

SALÁRIO DOS TRABALHADORES POR INTENSIDADE TECNOLÓGICA: uma investigação para o Rio Grande do Sul

THE WORKERS' WAGES BY TECHNOLOGICAL INTENSITY: an investigation for Rio Grande do Sul

Wallace Lobato Siqueira – wallacelobato@live.com
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

RESUMO

Esse estudo analisou o impacto que a educação formal e a intensidade tecnológica promovem no salário dos trabalhadores formais do Estado do Rio Grande do Sul. Para isso, foi estimado uma equação de Mincer de rendimentos com base na RAIS (2017). Os resultados indicaram que a média-alta e alta intensidade tecnológica promovem rendimentos do trabalho maior do que mais baixas intensidades tecnológicas e o setor de serviço. Ainda foram identificadas diferenças salariais para com as mulheres, negros e pardos.

Palavras chaves: Salário. Intensidade tecnológica. Rio Grande do Sul

ABSTRACT

This study analyzed the impact that the education and technological intensity have on the wages of formal workers in the state of Rio Grande do Sul. For this purpose, a salary equation based on Brazilian Social Information Annual List (2017) was estimated. The results indicated that medium-high and high technological intensity promote higher labor yields than lower technological intensities and the service sector. Wage differences were still identified for women, blacks and browns.

Keywords: Salary. Technological intensity. Rio Grande do Sul State

INTRODUÇÃO

O comércio sempre foi um motivador de interação entre os países, desde a simples troca de mercadorias ao que anos depois resultou nas grandes navegações. Motivados pela exploração dos recursos naturais ou por motivos subjetivos, isso proporcionou que a economia se tornasse global. E com o advento das melhorias do transporte e das comunicações as interações tornaram-se cada vez mais frequentes, culminando no que atualmente é denominado cadeias globais de valor.

A globalização teve influente papel para este processo, pelo qual o livre-comércio proporcionou e proporciona ganhos que se destacam desde as contribuições de Adam Smith e, posteriormente, David Ricardo. Dessa forma, a economia internacional cada vez mais integrada tem-se mostrado indispensável para as economias nacionais, sendo propiciador de crescimento econômico.

De forma similar e auxiliar, a educação é considerada grande influenciadora para o crescimento e o desenvolvimento econômico (LUCAS, 1988). Dessa forma, estudos para entender o impacto da educação na economia tem sido realizado e verificam que maiores graus de instrução formal estão intimamente relacionados com maiores salários e maior qualidade de mão de obra, assim como maiores graus de intensidade tecnológica.

Isto posto, o presente estudo tem por objetivo entender e avaliar os impactos que a educação e indústria da transformação conferem aos rendimentos dos indivíduos. Dessa forma, traça-se uma averiguação da importância do processo industrial de média-alta e alta tecnologia bem como da educação, determinando o quanto o aumento do grau de instrução e da complexidade tecnológica conferem ao salário dos indivíduos do Estado do Rio Grande do Sul para o ano de 2017. Visto que a educação é um fator fundamental que proporciona maior capacidade dos indivíduos se inserirem no mercado, assim como, proporciona diversificação da produção e uma maior possibilidade de inserção global por meio do comércio. Para tanto, Bueno e Figueiredo (2012) e Oliveira *et al.* (2016) a educação é determinada como o meio eficaz para possibilitar diminuição da pobreza, além da promoção de desenvolvimento econômico e social. Em consonância, Ahuaji Filho e Raiher (2018) percebem que o comércio internacional proporciona uma melhor alocação de recursos, principalmente em países em desenvolvimento.

Para esta análise utilizar-se-á os dados disponíveis na RAIS (Relação Anual de Informações Sociais) disponibilizado pelo MTPS (Ministério do Trabalho e Previdência Social) e do sistema Comex Stat disponibilizado pelo MDIC (Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços) pelas informações dos SIIT (Setores Industriais por Intensidade Tecnológica). Além disto, o trabalho apresentará as principais ideias e conceitos sobre a economia internacional e os componentes que determinam a importância da educação para a complexidade tecnológica.

Além desta introdução, o trabalho constitui-se de mais 6 seções. A seguir aborda-se as referências teóricas e revisão bibliográfica, seguido da estrutura da intensidade tecnológica, em seguida passa-se para a importância do capital humano, a seção seguinte aborda a metodologia, posteriormente análise descritiva de dados, em seguida tratara-se da análise dos resultados e fechando uma conclusão dos estudos abordados.

REFERENCIAL TEÓRICO

A importância do comércio para a economia vem sendo retratada desde a contribuição de David Ricardo pelas vantagens comparativas. Identificando que a inserção do país na dinâmica mundial proporciona um maior progresso interno, pelo qual, cada país exporta, sob livre comércio, as mercadorias que possuem menor preço relativo ao país que se objetiva comercializar. Sendo o pressuposto básico para a comercialização. Deve-se considerar que as indústrias são pequenas e que a tecnologia utilizada exibe RCE (retornos constantes de escala), além de possuírem somente dois fatores: capital e trabalho. Dessa forma, o país tem a possibilidade de decidir se produz todos os bens ou importa algum. Assim, Ricardo percebeu que a especialização do país em produtos que tem maior RCE faz com que haja um aumento no fluxo de comércio e que haja uma melhora nos produtos dada pela especialização (RIVERA-BATIZ, OLIVA, 2003).

À medida que o modelo de David Ricardo não considerava as diferenças tecnológicas entre países, o modelo desenvolvido por Eli Filip Heckscher com as contribuições de Bertil Ohlin, conhecido como modelo de Heckscher-Ohlin, concentraram-se em demonstrar que há diferença entre as dotações dos fatores (capital e trabalho) e na intensidade pelo qual se utiliza esses fatores. O

modelo infere que o país vai exportar produtos dos quais fazem uso intensivo e que são abundantes em seu território. E importará bens em que a produção depende de recursos/fatores escassos domesticamente. Reforçando a ideia de que países com maior capacidade de capital exportará bens intensivos em capital, enquanto países com maior eficiência em trabalho exportará bens e serviços que sejam ricos em mão de obra (RIVERA-BATIZ, OLIVA, 2003).

