federal.

Figura 4 - Razão entre as horas trabalhadas dos indivíduos saudáveis e doentes por regiões e gênero

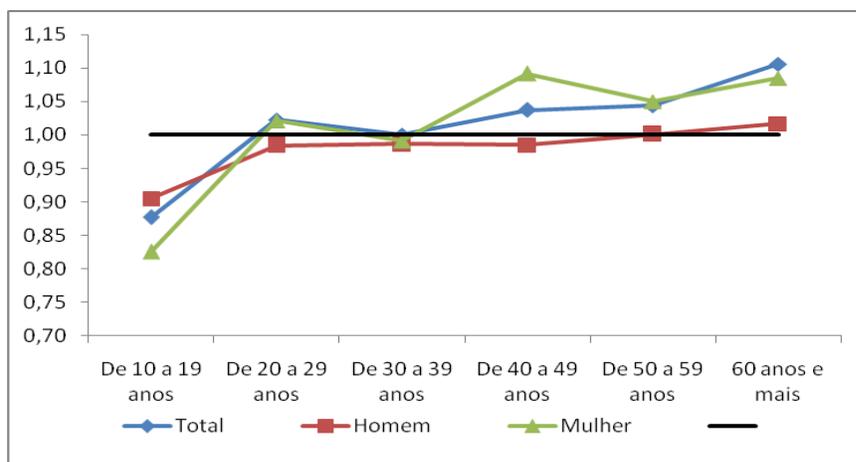


Fonte: Elaborada pela Autora, a partir de microdados da PNAD de 2008.

A Figura 5 representa a razão entre as horas trabalhadas dos indivíduos saudáveis e doentes, por idade e gênero. Percebe-se que há menos diferenças quanto ao número de horas de trabalho entre saudáveis e doentes, exceto entre os jovens menores de 20 anos e entre as mulheres com idade superior a 40 anos. As mulheres saudáveis, com mais de 40 anos, trabalham mais horas do que as não saudáveis e/ou portadoras de Diabetes. Na faixa etária de 30 a 39 anos, não há diferença acentuada nas horas trabalhadas entre as mulheres saudáveis e com Diabetes.

Verifica-se que os homens saudáveis, na faixa etária maior de 60 anos, trabalham mais horas do que os indivíduos com Diabetes.

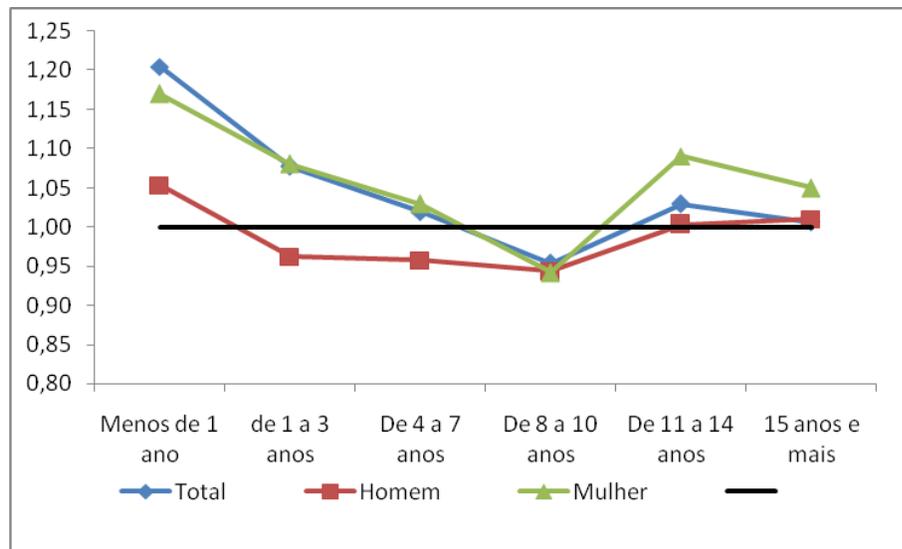
Figura 5 - Razão entre as horas trabalhadas dos indivíduos saudáveis doentes por idade e gênero



Fonte: Elaborada pela Autora, a partir de microdados da PNAD de 2008.

A Figura 6 mostra a razão entre as horas trabalhadas dos indivíduos saudáveis e doentes, por escolaridade e gênero. Observa-se que os homens, mesmo doentes, em geral, ofertam mais horas de trabalho do que os indivíduos saudáveis, principalmente indivíduos na faixa de escolaridade que compreende o ensino fundamental incompleto e ensino médio. As mulheres saudáveis ofertam mais horas de trabalho com nível de escolaridade inferior a oito anos de estudos e a razão entre a média de horas de trabalho de saudáveis e doentes é maior que um para mulheres com escolaridade inferior a sete anos de estudo e na faixa após os 14 anos de estudo.

