

Monitor do Mercado de Trabalho – MMT

Descrição da metodologia utilizada para identificação de carência entre a demanda e a oferta por mão de obra no mercado de trabalho formal do Distrito Federal

I. OBJETIVO DO MONITOR DO MERCADO DE TRABALHO

O objetivo do Monitor do Mercado de Trabalho (MMT) é fornecer à sociedade e aos formuladores de políticas públicas informações acerca da demanda e da oferta de trabalho formal no Distrito Federal segundo profissões. Para tanto, monitora-se mensalmente o movimento de abertura e fechamento de postos de trabalho e acompanham-se as variações mensais dos salários de cada ocupação. Essas variações identificam as áreas que apresentam maior carência ou excesso de mão de obra. A ferramenta permite distinguir as características dos trabalhadores, como raça/cor, sexo, escolaridade e idade, entre admitidos e demitidos. Quanto aos empregadores, o MMT oferece informações sobre o tamanho das empresas e as regiões administrativas onde se localizam os empregos¹. O MMT utiliza as informações disponibilizadas mensalmente pelo Cadastrado Geral de Empregados e Desempregados (Caged) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), com monitoramento a partir de fevereiro de 2009.

II. DESCRIÇÃO DO CADASTRO GERAL DE EMPREGADOS E DESEMPREGADOS – CAGED

A pedido da Secretaria de Trabalho – SETRAB, a Codeplan conduziu estudos visando a identificação de pressões de demanda e oferta de mão de obra no mercado de trabalho formal do Distrito Federal, para nortear as políticas voltadas a qualificação de mão de obra. Dentre as fontes de informações pesquisadas, a escolhida para este trabalho foi o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED. A construção, manutenção e disponibilização dos dados é de responsabilidade do Governo Federal, e consiste no registro

¹ Este módulo será implementado posteriormente.

permanente de admissões e demissões de empregados, sob o regime da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, mensalmente.

Tal fonte de dados é amplamente utilizada por instituições públicas e privadas para a elaboração de estudos, pesquisas, projetos e programas ligados ao mercado de trabalho. Para a construção do MMT foram utilizadas todas as informações históricas disponibilizadas pelo CAGED, desde 02/2009 até o último mês disponível.

Os microdados encontram-se disponíveis na internet para download² e são de acesso público. Eles são disponibilizados em arquivos no formato TXT, com as colunas delimitadas por ponto-e-vírgula e com o título de cada coluna na primeira linha. É disponibilizado também um dicionário de variáveis e algumas notas técnicas explicativas, elaboradas pelo próprio MTE.

A partir das informações disponibilizadas, foram aplicadas algumas técnicas de análise estatística para identificar as profissões que apresentaram aumento ou redução de oferta ou demanda por mão de obra. A metodologia aplicada será apresentada na próxima seção.

III. DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO DE DEMANDA E OFERTA

Para a identificação das movimentações no mercado de trabalho, utilizou-se o código da Classificação Brasileira de Ocupações – CBO, criada em 2002 pelo IBGE, registrados no CAGED, como unidade de observação. Cada código identificado corresponde a um registro processado.

Inicialmente foram excluídos da análise os registros constantes no CAGED que apresentaram as seguintes marcações:

- a) Valor zero no campo “SAL MENSAL = Salário mensal em moeda corrente”;
- b) Marcação “1 = SIM” no campo “IND APRENDIZ = Indicador de movimentação referente a contrato de aprendizagem”; e

² <https://drive.google.com/folderview?id=0ByKsqUnltyBhU2RmdUloTnJGRGM&usp=sharing>

- c) Marcação “2 = DESLIGAMENTO” no campo “ADMITIDOS/DESLIGADOS = Admissão ou Desligamento”.

Em seguida foi efetuado o cálculo do valor/hora trabalhada. Para isto, dividiu-se os valores do campo “SAL MENSAL = Salário mensal em moeda corrente” pelos valores do campo “HORAS CONT P = Quantidade de horas contratuais por semana”, sendo este último campo multiplicado por 4, já que a hora registrada no CAGED corresponde a jornada de trabalho semanal, e não mensal.

Após o cálculo do salário/hora, foram excluídos os registros que apresentaram valor/hora abaixo do mínimo estabelecido por lei, descritos na tabela 1.