Ahuaji Filho e Raiher (2018) verificaram que a abertura comercial para outros países proporciona uma melhor alocação de recursos, principalmente em países em desenvolvimento. Posto isso, pode-se afirmar que, assim como estes, os autores anteriores percebem que uma maior liberalização do comércio pode oportunizar maior dinâmica de crescimento econômico. Averiguando que as *produtividades marginais dos fatores* são superiores no setor exportador, devido a exposição ao ambiente altamente competitivo, que provoca inovações e maior maleabilidade para interagir com os processos e com a economia como um todo. Em virtude disso, os autores demonstram que as exportações são de suma importância para os países. Não somente por auferir maiores rendas, mas pelas externalidades positivas que proporcionam encadeamentos e transbordamentos na produtividade, como melhor infraestrutura nas vias que ligam ao destino das mercadorias.

Outro fator que se deve considerar é a composição dos produtos para exportação, dado que a intensidade tecnológica empregada influi diretamente no preço e no comércio. Produtos mais intensivos em recursos naturais tem baixo valor agregado ou quase nenhum. Enquanto bens manufaturados e afins tem um maior valor agregado. Já bens com utilização intensiva de capital, tecnologia e/ou conhecimentos científicos/codificados tem um alto valor agregado. Diante disso, pode-se entender que países que se utilizam de técnicas mais intensiva em tecnologia tem maior possibilidade de inserção no comércio global, visto que competem, buscam liderança com inovações e realizam pesquisas diante os paradigmas tecnológicos para se inserir de maneira mais contundente no mercado.

Os recursos mais utilizados para encadear este modo de produção, com maior intensidade tecnológica, é o *learning-by-doing* e o *learnig-by-exporting*. Podendo-se definir que estas são técnicas empregadas e que suas respectivas utilização e retroalimentação proporcionam aprendizados que causam efeitos, principalmente, na provisão de soluções para problemas na produção, o que acarreta o surgimento de novas técnicas produtivas. Possibilitando, assim, que o país consiga conferir melhores produtos no mercado interno e inserir-se no mercado internacional de forma mais competitiva. Essas técnicas são possíveis devido aos processos de aprendizagem e experiencia, pelo qual países menos desenvolvidos imitam técnicas de países desenvolvidos (buscando aprender e melhorar as técnicas produtivas) incorporando a produção (CATELA, GONÇALVES, 2011).

A constante mudança técnica é provocada por P&D (pesquisa e desenvolvimento) e C&T (ciência e tecnologia), pelo qual são gerados diversos conhecimentos que influem não só na tecnologia embutida e nas técnicas produtivas, mas também nas rotinas. Pode-se afirmar que o processo de inovação salientado por Joseph Alois Schumpeter é provocado pela capacidade criativa dos indivíduos e por pesquisas, análise e estudos. Com isso, pode-se entender que a escolarização e do processo de educação formativo do indivíduo, como treinamentos etc. são determinantes para produção e, conseqüentemente, para as exportações, principalmente, para as que utilizam tecnologias mais complexas. Visto que o conhecimento é também um dos alicerces para criação e difusão de tecnologias. Possibilitando alcançar um maior despenho com uma maior qualidade do capital humano empregado na produção (CATELA, GONÇALVES, 2011). Como já foi dito, a ensino formal desempenha um papel central para a economia, uma vez que indivíduos que possuem maior grau de formação auferem maior produtividade, podem obter maiores ganhos salariais, além de estarem menos sujeitos ao desemprego.

Deve-se considerar que não há como separar de forma eficaz os ganhos proporcionados por tecnologia e pelo capital humano, dado que ambos se entrelaçam e tem origens concomitantes (GONÇALVES, 1997). Decerto, ressalta-se que o acesso à educação possibilita maior capacitação da força produtiva, conferindo, sobretudo, maior produtividade, o que oportuniza melhores condições para inserção na divisão internacional do trabalho e, posteriormente, nas cadeias globais de valor (CARD, 1999).

Ethier (1962) verificou que as vantagens comparativas são dadas pela utilização das tecnologias. Que proporciona aumento da produtividade, sendo na produção de *commodities* ou na produção de bens industriais, que para competir no mercado internacional, utiliza-se dessas vantagens comparativas, assim como as de retornos de escala. Pode-se analisar que as diferenças de intensidade tecnológica, entre as nações, são reforçadas pelos contrastes das infraestruturas industriais, provocado, principalmente, pela especialização produtiva para inserção inicial na divisão internacional do trabalho. Podendo ser diferenciado entre países com maior capacidade industrial, se especializando em produtos de alta e alta-média intensidade tecnológica e países que se concentram em *commodities*, como é o caso brasileiro (FURTADO, CARVALHO, 2005).

Notoriamente o capital humano se estabelece como um dos determinantes da vantagem comparativa e do comércio internacional, visto que a mão de obra qualificada é o grande diferencial que os países desenvolvidos possuem. Com isso, verifica-se que o trabalho qualificado tem sido relevante para mensuração e comparação entre nações. Assim com a inclusão do capital humano no modelo de Heckscher-Ohlin, possibilita além de testes empíricos, a explicação dos padrões de comércio dos países desenvolvidos (GONÇALVES, 1997).

Compreendido as colaborações dadas pelos autores anteriores, passe-se para entender a divisão dos setores industriais por intensidade tecnológica, proposta pelo *OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development)* no artigo *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC)*, incorporado pelo MDIC.

ESTRUTURA DA INTENSIDADE TECNOLÓGICA

A incorporação da proposição da *OECD* tem como objetivo a normatização a metodologia internacional vigente. Essa classificação realizada pelo percentual de gastos sobre o faturamento com P&D é agrupada em quatro grupos principais de intensidade tecnológica: produtos com alta intensidade tecnológica, com média-alta, com média-baixa e com baixa. Além destes, os recursos extrativos estão fora desta classificação, pois são ricos em recursos naturais e possuem pouco em nenhum valor agregado, sendo classificado como produtos NCIT (não classificados na indústria da transformação)¹ (UNITED NATIONS, 2008). No quadro a seguir pode-se observar os principais produtos por suas categorias de intensidade tecnológica:

Quadro 1: Principais produtos por intensidade tecnológica

Intensidade Tecnológica:	Principais produtos:
Alta	Farmacêuticos, de informática, eletrônica, telecomunicações, e instrumentos aeroespacial.