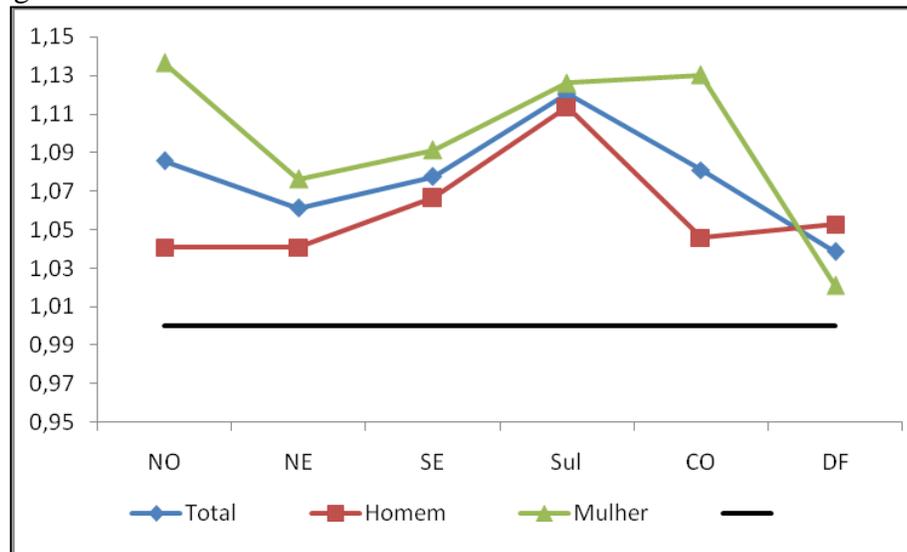
Figura 6 - Razão entre as horas trabalhadas dos indivíduos saudáveis e doentes por escolaridade e gênero



Fonte: Elaborada pela Autora, a partir de microdados da PNAD de 2008.

A razão entre a participação no mercado de trabalho dos indivíduos saudáveis e doentes por regiões e gênero encontra-se na Figura 7, na qual se pode verificar que os indivíduos saudáveis têm maior probabilidade de participar do mercado de trabalho em todas as regiões, com maior intensidade na região Sul, para ambos os gêneros e, nas regiões Centro-Oeste e Norte, para as mulheres.

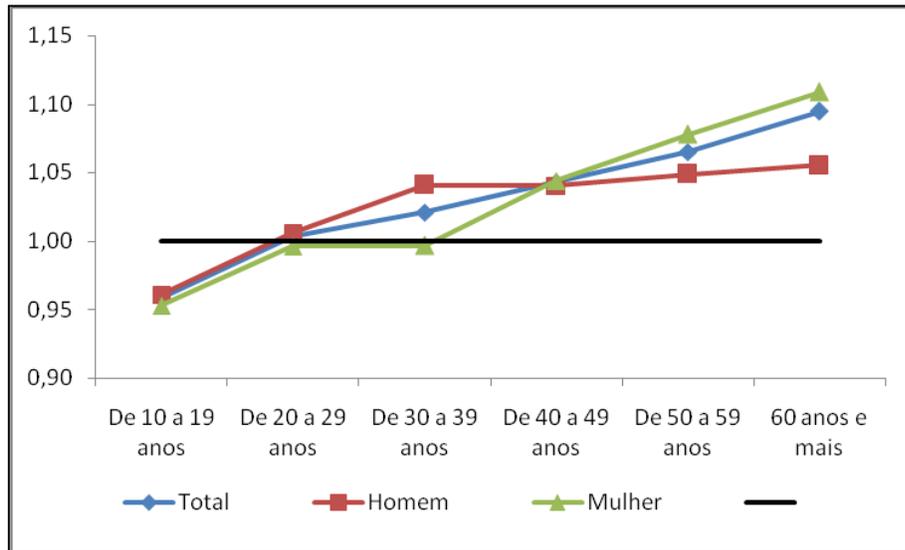
Figura 7 - Razão entre a participação no mercado de trabalho dos indivíduos saudáveis e doentes por regiões e gênero



Fonte: Elaborada pela Autora, a partir de microdados da PNAD de 2008.

A razão entre a participação no mercado de trabalho dos indivíduos saudáveis e doentes por idade e gênero, pode ser vista na Figura 8, na qual se observa que indivíduos menores de 20 anos de idade e portadores de Diabetes têm maior probabilidade de participar da força de trabalho do que os indivíduos saudáveis. Observa-se que não há diferença entre a participação da força de trabalho entre as mulheres saudáveis e com Diabetes entre 20 e 39 anos. A partir dos 40 anos, as mulheres saudáveis apresentam maior probabilidade de participar da força de trabalho quando comparado com as mulheres portadoras de Diabetes. Os homens saudáveis a partir dos 20 anos de idade tendem a ter maior participação da força de trabalho do que os homens com diabetes.