Tabela 1 - Valores Nominais do Salário Mínimo – 2009–2015

VIGÊNCIA	VALOR MENSAL	VALOR DIÁRIO	VALOR HORA	NORMA LEGAL	D.O.U.
01.01.2015	R\$ 788,00	R\$ 26,27	R\$ 3,58	Decreto 8.381/2014	30.12.2014
01.01.2014	R\$ 724,00	R\$ 24,13	R\$ 3,29	Decreto 8.166/2013	24.12.2013
01.01.2013	R\$ 678,00	R\$ 22,60	R\$ 3,08	Decreto 7.872/2012	26.12.2012
01.01.2012	R\$ 622,00	R\$ 20,73	R\$ 2,83	Decreto 7.655/2011	26.12.2011
01.03.2011	R\$ 545,00	R\$ 18,17	R\$ 2,48	Lei 12.382/2011	28.02.2011
01.01.2011	R\$ 540,00	R\$ 18,00	R\$ 2,45	MP 516/2010	31.12.2010
01.01.2010	R\$ 510,00	R\$ 17,00	R\$ 2,32	Lei 12.255/2010	16.06.2010
01.02.2009	R\$ 465,00	R\$ 15,50	R\$ 2,11	Lei 11.944/2009	29.05.2009

Fonte: http://www.guiatrabalhista.com.br/guia/salario_minimo.htm

Para possibilitar a análise da evolução do salário/hora ao longo do tempo, todos os valores referentes à esta variável foram inflacionados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA/IBGE³, tendo como referência sempre o último mês disponibilizado pelo MTE para o CAGED. Dessa forma, é possível analisar a evolução real do salário/hora no tempo, desconsiderando possíveis diferenças ocasionadas por recomposições inflacionárias. Entre dois meses consecutivos, a inflação pouco ou nada influencia nas variações dos

³ Optou-se por utilizar o IPCA por este ser o índice de inflação de referência utilizado pelo Banco Central no regime de metas de inflação.

valores salariais. Todavia, para um período de tempo maior, ela passa a ser relevante, fazendo-se necessário realizar as devidas correções.

Para identificação de demanda e oferta, procedeu-se com a aplicação de uma técnica estatística para verificar se a média do salário/hora no mês em análise (m_x) era significativamente diferente que a média do salário hora do mês anterior (m_{x-1}), considerando cada CBO informada no CAGED.

Inicialmente, cogitou-se na aplicação de um teste de médias chamado *teste t de Student*, ou somente teste *t*. Este é um teste paramétrico⁴ de hipótese que usa conceitos estatísticos para rejeitar ou não uma hipótese nula. Devido à dificuldade de operacionalização do teste, uma vez que para a sua aplicação era necessária a comprovação de alguns pressupostos estatísticos (o que poderia limitar o número de CBOs analisadas,) optou-se pela aplicação de um outro teste estatístico, chamado *teste U de Mann-Whitney*.

O teste *U* de *Mann-Whitney*, ou simplesmente teste *U*, é utilizado como alternativa ao teste *t* para amostras independentes, nomeadamente quando os pressupostos deste teste não são válidos. No caso em que as distribuições são normais, a eficiência assintótica do teste *U* é 95,5% da eficiência do teste *t*. Em outras palavras, se aplicarmos o teste *t* e o teste *U* em um conjunto de 100 informações, em 96 delas os testes chegarão a mesma conclusão.

O teste *U* foi aplicado para CBOs que apresentaram ao menos 20 ocorrências. A partir de 20 ocorrências o teste *U* se aproxima de uma distribuição normal, sendo utilizada uma aproximação através da estatística *z*. O método de cálculo do teste *U* é realizado sob a seguinte hipótese:

$$\text{Hipóteses} \begin{cases} H_{nula}: \mu_{x-1i} = \mu_x \\ H_{alternativa}: \mu_{x-1i} \neq \mu_x \end{cases}$$

Ou seja, procura-se verificar se a média do salário/hora do mês atual é estatisticamente diferente da média do salário/hora do mês imediatamente anterior. Parte-se do pressuposto de que mudanças significativas e positivas no

⁴ Os testes paramétricos se baseiam em medidas intervalares da variável dependente (um parâmetro ou característica quantitativa de uma população) e a utilização deste tipo de testes exige que a distribuição dos dados seja normal e sua variância seja homogênea

salário indicam maior demanda (ou menor oferta⁵) por mão de obra da CBO analisada, enquanto mudanças significativas e negativas indicam menor demanda (ou maior oferta). A seguir o método de cálculo do teste U é apresentado⁶.