¹ Além destes pode-se agrupar pelo SH (Sistema Harmonizado), CUCI (Classificação Uniforme do Comércio Internacional), entre outros.

Média-alta	Material elétrico, veículos automotores, química básica, ferroviário, equipamentos de transporte e máquinas e equipamentos.
Média-baixa	Construção naval, borracha, plástico, coque, refinados de petróleo e de combustíveis nucleares, outros não-metálicos e metalurgia básica.
Baixa	Madeira, papel, celulose, gráficos, alimentos, bebidas, fumo, têxtil, de couro e de calçados.
NCIT	Extração de natural em geral.

Fonte: Elaboração própria segundo *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2008).

Observado o quadro um percebe-se que setores com maior intensidade tecnológica tem maior necessidade de mão de obra com capital humano, visto que para os setores com menor complexidade tecnológica os conhecimentos e habilidades qualificados tem menos utilização. Logo, pode-se entender que países que investem em educação conseguem promover de forma mais eficaz o processo de industrialização, que retroalimenta e promove melhores condições na própria educação, na infraestrutura econômica e social. Para além disso, com um maior nível de ensino há uma propensão a produzir bens com maior qualidade e sofisticação tecnológica que provoca também que haja o processo de P&D. Em contrapartida, países que focalizam na especialização e/ou na exportação do setor de *commodities* e investimentos ineficazes na escolarização podem sofrer com a teoria de Prebisch-Singer-Furtado da deterioração dos termos de troca (BRESSER-PEREIRA, OREIRO, MARCONI, 2017).

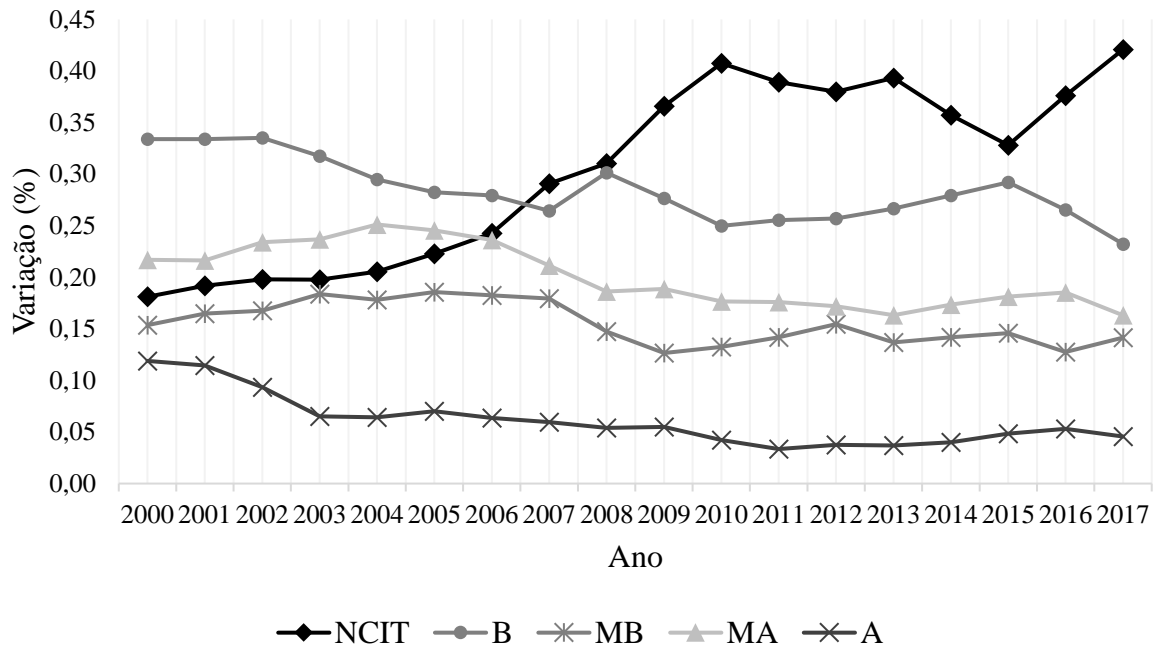
Deve-se considerar que não há um consenso de o quanto se deve alocar em cada setor, porém a literatura demonstra que é extrema relevância que haja diversificação da estrutura produtiva. Porém o que se observa nos últimos períodos é o recrudescimento da importância das *commodities* dentro da pauta exportadora do Brasil. Esse fato é devido ao *commodities boom* que ocorreu no início do século quando houve sobrevalorização dos produtos primários exportadores, proporcionando que tivesse mais investimentos voltados a esse mercado potencial (CUNHA *et al.* 2011). O fator agravante na concentração e especialização em produtos brutos é que não provoca que os indivíduos invistam em aumentar seu capital humano, assim como não promove a diversificação da pauta de produção. Além disso, percebe-se sinais da doença holandesa, ou seja, relação das exportações de *commodities* em franco crescimento em contrapartida do declínio das atividades de média-alta e alta tecnologia.²

Entre 2000 e 2017 houve uma forte tendência de aumento na exportação de produtos com pouco ou nenhuma intensidade tecnológica e diminuição da produção com complexidade tecnológica mais elevada. Nesse período o setor de *commodities* cresceu cerca de 28,91%, seguido pelo setor de baixa e média-baixa intensidade com 28,86% e 15,66%, respectivamente. Percebe-se que no acumulado, mais de 70% das exportações brasileiras concentram-se setores com baixa utilização de capital humano e nenhum ou quase nenhum valor agregado (MDIC, 2019).

Já o setor de média-alta e alta intensidade tecnológica verifica-se uma tendência de queda, no qual no início do milênio ocupava 12% da produção industrial brasileira e no ano de 2017 conta com a participação de 5%.

Gráfico 1: Variação anual média das exportações brasileiras por intensidade tecnológica.

² Cabe salientar que existem casos de países que conseguiram se desenvolver e industrializar com a exportação de commodities, como o caso australiano.



Fonte:

Elaboração própria segundo o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (2018).