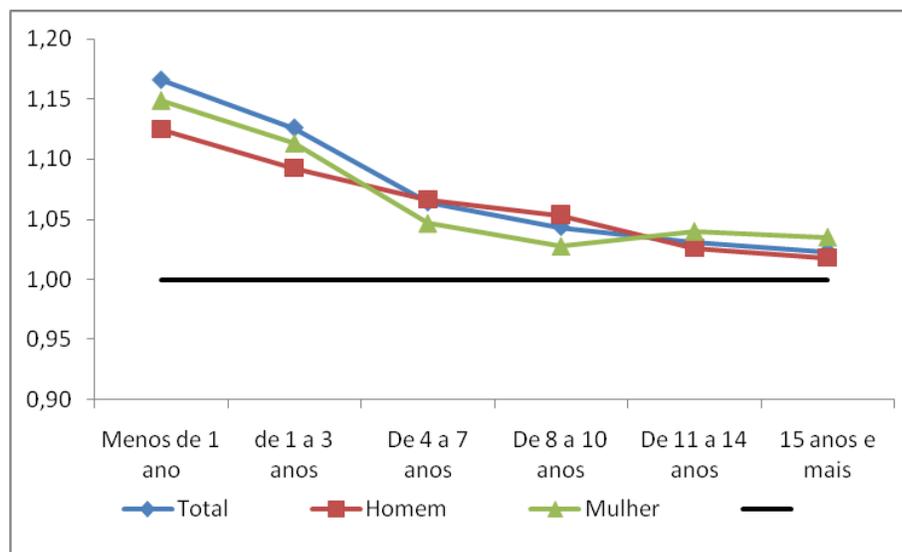
Figura 8 - Razão entre a participação no mercado de trabalho dos indivíduos saudáveis e doentes por idade e gênero



Fonte: Elaborada pela Autora, a partir de microdados da PNAD de 2008.

A Figura 9 mostra a razão entre a participação no mercado de trabalho dos indivíduos saudáveis e doentes por escolaridade e gênero, na qual se verifica que a probabilidade de participar da força de trabalho é maior para os indivíduos saudáveis do que para os não saudáveis, em todas as faixas de escolaridades, tanto para homens quanto para mulheres.

Figura 9 - Razão entre a participação no mercado de trabalho dos indivíduos saudáveis e doentes por escolaridade e gênero



Fonte: Elaborada pela Autora, a partir de microdados da PNAD de 2008.

Conclui-se, que os indivíduos com saúde debilitada, ou seja, portadores de Diabetes tendem a auferir rendimentos menores, e que esse rendimento reduzido acaba por agravar ainda mais o estado de saúde. Adicionalmente, supõe-se que indivíduos saudáveis tendem a ser mais produtivos do que aqueles com Diabetes.

Ademais, há redução da probabilidade de Participação da Força de Trabalho dos indivíduos portadores de Diabetes. Por exemplo: quando alguém deixa de trabalhar devido à doença, a perda de rendimentos corresponde ao valor que essa pessoa poderia obter trabalhando durante um determinado período, a uma taxa salarial por hora.

Conforme a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), a Lei federal de nº 11.347 (assinada em 27 de setembro de 2006 pelo Presidente da República) está em vigor e determina que os portadores de Diabetes ganhem gratuitamente do SUS os medicamentos necessários para o tratamento, bem como os materiais exigidos para a sua aplicação e a monitoração da glicemia capilar.

No entanto, o texto da lei afirma que, para ter esse direito, é preciso estar inscrito em algum programa de educação especial em diabetes, ou seja, estar inscrito em um programa como a estratégia Saúde da Família (ESF) ou nas unidades básicas de saúde (UBS) de sua cidade.

6 RESULTADOS

6.1 PERDAS DE RENDIMENTOS NO BRASIL

De acordo com os dados da PNAD (2008), observa-se que, dependendo do *status* da saúde, pode haver perdas de rendimentos aos indivíduos através dos três canais. Ou seja, ter saúde debilitada, nesse caso, possuir Diabetes, significa ter menor probabilidade de participar da força de trabalho, obter salários/hora mais baixos e trabalhar menos horas por semana.

A Tabela 11 mostra, em valores percentuais, o impacto do *status* de saúde sobre os três canais de rendimentos para os portadores de Diabetes, por gênero, no Brasil. Nessa tabela, os valores positivos significam perdas de rendimentos, ou seja, em média, os indivíduos portadores de Diabetes ganham menos quando comparados com os indivíduos saudáveis. Isso pelo motivo de trabalharem menos em virtude dos cuidados especiais de saúde com a Diabetes, como ocorre com qualquer doença crônica.

Portanto, a redução na probabilidade de PFT é relativamente maior para as mulheres do que para os homens. Isso sugere que homens portadores de Diabetes têm maiores possibilidades de se adaptarem às condições de trabalho do que as mulheres em decorrência de uma piora no seu *status* de saúde, ao passo que para as mulheres é mais provável que a doença signifique não participar da força de trabalho. Uma das explicações para esse resultado é que os homens, em geral, trabalham em atividades e ocupações que demandam mais força física do que as mulheres. Isso colabora com as análises acima, quando se notou que os homens tinham aumento de horas trabalhadas comparados com as mulheres.