Seja m_{xi} o número de observações do salário/hora no mês x (atual) para a CBO i e m_{x-1i} o número de observações do salário/hora no mês $x - 1$ (mês imediatamente anterior) para a mesma CBO i , onde $i = 1, \dots, n$ (número de CBOs que apresentaram ao menos 20 ocorrências no mês). Seja R_{xi} e R_{x-1i} a soma do número de ordem das observações da CBO para o mês x e para o mês $x - 1$, respectivamente⁷. O cálculo do teste U é dado por:

$$U_1 = m_{xi}m_{x-1i} + \frac{m_{x-1}(M_{x-1} + 1)}{2} - R_{x-1} \quad (01)$$

$$U_2 = m_{xi}m_{x-1i} + \frac{m_x(M_x + 1)}{2} - R_x \quad (02)$$

De posse dos valores calculados de U , seleciona-se o menor U para aproximar seu valor ao da estatística z . A equação 3 apresenta esse cálculo:

$$z = \frac{(U_{min} - m_U)}{\sigma_U} \quad (03)$$

Onde:

$$m_U = \frac{m_{xi}m_{x-1i}}{2} \quad (04)$$

⁵ Menor oferta no sentido de que há uma carência daquela mão de obra. Um exemplo seriam as profissões na área de informática, para as quais existem muitas empresas procurando mão de obra com essa qualificação (demanda), porém encontram pouca oferta de trabalho, uma vez que o mercado não conta com o número necessário de trabalhadores qualificados.

⁶ Uma explicação mais completa do método pode ser encontrada em "Statistics in Linguistics", capítulo 8 – Some useful non-parametric tests, Christopher Butler, 1995. Disponível em: <<http://www.uwe.ac.uk/hlss/llas/statistics-in-linguistics/chapter%2008.pdf>>. Acesso em 26/05/2015.

⁷ Caso ocorram *ties* nos dados (observações com o mesmo valor), é aplicada uma correção pela média do número de ordem para as observações em questão.

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{m_{xi}m_{x-1i}(m_{xi} + m_{x-1i} + 1)}{12}} \quad (05)$$

Se o *p-valor* da estatística *z* multiplicado por 2 (para tornar o teste bicaudal), for menor ou igual à 0,05 (ao nível de confiança de 95%), então a hipótese nula é rejeitada. Conclui-se, dessa forma, que a CBO sob análise apresentou um valor médio do salário/hora no mês atual estatisticamente diferente do valor médio do salário/hora no mês anterior. Estas variações são marcadas no MMT de vermelho, quando negativas, ou verde, quando positivas. Para as CBOs em que a hipótese nula não pode ser rejeitada, sua apresentação fica omitida no monitor.

IV. O FUNCIONAMENTO DO MONITOR

Cada círculo apresentado no gráfico representa uma profissão, de acordo com a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO). No gráfico, estão presentes todas as profissões com variação significativa do salário/hora do mês atual em relação ao mês imediatamente anterior. O tamanho do círculo representa o número total de contratações e suas cores variam do vermelho ao verde. Quanto mais forte a cor de vermelho, mais negativa foi a variação salarial, ao passo que quanto mais forte a cor de verde, mais positiva foi a variação. Já os círculos de cor branca marcam as profissões com pequenas variações.

O eixo vertical do gráfico corresponde ao salário/hora, enquanto o eixo horizontal corresponde ao número total de contratados, tomando como base a RAIS (Relação Anual de Informações Sociais) de 2013⁸. Ao arrastar o *mouse* através do gráfico (ou ao clicar no botão “Iniciar”) é possível ver a animação que mostra o movimento das profissões no período e, ao clicar no círculo, informações adicionais das profissões são apresentadas em uma nova janela. Nesta nova janela estão disponíveis as seguintes informações: cor predominante

⁸ Os saldos líquidos de contratações, a partir de 2013, foram somados às informações da RAIS, enquanto os saldos líquidos anteriores à 2013 foram subtraídos, de modo a se apresentar os estoques de contratados por profissão em cada mês.

da profissão⁹, grau de instrução predominante¹⁰ (a partir da moda), idade (média), número de trabalhadores, o salário/hora (médio) e o tamanho predominante do estabelecimento¹¹. Também é apresentado o número de contratados, demitidos e o tempo médio em que os demitidos ficaram em seus empregos.