A diminuição da importância das exportações de produtos com intensidade tecnológica elevada alerta em relação ao crescimento e ao desenvolvimento econômico, pois empresas exportadoras remuneraram melhor sua força de trabalho (FURTADO, 1994). E as tecnologias de alta performance têm papel fundamental nos padrões do comércio mundial e do desenvolvimento. Ou seja, as altas tecnologias criam oportunidades pelo qual se pode concorrer para uma melhor inserção nas cadeias globais de valor.

Em virtude disso, a difusão tecnológica que é importante para a criação de novas tecnologias é cada vez mais escassa e se concentrando em países centrais enquanto países periféricos que não investem de forma expressiva na qualificação e qualidade do seu capital humano ficam cada vez mais marginalizados. Corroborando para as afirmações que o WTO (*World Trade Organization*) divulgou em 2017, pelo qual o Brasil perdeu posição em relação ao comércio mundial. Apesar de ocupar a condição de uma das maiores economias do mundo em PIB (Produto Interno Bruto) nominal ocupa o 26º lugar em exportações e 29º em importações.

Na próxima seção serão apresentados alguns aspectos da importância do investimento em capital humano e o motivador pelo qual os indivíduos investem em educação e seus reflexos na economia.

A IMPORTÂNCIA DO CAPITAL HUMANO

Schultz (1961) apresenta a perspectiva do *Investment in Human Capital*, com o objetivo de compreender como estava ocorrendo o crescimento da produção devido ao fato de que muitos indivíduos estavam investindo em si através da educação, percebendo que estes investimentos eram influentes sobre o crescimento econômico. Segundo o autor, o investimento em qualificar-se segue a lógica de aproveitar melhores oportunidades de trabalho, além de que o investimento em capital

humano aumenta a probabilidade de os rendimentos do trabalhador ser maior. Com isso, os indivíduos que investem em si proporcionam uma maior oportunidade de ampliar as habilidades e conhecimentos, além de criar melhores possibilidades de inserção no mercado de trabalho.

O autor também entende que o capital humano é imprescindível para o crescimento econômico. Em sua análise, estimou que houve aumento da educação dos trabalhadores (anos de estudo) cerca de oito vezes e meia entre 1900 e 1956, enquanto o estoque de capital reprodutível aumentou quatro vezes e meia no mesmo período. Verificando que o conhecimento e as habilidades influenciam diretamente no progresso tecnológico e que na medida que se aumenta o investimento em educação a produtividade do indivíduo provoca um retorno ainda maior (SCHULTZ, 1961).

Conforme salientado percebe-se que os rendimentos vão se acentuando de acordo com a aquisição de habilidades e conforme utiliza-se de forma mais intensiva cria-se a propensão a obtenção de mais conhecimentos. Para alcance destas capacidades impõe-se custos, sendo o de oportunidade o qual permite perceber o quanto o indivíduo está deixando de receber no período em detrimento de estar recebendo competências a fim de receber melhores salários. Além disso, maior instrução promove maior qualidade dos recursos humanos, o que mais tarde Mahbub ul Haq e Amartya Kumar Sen vão considerar fundamental para o estudo sobre o desenvolvimento humano.

Romer (1990) demonstrou que a capacidade de promover o desenvolvimento está na habilidade em que os países têm de utilizar seu estoque de conhecimento para gerar novas ideias e tecnologias a serem empregadas economicamente. Com isso, quanto mais indivíduos qualificados, maior será a propensão do país aumentar seu estoque de conhecimento. Cabe ressaltar que o autor concluiu que países desenvolvidos tem maior eficiência em formar pessoas qualificadas de forma sustentável, enquanto países que estão em vias de desenvolvimento não conseguem atingir este potencial a ser explorado, ou possuem outras prioridades.

Verifica-se, assim, que a qualificação sendo aumentada ecoa diretamente nas habilidades dos trabalhadores e causa efeitos transbordamentos em toda economia. Compreendendo, também, que não há como controlar as habilidades inatas, porém ao investir em si as pessoas proporcionam maiores aptidões que podem ser adquiridas através do conhecimento. Ou seja, os indivíduos são livres para poderem melhorar seu rendimento através de aquisição de conhecimento e habilidades que são produto do investimento em educação. Passa-se agora para a metodologia empregada.

METODOLOGIA

Esta seção foi dividida em três subseções. Sendo a primeira a fonte e a base de dados, em seguida o modelo econométrico e suas respectivas variáveis e por último os procedimentos econométricos que foram abordados para estimação.

Fonte e base de dados

A fim de verificar o impacto que a intensidade tecnológica exerce sob o rendimento dos trabalhadores utilizou-se os dados do MTPS (Ministério do Trabalho e Previdência Social) pelo conjunto de dados da RAIS (Relação Anual de Informações Sociais) para o ano de 2017 para o Estado do Rio Grande do Sul. Para isso, utilizar-se-á o método de Jacob Mincer, que desenvolveu

uma equação de salário cujas variáveis explicativas são a escolaridade e experiência no trabalho (MINCER, 1958). Esta equação nos permite perceber os retornos da educação.

Além destes, empregou-se *dummies* para captar a influência provocada pela intensidade tecnológica. Para sua classificação foi utilizado as recomendações do *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC)*, através do IBGE subsetor de atividade econômica. Também foram utilizados *dummies* de gênero e etnia.

Para a regressão, utilizou-se o modelo do tipo *Cross-section* por MQO (Mínimos Quadrados Ordinários) com auxílio do *software STATA 15.1®*. Foi escolhido o método de MQO por possibilitar uma estimativa que minimiza a soma dos quadrados dos resíduos (WOOLDRIDGE, 2010).

Em seguida foi realizado o teste de Breusch-Pagan para verificar se há presença de heterocedasticidade. A heterocedasticidade é comum nas áreas das ciências sociais, por não conseguir converter em valores quesitos como preferencias individuais ou mesmo suas condicionalidades, além de que ao trabalhar-se com microdados a heterocedasticidade é esperada (MEGHIR; RIVKIN, 2011).

Para além destes foram realizados os testes de MWD (MACKINNON; WHITE; DAVIDSON, 1983) que verifica se o modelo mais adequado é o linear ou logarítmico e o teste RESET de Ramsey que verifica má especificação da forma funcional do modelo (WOOLDRIDGE, 2010).