Um *status* de saúde debilitada aumenta a probabilidade de o indivíduo reduzir seu rendimento por hora; observa-se que os homens reduzem seus rendimentos em 0,21% e as mulheres em 0,28%. Isso também está relacionado com o ramo de atividade, como relatado na seção anterior.

O número de horas trabalhadas por portadores de Diabetes tem redução de 0,75% para os homens e 1,22% para as mulheres. Portanto, a oferta de trabalho feminino é mais sensível ao *status* de saúde, indicando que para eles o tempo alocado para o trabalho é pouco sensível a esse *status*. Assim como relatado, as mulheres são mais suscetíveis à perda de produtividade, confirmando as análises anteriores.

Tabela 10 - Redução na probabilidade de participação na força de trabalho, nos salários por hora e na oferta de trabalho entre os gêneros

Indivíduos portadores de diabetes no Brasil - 2008 em (%)		
Critérios	Homem	Mulher
PFT	0,002	0,01
Rendimentos	0,21	0,28
Horas de trabalho	0,75	1,22

Fonte: Calculado pela Autora, a partir dos microdados da PNAD 2008.

Os resultados da estimação visualizada na Tabela acima, resume o que foi analisado, mostrando que há diferenças em função do *status* de saúde. Em geral, as perdas de rendimentos para os portadores de Diabetes são maiores. O fato de o indivíduo ser portador de diabetes tem efeitos de maior probabilidade de não participar da força de trabalho.

Enfim, verifica-se que um *status* de saúde debilitada, neste caso ser portador de Diabetes, causa perdas de rendimentos, reduz a probabilidade de participação na força de trabalho e a oferta de trabalho, mensurada em horas de trabalho, sendo mais intensa para as mulheres com base nas análises anteriores.

6.2 PERDAS DE RENDIMENTOS AGREGADAS

6.2.1 Agregação das perdas individuais

As perdas de rendimentos individuais são agregadas para obter o total das perdas de rendimentos da população em idade ativa, por gênero, e por região, no País. Essa agregação fornece uma indicação das perdas provocadas pelo fato de o indivíduo ser portador de Diabetes. Desse modo, é possível comparar quais são os componentes com maior peso nas perdas totais de rendimentos, que são os diferenciais de rendimentos entre homens e mulheres que possuem Diabetes.

O Quadro 6 descreve o procedimento usado para a agregação, a partir dos resultados individuais apresentados na seção 5.2. São calculados três tipos de perdas agregadas, sendo um para cada canal de rendimentos. Os valores finais são mensurados em perdas de rendimentos, utilizando-se, para isso, a média dos salários por hora e a média do número de horas trabalhadas por semana.

Quadro 6 - Procedimento para a agregação das perdas de rendimentos resultantes de condições adversas de saúde

1	População total	Obtida a partir do fator de expansão da amostra PNAD 2008
2	População de doentes	Obtida a partir do fator de expansão da amostra PNAD 2008
3	População de doentes trabalhando	Obtida a partir do fator de expansão da amostra PNAD 2008
4	Taxa de salários por hora média	PNAD 2008
5	Oferta de trabalho semana média	PNAD 2008
Participação na força de trabalho		
6	Diferença ajustada (1)	Resultado diferencial PFT
7	Perda da força de trabalho (pessoa)	6 X 2
8	Perda de rendimentos por hora	7 X 4
9	Perda de rendimentos por semana	8 X 5
Produtividade		
10	Diferença ajustada (2)	Resultado diferencial rendimentos
11	Perda de rendimentos por hora	10 X 3
12	Perda de rendimentos por semana	11 X 5
Oferta de trabalho		
13	Diferença ajustada (3)	Resultado diferencial horas de trabalho
14	Perda de horas de trabalho semanais	13 X 3
15	Perda de rendimentos por semana	14 X 4
16	Total das perdas de rendimentos	9 + 12 + 15
17	Perdas por pessoa	16/1
18	Rendimentos totais	PNAD 2008
19	Perdas (%)	16 / 18

Fonte: Elaborado pela Autora.

Para obter o valor total das perdas de rendimentos da sociedade, devido aos efeitos do Diabetes sobre a probabilidade de participar da força de trabalho, multiplica-se a diferença na probabilidade de PFT, que corresponde à “diferença ajustada 1” (na linha 6), pela população de doentes para se obter o número médio de trabalhadores que se encontram fora da força de trabalho devido ao *status* de saúde (linha 7). Em seguida, multiplica-se o resultado da linha 7 pela média de salários por hora, e pela média do número de horas trabalhadas por semana, o que resulta no valor total das perdas de rendimentos por semana devido à menor probabilidade de PFT dos portadores de diabetes.

A “diferença ajustada 2”, na linha 10, indica o valor da perda individual média por hora de trabalho. Para obter o valor total das perdas de rendimentos da população através dos efeitos do *status* de saúde sobre a taxa de salários, multiplica-se a diferença ajustada 2 pelo número de indivíduos portadores de Diabetes que permanecem no mercado de trabalho. Para obter o valor total das perdas de rendimentos por hora, multiplica-se esse valor pela média do número de horas de trabalho por semana para obter o valor total das perdas de rendimentos por semana devido ao

impacto do *status* de saúde sobre a taxa de salários (na linha 12).