A partir destas informações, é possível verificar dentro de cada profissão, por exemplo, se estão ocorrendo movimentos de substituição de mão de obra menos qualificada por mais qualificada (através da escolaridade) ou se estão sendo contratados trabalhadores mais experientes (através da idade). O tempo médio em que os demitidos ficam em seus empregos informam a rotatividade das profissões, sendo um indicativo de quais são as profissões mais estáveis no mercado de trabalho.

Nesta janela é apresentado ainda um gráfico com a evolução do salário/hora médio, em termos reais, ao longo do tempo. Uma vez que grande parte das profissões do CAGED apresenta uma variância bastante elevada, tendo como uma das principais causas a presença de *outliers*, optou-se por aplicar um filtro por intervalo interquartil para diminuir a variância dos dados e proporcionar uma melhor visualização das informações. Para isso foi aplicada a seguinte metodologia: calculou-se o intervalo interquartil (*IQR*) a partir da diferença entre o terceiro quartil (Q_3) e o primeiro quartil (Q_1), conforme equação 6:

$$IQR = Q_3 - Q_1 \quad (06)$$

De posse do valor obtido para o *IQR*, foram calculados os limites inferior (L_i) e superior (L_s), conforme as equações 7 e 8, respectivamente:

⁹ As opções disponíveis para resposta nesse campo são: Indígena, branco, preta, amarelo e pardo, além de não identificado e ignorado.

¹⁰ As opções disponíveis para resposta nesse campo são: analfabeto, até 5ª Incompleto, 5ª Completo Fundamental, 6ª a 9ª Fundamental, fundamental completo, médio incompleto, médio completo, superior incompleto, superior completo, mestrado, doutorado, além de ignorado.

¹¹ As opções disponíveis para resposta nesse campo são: até 4, de 5 a 9, de 10 a 19, de 20 a 49, de 50 a 99, de 100 a 249, de 250 a 499, de 500 a 999, 1000 ou mais, além de ignorado.

$$L_i = Q_1 - (IQR * 1,5) \quad (07)$$

$$L_s = Q_3 + (IQR * 1,5) \quad (08)$$

Os gráficos são gerados com as observações disponíveis dentro destes limites. Adicionalmente, são acrescentadas duas bandas com os desvios-padrões do salário/hora médio. A primeira banda soma um desvio-padrão a média, enquanto a segunda soma duas vezes o valor do desvio a média. Dessa forma, é possível verificar, de certo modo, o tamanho das diferenças salariais dentro de cada profissão. Profissões com altos desvios e, dessa forma, com bandas mais largas, apresentam os maiores diferenciais de salário dentro da mesma profissão, enquanto bandas mais fechadas indicam mais homogeneidade salarial.

V. CONCLUSÕES

A aplicação do teste *U* de *Mann-Whitney* possibilita que sejam verificadas a existência ou não de diferenças significativas no salário/hora de contratação, para dois meses consecutivos, por CBO. De posse dessas informações, possíveis excessos ou carências de mão de obra podem ser identificados, auxiliando os formuladores de políticas públicas, empregadores e empregados a tomarem suas decisões no mercado de trabalho formal do Distrito Federal.

Além disso, as informações adicionais disponibilizadas para cada profissão permitem que o público identifique as características (cor, sexo, escolaridade e idade) dos trabalhadores que estão sendo admitidos e demitidos. Essas informações são particularmente relevantes, pois possibilitam a identificação de movimentos em direção a mão de obra mais ou menos qualificada e mais ou menos experiente (através da idade). As informações também permitem que sejam identificados quais tamanhos de empresas estão mais demandando mais trabalho e qual é a rotatividade média das profissões (pelo tempo médio que os demitidos ficam em seus empregos).

Enfim, o MMT se mostra uma ferramenta abrangente, que extrai uma grande quantidade de informações do CAGED e as apresenta ao público de modo a auxiliá-lo nas suas tomadas de decisões dentro do mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

MANN, H. B., and Whitney, D. R. **On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other.** *Annals of Mathematical Statistics* 18: 50–60, 1947.

MARÔCO, J. **Análise estatística com o SPSS Statistics**, 5ª ed., Pero Pinheiro, 2011.

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego.

WILCOXON, F. **Individual comparisons by ranking methods.** *Biometrics* 1: 80–83, 1945.