Modelo Econométrico

A equação 1, a seguir, representa o modelo de regressão linear utilizado.

$$\ln \text{Salario} = \beta_0 + \beta_1 \text{Educ} + \beta_2 \text{Educ}^2 + \beta_3 \text{Educ}^3 + \beta_4 \text{Exper} + \beta_5 \text{Exper}^2 \dots + \beta_6 \text{Idade} + \beta_7 \text{Idade}^2 + \delta_1 \text{Gen} + \delta_2 \text{NeP} + \delta_3 \text{NCIT} + \delta_4 \text{BIT} \dots + \delta_5 \text{MBIT} + \delta_6 \text{MAIT} + \delta_3 \text{AIT} + \xi_i \quad (1)$$

Sendo, regressando:

- **In Salario** é o logaritmo natural da média da remuneração média nominal (relação do somatório da remuneração média nominal anual recebida pela quantidade de meses trabalhados), em reais. Essa variável visa mensurar a sensibilidade que as variáveis possuem em relação a remuneração média nominal, sendo a interpretação dos coeficientes como percentual.

Regressores:

- **Educ** é a escolaridade (educação formal), medidos em faixas, sendo 1 analfabetos, 2 fundamental anos iniciais incompleto (1º ao 5º ano), 3 fundamental anos iniciais completo (1º ao 5º ano), 4 fundamental anos finais incompleto (6º ao 9º ano), 5 fundamental anos finais completo (6º ao 9º ano), 6 médio incompleto, 7 médio completo, 8 superior incompleto, 9 superior completo, 10 mestrado e 11 doutorado. O objetivo dessa variável é captar o quanto há em retorno nos salários com a conclusão de uma etapa do ensino formal. Também foram

adicionadas a variável em função quadrática e cúbica, pois percebeu-se que a educação não seguia somente forma linear, contribuindo para explicar de forma mais efetiva o modelo. Espera-se que essa variável seja positiva.;

- **Exper** é a experiência do indivíduo na empresa atual, sendo mensurado em meses. Essa variável tem intuito de captar o quanto a experiência reflete em rendimentos para os indivíduos. Deve-se ressaltar que o modelo contém a variável em função quadrática, para que se possa verificar o ponto máximo pelo qual a experiência começa a ter rendimentos marginais positivos decrescentes, também conhecido como *turning point*. Espera-se que essa variável seja positiva.;
- **Idade** variável medida em anos completos em 2017. Essa variável tem intuito de captar se assim como a experiência, a idade dos indivíduos influencia o salário quanto a experiência reflete em rendimentos para os indivíduos.
- **Gen** é uma variável *dummy* de gêneros, sendo 0 para sexo masculino e 1 para o sexo feminino. Essa variável tem por finalidade captar se há discriminação por gênero. Conforme a literatura, pode-se afirmar que existe diferenciais salariais entre homens e mulheres (SCHULTZ, 1964; BARROS, MACHADO, MENDONÇA, 1997). Espera-se que essa variável seja positiva.;
- **NeP** é uma variável *dummy* de etnia, sendo 1 para indivíduos negros e pardos e 0 para as demais etnias. A variável NeP destina-se a verificar se há algum tipo discriminação salarial por etnia. Crespo e Reis (2004), perceberam que há forte discriminação de indivíduos negros e pardos. Neste caso, é preciso considerar a formação étnica do Rio Grande do Sul, o qual teve forte presença de imigrantes alemães e italianos (MALDANER et al; 2006), o que intensifica a questão de disparidade étnicas. Cabe ressaltar que as variáveis *Gen*, *Exper* e *NeP* são variáveis de controle, pelo qual são necessárias a fim de não ocorrer erro de especificação do modelo.;
- **NCIT** é uma variável *dummy* de intensidade tecnológica, sendo 1 para empresas não classificadas na indústria da transformação e 0 para as demais.;
- **BIT** é uma variável *dummy* de intensidade tecnológica, sendo 1 para empresas da pertencentes a indústria de baixa intensidade tecnológica e 0 para as demais.;
- **MBIT** é uma variável *dummy* de intensidade tecnológica, sendo 1 para empresas pertencentes da indústria de média-baixa intensidade tecnológica e 0 para as demais.;
- **MAIT** é uma variável *dummy* de intensidade tecnológica, sendo 1 para empresas pertencentes da indústria de média-alta intensidade tecnológica e 0 para as demais.;
- **AIT** é uma variável *dummy* de intensidade tecnológica, sendo 1 para empresas pertencentes da indústria de alta intensidade tecnológica e 0 para demais.

As variáveis de intensidade tecnológica (*NCIT*, *BIT*, *MBIT*, *MAIT* e *AIT* representam *dummies* que designam a captar se conforme a complexidade tecnológica o quanto reflete nos rendimentos dos trabalhadores. Espera-se que estas variáveis sejam positivas.

Essas são as variáveis as quais embasaram a regressão, com intuito de verificar a influência destes estimadores na determinação do salário dos trabalhadores formais do Rio Grande do Sul para

o ano de 2017 a partir do modelo minceriano, em conjunto com outras variáveis que afetam os rendimentos.

Cabe ressaltar que não foi possível determinar o impacto que as exportações provocam na determinação dos rendimentos, demonstrando certa limitação do modelo. Contudo as empresas exportadoras estão incluídas na estimação, mas não há como diferenciá-las das não-exportadoras. Cria-se, assim, oportunidade para trabalhos futuros.

A população de empregados formais do estado gaúcho foi de 4.160.017 pessoas no ano de 2017. Porém para esta estimação foram utilizados somente os que obtiveram rendimento médio nominal maior que zero em pelo menos um mês do ano. Com isso, obteve-se uma amostra de 4.035.677 indivíduos. Cabe ressaltar que esta restrição não provoca viés.

A seguir são evidenciados como tem se dado, empiricamente, a dinâmica de remuneração da força de trabalho do Estado de Rio Grande do Sul.

RESULTADOS

A partir desta seção serão demonstrados os principais objetivos atingidos. Cabe ressaltar, ainda, que a importância da educação vai muito além de seu papel na complexidade tecnológica, em sua capacidade de exportar e comercializar, todavia vai além do escopo deste texto.

A tabela a seguir demonstra as estatísticas descritivas dos dados.