Já a “diferença ajustada 3”, na linha 13, indica a redução média no número de horas trabalhadas por semana estimadas para os indivíduos portadores de Diabetes, multiplica-se esse valor pelo número de indivíduos que estão trabalhando para obter o número total de horas de trabalho perdidas por semana (linha 14). Em seguida, multiplica-se esse valor pela média de salários por hora, para obter o valor total das perdas de rendimentos devido aos efeitos de saúde debilitada sobre o número de horas de trabalho por semana (na linha 15). O somatório das linhas 9, 12 e 15 fornece o total das perdas de rendimentos, na linha 16 (ALVES, 2002).

O Quadro 6 apresenta particularidades segundo a composição das perdas de rendimentos em relação ao gênero e à incidência de Diabetes. As perdas de rendimentos devido à incidência de Diabetes decorrem da menor probabilidade de ambos os gêneros participarem da força de trabalho.

Observa-se que 475.015 do total da população com Diabetes são homens e 246.335 são mulheres. O percentual dessa população com Diabetes que continua no mercado de trabalho são, respectivamente, 95,5% homens e 92,3% mulheres. Os homens auferem salários/hora maiores, 18,5%, em comparação ao salário/hora das mulheres. As mulheres que possuem a morbidade Diabetes tendem a ter uma perda na participação na força de trabalho mais acentuada, quando comparada com os homens, ou seja, há uma perda da força de trabalho de aproximadamente 3:1 entre homens e mulheres.

Dessa forma, essa perda reflete em perda de rendimentos por hora de R\$ 19.274,59 e uma perda de rendimentos semanal de R\$ 735.930,11. Isso ilustra que a composição das perdas é distinta entre os gêneros e está associada às características dos trabalhos ocupados por homens e mulheres, que muda a forma como a presença de Diabetes afeta a produtividade e a sua participação no mercado de trabalho.

Portanto, o fato de o indivíduo, seja ele homem ou mulher, ser portador de Diabetes está relacionado à perda de rendimentos individual e de forma agregada para a sociedade.

Tabela 11 - Perdas de rendimentos resultantes da morbidade diabetes por gênero

	HOMEM	MULHER
1 População total	52.207.264	38.600.361
2 População de doentes	475.015	246.335
3 População de doentes trabalhando	453.536	227.414
4 Taxa de salários por hora média (R\$)	6,52	5,31
5 Oferta de trabalho semana média (horas)	42,64	36,07
Participação na força de trabalho		
6 Diferença ajustada	0,002	0,010
7 Perda da força de trabalho (pessoa)	950,03	2.463,35
8 Perda de rendimentos por hora (R\$)	6.194,20	13.080,39
9 Perda de rendimentos por semana (R\$)	264.120,50	471.809,61
Produtividade		
10 Diferença ajustada	0,21	0,28
11 Perda de rendimentos por hora (R\$)	95.242,56	63.675,92
12 Perda de rendimentos por semana (R\$)	620.981,49	338119,14
Oferta de trabalho		
13 Diferença ajustada	0,75	1,22
14 Perda de horas de trabalho semanais (R\$)	340.152,00	277.445,08
15 Perda de rendimentos por semana (R\$)	2.217.791,04	1.473.233,37
16 Total das perdas de rendimentos (R\$)	3.102.893,03	2.283.162,12
17 Perdas por pessoa (%)	0,059434125	0,059148725
18 Rendimentos totais (R\$)	14.042.501.035,4	6.918.583.339,4
19 Perdas (%)	0,022096442	0,033000428

Fonte: Cálculo da autora a partir dos microdados da PNAD 2008.

A composição das perdas de rendimentos apresenta particularidades segundo o gênero ou o critério empregado para avaliar o *status* de saúde. A tabela 11, ilustra que as perdas de rendimentos, tanto para homens quanto para mulheres, ocorre por meio da redução da probabilidade de oferta de trabalho e tem um peso maior no total das perdas. Mas, para as mulheres portadoras de Diabetes, essa perda é mais acentuada, chegando a 1,22%. Ou seja, a saúde provoca perdas substanciais para as mulheres com Diabetes que permanecem na força de trabalho. Isso ilustra que a composição das perdas é bastante diferente entre os gêneros, o que se associa às diferentes características dos trabalhos ocupados por homens e mulheres, que muda a forma como a presença de uma doença crônica, neste caso a Diabetes, afeta o desempenho do trabalhador e a sua participação no mercado de trabalho.

As análises estimadas, que se encontram sintetizadas na tabela 11, mostram que existem mais indivíduos homens do que mulheres, sendo respectivamente, 52.207.264 e de 38.600.361, no total da população brasileira. Comparando as mulheres com os homens, foi constatado que as mulheres têm uma perda de participação na força de trabalho maior que a dos homens, o que faz ter

uma perda de rendimentos maiores. Já a perda de produtividade dos rendimentos por horas (linha 11) é maior para os homens do que as mulheres. De forma geral, mulheres diabéticas são menos produtivas que os homens por terem menor participação na força de trabalho. Dessa forma, a perda da oferta de trabalho é próxima entre os gêneros, como se pode visualizar na linha 19, e, nota-se que as perdas de rendimentos, por pessoas (linha 17), são praticamente iguais.