Tabela 1: Estatísticas descritivas

Variável	Média	Mínimo	Máximo	Desvio-padrão
<i>SPHT</i>	16.7039	0	8777.3850	29.7719
<i>ln SPHT</i>	2.5071	0.4682265	9.0799	0.6817
<i>Educ</i>	6.6485	1	11	1.7121
<i>Educ</i> ²	47.1336	1	121	21.4315
<i>Educ</i> ³	349.4076	1	1331	221.5963
<i>Experiencia</i>	55.1268	0	599.9000	78.8381
<i>Experiencia</i> ²	9254.4040	0	359880	25681.8600
<i>Idade</i>	36.5870	0	100	12.1026
<i>Idade</i> ²	1485.0820	0	10000	969.0352
<i>Gen</i>	0.4531	0	1	0.4978
<i>NeP</i>	0.0863	0	1	0.2808
<i>NCIT</i>	0.0389	0	1	0.1933
<i>BIT</i>	0.1356	0	1	0.3424
<i>MBIT</i>	0.0268	0	1	0.1614
<i>MAIT</i>	0.0391	0	1	0.1939
<i>AIT</i>	0.0160	0	1	0.1253

Fonte: RAIS 2017 (MTPS).

A população tem 44,27% de seus trabalhadores formais possuindo ensino secundário completo. Esse fato decorre do maior envolvimento em cumprir os objetivos dos acordos e fóruns

internacionais firmados com instituições que objetivam o desenvolvimento, entre eles deve-se citar: *World Bank*, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e a *Organisation for Economic Co-operation and Development*.

Verificou-se que a média salarial dos indivíduos com trabalho formal é cerca de R\$ 2.469,75. Porém este valor está muito dispare da mediana (R\$ 1.644,99), onde boa parte dos empregados se encontra. A experiência dos trabalhadores é de 4 anos e 6 meses, em média, e têm, aproximadamente, 36 anos de idade. Percebe-se que apenas 8,63% desses trabalhadores se autodeclara negro ou pardo e que sua remuneração é cerca de R\$ 5,53 menor por hora trabalhada do que os não negros e pardos. E que as trabalhadoras são 45%, aproximadamente, da amostra e seus rendimentos são, aproximadamente, 8,74% menor do que dos homens.

Verificou-se também que a indústria da transformação no Estado ocupa 21,75% dos trabalhadores, sendo 13,56% baixa intensidade tecnológica, 2,68% média-baixa, na média-alta 3,912% e 1,6% na alta. Observa-se que existe potencial de aumento da força industrial gaúcha, contudo um fato dificultador é que apenas 17,52% dos trabalhadores formais do Estado possuem ensino superior completo, mestrado e doutorado, o que torna mais escasso a possibilidade de explorar as potencialidades e a diversidade tecnológica.

Análise dos resultados

A seguir são apresentados os resultados da regressão por MQO robusto para o modelo proposto. Cabe ressaltar que foram realizadas outras estimações, contudo será apresentado apenas o modelo que melhor correspondeu ao objetivo deste estudo. Durante esta etapa foi realizado o teste de MWD, pelo qual foi identificado que a forma logarítmica sendo preferível a linear, logo sendo mais adequado.

Tabela 2: Regressão

Variáveis	Coefficiente	Desvio-padrão	T	P> t
<i>Educ</i>	0.3457	0.0027	127.7700	0.0000
<i>Educ</i> ²	-0.0901	0.0005	-179.9600	0.0000
<i>Educ</i> ³	0.0076	0.0000	261.2800	0.0000
<i>Experiencia</i>	0.0037	0.0000	374.3000	0.0000
<i>Experiencia</i> ²	0.0000	0.0000	-81.3500	0.0000
<i>Idade</i>	0.0345	0.0001	280.3400	0.0000
<i>Idade</i> ²	-0.0004	0.0000	-222.0000	0.0000
<i>Gen</i>	-0.1933	0.0005	-394.9200	0.0000
<i>NeP</i>	-0.0217	0.0007	-29.1100	0.0000
<i>NCIT</i>	-0.0620	0.0011	-58.9400	0.0000
<i>BIT</i>	-0.0797	0.0006	-135.6000	0.0000
<i>MBIT</i>	0.0294	0.0012	23.8700	0.0000
<i>MAIT</i>	0.1337	0.0012	114.9000	0.0000
<i>AIT</i>	0.0825	0.0019	43.4400	0.0000
<i>Constante</i>	1.0018	0.0050	201.4000	0.0000

Número de Obs. = 4.035.677

F (14, 4035662) > 99999.0000

Prob > F = 0.0000

R² = 0.5248

Todas as variáveis foram significativas a 1%.

Fonte: RAIS 2017 (MTPS).

O teste de Breusch-Pagan demonstrou presença de heterocedasticidade, caindo na hipótese nula de que a sua probabilidade é igual a zero. Logo, para corrigir a heterocedasticidade foi utilizado a regressão por MQO robusto (WOOLDRIDGE, 2010). Em seguida realizou-se o teste de RESET que apontou erro de especificação, contudo conforme os dados disponíveis e a adição de funções exponenciais e logarítmicas não foi possível localizar possíveis melhoras na forma funcional do modelo, demonstrando uma fragilidade do modelo, todavia abre a oportunidade de uma análise mais minuciosa e criteriosa da especificação para trabalhos futuros.

Segundo a regressão observa-se que a educação é relevante na composição do salário. *Ceteris paribus*, um aumento de um grau de instrução formal proporciona efeito positivo de, aproximadamente, 26,32% na composição do salário dos indivíduos. Percebe-se que as trabalhadoras ganham 19,33% menos que os homens e que negros e pardos (independente do gênero) recebem, aproximadamente, 2% menos que os não negros e pardos. O que corrobora com a verificação de Maldaner *et al.* (2006), pelo qual afirmam que estas disparidades vêm diminuindo e confirmam, parcialmente, para com Menezes-Filho e Picchetti (2001), que evidenciem a redução das desigualdades salariais entre homens e mulheres e entre etnias. Mais recentemente Becker *et al.* (2018) verificaram que o salário dos homens era 18,41% mais alto que o das mulheres e que os autodeclarados negros, pardos e indígenas era 9,58% menor do que os não autodeclarados em salário por hora trabalhada em 2015 para o Rio Grande do Sul.