Dessa forma, conclui-se que o fato de o indivíduo possuir Diabetes impacta nos três canais de rendimentos (PFT, produtividade e oferta de trabalho). Portanto, gera a queda na participação da força de trabalho, causando uma perda de rendimentos por hora de R\$ 19.274,59 e uma perda de rendimentos semanais de R\$ 735.930,11. Quanto ao segundo canal, produtividade dos homens e mulheres, de forma agregada gera a perda de rendimentos de R\$ 959.100,63 por semana. E, por fim, o terceiro canal, se o indivíduo tem Diabetes, isto gera uma perda na oferta de trabalho agregado entre homens e mulheres de R\$ 5.386.055,15 milhões.

CONCLUSÃO

Destarte, esta dissertação teve como propósito estimar a acuidade do *status* de saúde do indivíduo sobre seus rendimentos, a fim de mostrar que indivíduos com uma saúde debilitada, ou seja, portadores de Diabetes geram perdas de rendimentos. Isso foi verificado por meio de três canais de rendimentos (PFT, rendimentos e produtividade). Portanto, indivíduos com Diabetes, tanto homens quanto mulheres estão associados a uma menor probabilidade de participação na força de trabalho, também gerando efeitos negativos sobre a produtividade, mensurada pela taxa salarial e sobre a oferta do trabalho, medida pelo número de horas trabalhadas por semana.

O Diabetes é uma doença que atinge pessoas do mundo inteiro, mas sabem-se que, devido ao aumento da população, aliado ao desenvolvimento econômico, houve mudança nos hábitos alimentares dos indivíduos se tornando menos saudáveis, como um aumento no consumo de lanches, refrigerantes, isto tudo aliado ao *stress* do trabalho e à falta de tempo para praticar exercícios fez com que o número de casos dessa doença aumentasse. Com a preocupação dos governos, da sociedade e das entidades relacionadas com a doença crônica DM que, conforme informação do *Centers for Disease Control and Prevention* - Centros para Controle e Prevenção de Doenças (CDC), há a preocupação de que a epidemia do DM continue mantendo o ritmo de crescimento acentuado. O CDC alerta que até o ano de 2050 a incidência de diabetes será 3:1.

Sabe-se que a doença crônica Diabetes afeta de forma silenciosa seus portadores. Ao longo do tempo, esses indivíduos vão ser propensos a ter outras doenças, como problema renal, doenças cardiológicas, hipertensão, neuropatias, tudo isto aliado à falta de exercícios físicos, ser fumante, além de não seguir os tratamentos recomendados pelos médicos para uma melhor qualidade de vida.

As implicações econômicas geradas pelo Diabetes são importantes, pois a doença irá influenciar, de modo marcante e contundente, o comportamento dos agentes no mercado de trabalho, já que estão associados à redução das horas trabalhadas, menores salários, aposentadoria precoce, saída prematura do mercado de trabalho e maior participação de programas de transferência de renda. Sendo assim, os indivíduos com problemas de saúde podem ter seus rendimentos afetados pela decisão de não ofertar a sua força de trabalho, diminuir a oferta de horas trabalhadas e pela perda de produtividade.

Desse modo, pode-se afirmar que o “estoque” de saúde determina a quantidade total de horas em atividades produtivas. Nesse sentido, o *status* de saúde afeta os salários através de seus

efeitos sobre a produtividade do trabalhador.

Em relação as perdas de rendimentos, quanto ao gênero, à incidência de Diabetes, ocasiona menor probabilidade de participar da força de trabalho, observou-se que 475.015 do total da população com Diabetes são homens e 246.335 são mulheres. O percentual dessa população com Diabetes que continua no mercado de trabalho é, respectivamente, 95,5% homens e 92,3% mulheres. Os homens auferem salários/hora maiores, 18,5%, em comparação ao salário/hora das mulheres. As mulheres que possuem a morbidade Diabetes tendem a ter uma perda na participação na força de trabalho mais acentuada, quando comparada com os homens, ou seja, há uma perda da força de trabalho (1:2,59) para homens e mulheres, respectivamente.

Dessa forma, há uma perda de rendimentos por hora de R\$ 19.274,59 e semanal de R\$ 735.930,11. Isso ilustra que a composição das perdas é distinta entre os gêneros e está associada às características dos trabalhos ocupados por homens e mulheres, que muda a forma como a presença de Diabetes afeta a produtividade e a sua participação no mercado de trabalho e uma perda de rendimentos total agregado entre homens e mulheres de R\$ 5.386.055,15 milhões.