A experiência, como esperada, contribui para auferir melhores rendimentos aos indivíduos, e conforme aumenta a experiência, os rendimentos foram cada vez maiores, porém, a partir de aproximadamente 38 anos e meio de experiência, os rendimentos serão decrescentes de escala. Para o indivíduo que ingressou no mercado de trabalho aos 18 anos, por exemplo, terá cerca de 56 anos de idade.

Por sua vez, a intensidade tecnológica se mostrou importante para a composição dos salários. Pode-se observar que os indivíduos que trabalham na indústria da transformação de média-alta intensidade tecnológica obtiveram cerca de 13,37% salário mais alto que os trabalhadores na área de serviços. Na indústria de baixa complexidade tecnológicas, como a indústria extrativa, e na baixa intensidade tecnológica o salário foi de 6,2% e 7,97% menor, respectivamente, comparado com os trabalhadores prestadores de serviço. Enquanto a alta intensidade tecnológica se mostrou positiva conferindo 8,25% nos salários.

Em ambos os casos se frisa a importância da P&D (pesquisa e desenvolvimento) e da C&T (ciência e tecnologia), pois é através desses fatores que se proporciona a criação e a inovação e de novas tecnologias que possibilitam o crescimento destes setores, além de criar oportunidade para que haja entrada no mercado competitivo internacional com exportações. Além de que a utilização de tecnologias sofisticadas provoca *spillovers* para o crescimento da região e regiões vizinhas, assim como também proporciona maior produtividade e maior conhecimento dada sua utilização.

Durante o estudo observou-se que os rendimentos nas tecnologias mais sofisticadas são maiores. Enquanto na baixa intensidade tecnológica o indivíduo ganha, em média, R\$ 1.948,76; na alta os indivíduos ganham cerca de R\$ 2.961,91 para o ano de 2017. Comparado ao ano anterior estes valores estão crescendo, o que pode motivar que mais pessoas invistam em sua educação almejando obterem maiores rendimentos.

Observou-se que conforme o uso de tecnologias mais sofisticadas se utilizam de mão de obra com mais capital humano (graduação, mestrado ou doutorado). Verificou-se que dos não classificados na indústria da transformação apenas 2,56% dos trabalhadores possuíam capital humano, assim como os setores de baixa e média-baixa intensidade tecnológica que possuíam, respectivamente, 5,88% e 5,71% de trabalhadores com ensino superior. Quando se analisa os setores de média-alta e alta intensidade tecnológica, constata-se 11,92% e 12,04%, respectivamente.

Outro fator a relatar é que o salário da população que possui capital humano é 4,35 vezes maior do que a população que não o possui, para o ano de 2016 no Estado. E vem aumentando gradativamente, pelo qual, no ano de 2017 os rendimentos eram 4,44 vezes maiores do que os que não possuíam. Assim, pode-se observar que que a educação é um importante indutor de melhoria da situação socioeconômica dos indivíduos, transformando-se em uma importante ferramenta no mercado trabalho e fortalecendo a sua importância na Economia.

Agora passa-se para as considerações finais e principais conclusões obtidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho verificou os impactos da intensidade tecnológica nos salários dos trabalhadores formais do estado do Rio Grande do Sul para o ano de 2017, através da regressão linear por MQO. Desse modo, esse estudo caracterizou-se por alguns aspectos que demonstram a importância da educação para o comércio internacional e para economia como um todo. Verificando que a instrução promove maior oportunidade de renda, além de provocar maior crescimento e diminuição da pobreza e suas mazelas.

Pode-se observar que a composição dos produtos afeta de forma significativa no salário dos indivíduos. De maneira que indústrias mais intensivas em tecnologia além de proporcionar maior renda a seus trabalhadores, possuem maior nível de produtividade, e ainda conferem transbordamentos que se configura em crescimento e desenvolvimento econômico. O que ocorre é que no caso brasileiro as diferenças de intensidade tecnológica são reforçadas pelos contratos das infraestruturas industriais, provocado, principalmente, pela especialização produtiva para inserção na Divisão Internacional do Trabalho.

Em virtude disso, os autores demonstram que as exportações são de suma importância para os países causando externalidades positivas que proporcionam encadeamentos e repercussões na produtividade. Dessa forma, com crescimento dos setores com maiores complexidades tecnológicas podem criar maiores oportunidade de exportações de forma diversificada, de modo a estar menos propenso a flutuações dos produtos primários. Dado que indústrias mais intensivas em tecnologias tem maiores ganhos produtivos e conseqüentemente, mais dinamismo, dado pela constante mudança das técnicas e tecnologias de produção. Além deste, deve-se considerar que os rendimentos conferidos por empresas exportadoras são expressivamente maiores das que não exportam.

O que pode contribuir para um maior ganho impacto da educação na economia é o estreitamento de relações entre a universidades e empresas, pois em conjunto podem criar maior diversificação que proporcionará as tão desejadas vias para o desenvolvimento e seu descolamento da dependência centro-periferia.

Espera-se que possa contribuir, com esse trabalho, para com análises sobre a relação entre economia internacional e os impactos da educação para os salários por intensidade tecnológica. Além de tentar colaborar para tomada de decisões sobre a definição de políticas de comércio

exterior levando em conta os aspectos abordados. Com isso, confirma-se que a educação é determinante para exportações, principalmente, por tecnologias mais complexas. Pelo qual o conhecimento é o alicerce para criação e difusão de tecnologias. Possibilitando alcançar um maior despenho com uma maior qualidade do capital humano empregado na produção.