Ademais, indivíduos com saúde debilitada tendem a auferir rendimentos menores, e este rendimento menor acaba por agravar ainda mais o estado de saúde. Adicionalmente, supõe-se que indivíduos saudáveis tendem a ser mais produtivos do que aqueles com saúde debilitada. Além disso, também se devem considerar os custos de oportunidade do tempo e o deslocamento até o médico para realizar exames e efetuar o tratamento.

Assim, no caso de pacientes com Diabetes, tais custos tendem a impactar de modo adverso sobre seus rendimentos, principalmente pela redução no número de horas trabalhadas, pela escolha do tipo de trabalho, ou mesmo quando é tomada a decisão de sair do mercado de trabalho. Portanto, observa-se que o impacto da doença crônica Diabetes sobre o rendimento dos indivíduos provoca impacto negativo sobre os rendimentos.

O DM tem demonstrado um impacto negativo sobre o emprego e sobre a produtividade do mercado de trabalho, o que acaba resultando em dias de trabalho perdidos e maior mortalidade e invalidez.

Os principais desafios devem servir de referência para melhorar as políticas públicas relacionadas com a saúde para reduzir, ou simplesmente eliminar de vez, as listas de consultas para a assistência ambulatorial especializada. Também deve-se agilizar de maneira eficaz os serviços de diagnóstico e cirurgias, assim como a transferência do tratamento da maioria das

complicações crônicas das emergências hospitalares que podem ser tratadas no serviço ambulatorial.

Deve-se fornecer acesso de maneira qualificada à assistência ambulatorial, pois a falta de controle e eficiência nas cirurgias básicas são as grandes demandas que retiram recursos financeiros de terapias de alta tecnologia como o controle e tratamento adequado das Doenças Crônicas não Transmissíveis, avançadas, como diabetes, doenças renais, pressão alta, doenças cardiovasculares, entre outras. Assim, como, deve-se expandir a Estratégia de Saúde da Família, e também, qualificar continuamente os trabalhadores da área da saúde para melhor atender os portadores das Doenças Crônicas não Transmissíveis, inclusive o Diabetes *Mellitus*.

O acesso ampliado dos medicamentos com baixos custos também é essencial, mas deve haver uma comunicação entre as redes de atenção básica e outros níveis de cuidado da saúde com a integração entre ações programadas para as doenças crônicas. Portanto, o aperfeiçoamento da detecção rápida e tratamento adequado para os indivíduos portadores do DM de forma adequada acarretarão benefícios, e para que as doenças ligadas ao diabetes possam ser combatidas com eficiência reduzindo custos para a sociedade e aumento do bem estar para pacientes e familiares

REFERÊNCIAS

ALVES, Luís Fernando. **Impactos do estado de saúde sobre os rendimentos individuais no Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais, 2002.

ARREDONDO, A. ZÚÑIGA, A. Economic consequence of epidemiological changes in diabetes in middle-income countries. **Diabetes Care**, v. 27, n. 1, 2004.

BRASIL. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 5 mar. 2010.

_____. Ministério da Saúde. **Avaliação do plano de reorganização da atenção à hipertensão arterial e ao diabetes mellitus no Brasil**. Brasília/DF: Ministério da Saúde, 2004. p. 63.

_____. **Ministério da Saúde**. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Diabetes Mellitus. Brasília/DF: Ministério da Saúde; 2006. 64 p. (Cadernos de Atenção Básica; n. 16); (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

_____. PNAD. Disponível em: <<http://www.Pnad.org.br>>. Acesso em: 12 mar. 2010.

BROW, H. S.; ESTRADA, J. K. Diabetes and the labor market. **Diabetes Care**, v. 28, n. 12, 2005.

BROWN, H. S.; Pérez, A; YARNELL, L; *et al.* **Diabetes and employment productivity: the effect of duration and management among mexican americans**. Working Paper. University of Texas at Austin. Disponível em: <<http://www.utexas.edu/lbj/caa/2010/presentations/BrownS.pdf>>. Acesso em: 5 maio 2010.

DATASUS. **Dados sobre as taxas de mortalidade por diabetes**. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>. Acesso em: 5 maio 2010.

DAVIDSON, Mayer B.. **Diabetes Mellitus: diagnóstico e tratamento**. 4. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2001c. 389 p.

DAVIDSON, R; MACKINNON, J. G. **Estimation and inference in econometrics**. Oxford: Oxford University, 1993.

GIL, Antonio Carlos. **Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias**. 4. ed. São Paulo : Atlas, 2002. 221p.

GODOY, M. R.; NETO, G. B.; RIBEIRO, E. P. **Estimando as perdas de rendimento devido à doença renal crônica no Brasil**. Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006 (Texto para discussão, 2006/1). Porto Alegre, 2006.

GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 2. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1993.

GROSSMAN, Michael. On the Concept of Health Capital and the Demand for Health. **Journal of Political Economy**, 80:223-255, 1972.

JAVANBAKHT, Mehdi; BARADARAN, Hamid R; MASHAYEKHI, Atefeh; et al. Cost-of-Illness Analysis of Type 2 Diabetes Mellitus in Iran, 2011. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3204988>. Acesso em: 1 abr. 2012.