REFERÊNCIAS

- AHUAJI FILHO, Marco Aurelio Sigismondi; RAIHER, Augusta Pelinski. Exportações por Intensidade Tecnológica dos Estados Brasileiros e sua importância no crescimento econômico. *Análise Econômica*, v. 36, n. 69, 2018. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/AnaliseEconomico/article/view/58978>. Acesso em: 27 de setembro de 2018.
- BARROS, Ricardo Paes de; MACHADO, Ana Flávia; MENDONÇA, Rosane Silva Pinto de. *A desigualdade da pobreza: estratégias ocupacionais e diferenciais por gênero*. 1997.
- BECKER, Gary S. Investment in human capital: A theoretical analysis. *Journal of political economy*, v. 70, n. 5, Part 2, p. 9-49, 1962.
- BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços – MDIC. *Setores por Intensidade Tecnológica – SIIT*. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/series-historicas>. Acesso em: 18 de agosto de 2018.
- BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços – MDIC. *Comex Stat*. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/>. Acesso em: 18 de agosto de 2018.
- BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços – MDIC. *Classificação da Secretaria de Comércio Exterior. Classificação por Intensidade Tecnológica*. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/balanca/metodologia/Nota_ISI_C.pdf. Acesso em: 18 de agosto de 2018.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social – MTPS. *Relação Anual de Informações Sociais – RAIS. ação Anual de Informações Sociais*. Disponível em: <ftp://ftp.mtps.gov.br/pdet/microdados/RAIS/>. Acesso em: 18 de agosto de 2018.
- BRESSER-PEREIRA, Luis; OREIRO, José Luis; MARCONI, Nelson. *Macroeconomia Desenvolvimentista: Teoria e política econômica do novo desenvolvimentismo*. Elsevier Brasil, 2017.
- CARD, David. The causal effect of education on earnings. In: *Handbook of labor economics*. Elsevier, 1999. p. 1801-1863.
- CATELA, Eva Yamila da Silva; GONÇALVES, Flávio de Oliveira. Intensidade tecnológica das exportações mundiais: uma análise de misturas finitas e do "learning-by-exporting" como determinante. *Nova Economia*, v. 21, n. 3, p. 369-393, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-63512011000300003&script=sci_arttext&tlng=es. Acesso em: 27 de setembro de 2018.
- CRESPO, Anna Risi Vianna et al. Decomposição do componente de discriminação na desigualdade de rendimentos entre raças nos efeitos idade, período e coorte. *ENCONTRO DA ANPEC*. Natal: ANPEC, 2004.
- CUNHA, André Moreira et al. A intensidade tecnológica das exportações brasileira no ciclo recente de alta nos preços das commodities. *Indicadores Econômicos FEE*, v. 39, n. 3, 2011.
- ETHIER, Wilfred J. National and international returns to scale in the modern theory of international trade. *The American Economic Review*, v. 72, n. 3, p. 389-405, 1982.
- FURTADO, André Tosi; CARVALHO, Ruy de Quadros. Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira: um estudo comparativo com os países centrais. *São Paulo em Perspectiva*, v. 19, n. 1, p. 70-84, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-88392005000100006&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 27 de setembro de 2018.
- FURTADO, André. *Capacitação tecnológica, competitividade e política industrial: uma abordagem setorial e por empresas líderes*. IPEA, 1994.
- GONÇALVES, Reinaldo. A teoria do comércio internacional: uma resenha. *Economia Ensaio*, v. 12, n. 1, p. 3-20, 1997. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/oldroot/hpp/intranet/pdfs/texto_n_o_3_resenha_comercio_internacional.pdf. Acesso em: 27 de setembro de 2018.

LUCAS JR, R. E. On the mechanics of economic development. *Journal of monetary economics*, v. 22, n. 1, p. 3-42, 1988.

MALDANER, Iandra De Souza et al. Diferenças salariais por cor no mercado de trabalho da Região Sul do Brasil. In: *44th Congress, July 23-27, 2006, Fortaleza, Ceará, Brazil*. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2006.

Meghir, C.; Rivkin, S. Econometric methods for research in education. *Handbook of the Economics of Education*, v. 3, p. 1-87, 2011.

MENEZES-FILHO, Naércio A.; PICCHETTI, Paulo. Desemprego. *Microeconomia e sociedade no Brasil*. Rio de Janeiro: Contra Capa-FGV/EPGE, 2001.

MINCER, Jacob. Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of political economy*, v. 66, n. 4, p. 281-302, 1958.

MINCER, Jacob. *Schooling, Experience, and Earnings*. *Human Behavior & Social Institutions No. 2*. 1974.

MONTENEGRO, Rosa Livia Gonçalves et al. Efeitos do crescimento econômico sobre os estados brasileiros (1992-2006). *Economia Aplicada*, v. 18, n. 2, p. 215-241, 2014.

NATIONS, United. *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC), Rev. 4*. United Nations Statistical Papers, v. 4, 2008.

RIVERA-BATIZ, Luis; OLIVA, Maria-Angels. *International trade: theory, strategies, and evidence*. Oxford University Press on Demand, 2003.

ROMER, Paul M. Endogenous technological change. *Journal of political Economy*, v. 98, n. 5, Part 2, p. S71-S102, 1990.

SCHULTZ, Theodore W. *Investment in human capital*. *The American economic review*, v. 51, n. 1, p. 1-17, 1961.

WOOLDRIDGE, J. M. *Introdução à Econometria*. São Paulo. Cengage Learning. 4ª edição, 2010.

APÊNDICE

Tabela 4: Remuneração média do estado do Rio Grande do Sul por intensidade tecnológica

UF	IT	2016		2017		
		H	Salário Médio*	H	Salário Médio*	
RS	NCIT	3.03%	R\$ 1.947,32	NCIT	2.56%	R\$ 2.115,26
RS	BIT	7.48%	R\$ 1.832,48	B	5.88%	R\$ 1.948,76
RS	MB	5.42%	R\$ 2.084,92	MB	5.71%	R\$ 2.215,18
RS	MA	10.78%	R\$ 2.858,85	MA	11.92%	R\$ 3.007,12
RS	A	11.25%	R\$ 2.783,37	A	12.04%	R\$ 2.961,91

Fonte: Elaboração própria segundo RAIS e MDIC.

Legenda:

IT – Intensidade tecnológica

H – Proporção da mão de obra qualificada (Pessoas com ensino superior completo, mestrado e doutorado)

Tabela 5: Remuneração Média do estado do Rio Grande do Sul da mão de obra

Ano	L	Média Salarial*	H	Média Salarial*
2016	0.7421	R\$ 1.687,36	0.1652	R\$ 7.349,31
2017	0.7278	R\$ 1.774,98	0.1724	R\$ 7.874,86

Legenda:

IT – Intensidade tecnológica

L – Proporção da mão de obra (pessoas analfabetas a ensino superior incompleto)

H – Proporção da mão de obra qualificada (Pessoas com ensino superior completo, mestrado e doutorado)