KASSOUF, A. L. Saúde e mercado de trabalho. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 3, p. 587-610, dez. 1997.

_____. Rendimentos perdidos por trabalhadores em condições inadequadas de saúde. **Economia Aplicada** 3(2): 239-262, 1999.

KHAN, M. Health and labor market performance. **Journal of labor economics**, p. 878-899, 1998.

LAURENTI, R.; FONSECA, L. A. M.; COSTA JR., M. L. da. Mortalidade por diabetes *mellitus* no município de São Paulo (Brasil): evolução em um período de 79 anos (1900-1978) e análise de alguns aspectos sobre associação de causas. **Revista de Saúde Pública**, v. 16, n. 2, 1982.

LAVIGNE, J. E; PHELPS, C. E; MUSHLIN, A; E; *et al.* **Reductions in individual work productivity associated with type 2 diabetes mellitus**. *Pharmacoeconomics*, v. 21, p. 1123-1134, 2003.

LESSA, Inês. **O adulto brasileiro e as doenças da modernidade: epidemiologia das doenças crônicas não-transmissíveis**. São Paulo: Hucitec, 1998. 284p.

LIMA-COSTA, M. F; PEIXOTO, S. V; GIATTI, L. Tendências da mortalidade entre idosos brasileiros (1980 - 2000). **Epidemiol. Serv. Saúde, dic**, v.13, n. 4, p.217-228. ISSN 1679-4974. 2004.

LUFT, H. S. **The impact of poor health on earnings**. *The Review of Economics and Statistics*, v. 57, n. 1, p. 43-57, 1975.

MARTIKAINEN, P. *et al.* Reliability of perceived health by sex and age. **Social Science, Medicine**, v. 48, n. 8, p. 1117-1122, apr. 1999.

MORGAN, S; WINSHIP, C. **Counterfactuals and causal inference: methods and principles for social research**. Cambridge/MA: Cambridge Press. 2007.

NG, Y. Chu; JACOBS, P; JOHNSON, J. A. Productivity losses associated with diabetes in the U.S. In: **Diabetes Care**, v. 24, p. 257-261, 2001.

NICHOLS, G. A; BROWN, J. B. The impact of cardiovascular disease on medical care costs in subjects with and without type 2 diabetes. **Diabetes Care**, v. 25, n. 3, 2002.

OLIVEIRA, J. E. P; MILLECH, A. **Diabetes mellitus: clínica diagnóstico, tratamento multidisciplinar**. São Paulo: Atheneu, 2004, 362p.

ORGANIZAÇÃO Mundial da Saúde. Disponível em: < http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/part1_port.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2011.

RIVERA, Berta; CURRAIS, Luis. Individual returns to health in Brazil: a quantile regression analysis. IN: LOPES-CASASNOVAS, G; RIVERA, B; CURRAIS, L. (Eds.) **Health and Economic Growth: findings and policy implications**. Cambridge, MIT Press, 2005.

SCHMIDT, Maria Inês; DUNCAN, Bruce Bartholow; SILVA, Gulnar Azevedo e; *et al.* **Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais**. Disponível em: <<http://download.thelancet.com/flatcontentassets/pdfs/brazil/brazilpor4.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2010.

SCHULTZ, T. P; TANSEL, A. Wage and labor supply effects of illness in Côte d'Ivoire and Ghana: Instrumental variable estimates for days disabled. **Journal of Development Economics**, v. 53, n. 2, p. 251-286, 1997.

SOCIEDADE Brasileira de Diabetes. **Diagnóstico e classificação do diabetes mellitus e tratamento do diabetes mellitus "tipo 2"**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Diabetes, 2000.

THOMAS, D. & STRAUSS, J. Health, nutrition, and economic development. **Journal of Development Economics**, 53:251-286; 1997.

_____. Health and wages: evidence on men and women in urban Brazil. **Journal of Econometrics**, v. 77, n. 1, p. 159-185, 1997.

_____. Health, nutrition, and economic development. **Journal of Economic Literature**, v. 36, n.2, p. 766-817, jun. 1998.

TRENTIN, Cristiani Silveira Netto. **Adesão medicamentosa em pacientes idosos diabéticos**. [documento impresso e eletrônico]. Porto Alegre, 2009. 102p.

YACH, D; STUCKLER, D; BROWNELL, K. D. Epidemiologic and economic consequences of the global epidemics of obesity and diabetes. **Nature Medicine**, v. 12, 2006.

YOKOYAMA, Hiroki; OKUDAIRA, Maki; OTANI, Toshika; *et al.* Incidence of Diabetic Nephropathy in Early-Onset Japanese NIDDM Patients. In: **Diabetes Care**, v. 21, n. 7, July 1998. Disponível em: <<http://care.diabetesjournals.org/content/21/7/1080.full.pdf+html?sid=d550adbf-68a9-4c16-8664-0e20d322736e>>. Acesso em: 24 maio 2012.