

Mercado de Trabalho

conjuntura e análise

ANO 30 | abril de 2024

77



Governo Federal

Ministério do Planejamento e Orçamento

Ministra Simone Nassar Tebet

ipea

Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidenta

Luciana Mendes Santos Servo

Diretor de Desenvolvimento Institucional

Fernando Gaiger Silveira

Diretora de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

Luseni Maria Cordeiro de Aquino

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

Cláudio Roberto Amitrano

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Aristides Monteiro Neto

Diretora de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura

Fernanda De Negri

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

Carlos Henrique Leite Corseuil

Diretor de Estudos Internacionais

Fábio Vêras Soares

Chefe de Gabinete

Alexandre dos Santos Cunha

Coordenadora-Geral de Imprensa e Comunicação Social

Gisele Amaral

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Mercado de Trabalho: conjuntura e análise

CORPO EDITORIAL

Editor Responsável

Sandro Pereira Silva

Membros

Carlos Henrique Leite Corseuil

Lauro Ramos

Sandro Sacchet de Carvalho

Equipe de Apoio

Gabriela Carolina Rezende Padilha

Leo Veríssimo Fernandes

Libania Araújo Silva

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – ipea 2024

Mercado de trabalho : conjuntura e análise / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; Ministério do Trabalho. – v.1, n.0, (mar.1996)- .- Brasília: Ipea; Ministério do Trabalho, 1996-

Irregular (de 1996-2008); Trimestral (de 2009-2012); Semestral (a partir de 2013).

Título da capa: Mercado de Trabalho: conjuntura e análise
ISSN 1676-0883

1. Mercado de Trabalho. 2. Estatísticas do Trabalho. 3. Brasil. 4. Periódicos.
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. II. Brasil. Ministério do Trabalho.

CDD 331.1205

As publicações do Ipea estão disponíveis para download gratuito nos formatos PDF (todas) e ePUB (livros e periódicos). Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento e Orçamento.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

A IMPORTÂNCIA DE CONHECIMENTOS EM MATEMÁTICA E LÍNGUA PORTUGUESA NO MERCADO DE TRABALHO: UMA ANÁLISE A PARTIR DO QUADRO BRASILEIRO DE QUALIFICAÇÃO¹

Maurício Cortez Reis²

1 INTRODUÇÃO

Uma parcela elevada da força de trabalho brasileira ainda possui escolaridade muito baixa. Para a população em idade ativa (PIA), em 2021, 31% não tinham completado sequer o ensino fundamental, enquanto outros 17% completaram o fundamental, mas não o ensino médio. Indivíduos com pouca qualificação normalmente ou não estão devidamente capacitados a exercer várias ocupações, ou apresentam desempenho inadequado no exercício de determinadas atividades. Essa situação deve ter consequências negativas não apenas para a empregabilidade e a remuneração desses indivíduos, mas para a produtividade de toda a economia nacional, assim como para o nível de bem-estar da sociedade.

Em termos de conhecimentos básicos, diversas ocupações no Brasil apontam para a necessidade de conhecimentos em matemática e português para um desempenho adequado das atividades. Para a parcela da força de trabalho brasileira com baixa qualificação, essa condição deve impor barreiras para o acesso a muitas oportunidades. É possível também que as remunerações dos que não atendem aos requisitos necessários sejam penalizadas.

Nessa perspectiva, o objetivo deste estudo é analisar a importância atribuída aos conhecimentos em matemática e português no mercado de trabalho brasileiro. Pretende-se mais especificamente investigar como o acesso a ocupações com maiores exigências relacionadas aos conhecimentos nessas áreas está associado a rendimentos mais elevados do trabalho. Supondo, por exemplo, que o processo produtivo seja representado por meio da aplicação da qualificação adquirida pelos trabalhadores a determinadas tarefas, os indivíduos mais qualificados seriam mais produtivos em tarefas mais complexas, enquanto os menos qualificados não teriam capacidade de desempenhar essas mesmas tarefas com eficiência (Acemoglu e Autor, 2011; Autor, 2013). Com isso, os ganhos associados com uma ocupação que exija maiores competências em português e matemática podem depender também do nível de escolaridade de cada trabalhador. Essa questão também é analisada no estudo.

O texto está organizado da seguinte forma. Primeiramente, é feita uma descrição do Quadro Brasileiro de Qualificações (QBQ), que é a fonte de informações utilizada para a construção dos indicadores para a necessidade de conhecimentos em matemática e português. Esses indicadores são posteriormente combinados com dados individuais da Pesquisa Nacional por Amostra de

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/bmt77/nt2>

2. Técnico de planejamento e pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Sociais do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Disoc/Ipea). E-mail: mauricio.reis@ipea.gov.br.

Domicílios Contínua (PNAD) Contínua, usando a ocupação de cada trabalhador. É realizada, então, uma breve análise descritiva, caracterizando os trabalhadores em cada tipo de ocupação definida pela importância e pelo nível de conhecimentos em matemática e português. São apresentadas também regressões que procuram descrever o diferencial de rendimentos entre ocupações caracterizadas pela necessidade de competências nas áreas analisadas, controlando para outras características dos trabalhadores – semelhante ao que é feito por Chiswick e Miller (2010) para conhecimentos em inglês no mercado de trabalho norte-americano.

2 QBQ

O QBQ oferece descrições das ocupações que fazem parte da Classificação Brasileira de Qualificações (CBO). Para cada ocupação, são definidas as competências necessárias para o seu desempenho de maneira adequada, que envolvem: i) conhecimentos; ii) habilidades; e iii) atitudes. Para essas categorias, também são computados os níveis de profundidade e a frequência necessários em cada ocupação, e a sua correspondente importância. A partir desses resultados, as ocupações são classificadas em oito níveis de qualificação.

As ocupações no QBQ estão classificadas em dois grupos, de acordo com os níveis de qualificação. O grupo I é composto por ocupações com níveis que vão de um até cinco, sem exigir ensino superior, exceto no caso de graduação tecnológica. No grupo II, estão as ocupações com níveis de seis até oito, cujas exigências podem incluir além de ensino de nível superior que não de graduação tecnológica, programas de mestrado e doutorado, e cursos de especialização e aperfeiçoamento. Este estudo se concentra nos conhecimentos necessários para os trabalhadores no grupo I, para o qual a necessidade de educação formal está limitada ao ensino básico.

Os conhecimentos são definidos no QBQ como: “conjunto de informações, fatos, teorias, práticas e princípios necessários para o exercício de uma ocupação ou para a obtenção de uma qualificação profissional”.³ Para o grupo I, os conhecimentos estão divididos em dois domínios, 23 áreas, 238 campos, e 1.558 áreas de conhecimento. Para o domínio, é selecionada apenas a categoria de formação geral e/ou transversal, que envolve conhecimentos normalmente adquiridos no ensino regular de nível básico. É excluído, portanto, o domínio referente aos conhecimentos técnico-profissionais da produção de bens e serviços.⁴

No domínio de formação geral e/ou transversal, são selecionadas as áreas de ciências exatas e informática, e de linguística, letras e artes. Na primeira, são considerados todos os conhecimentos relacionados com o campo de matemática e estatística (geometria, matemática aplicada, aritmética, álgebra, cálculo técnico etc.). Na segunda área, é selecionado o campo de línguas, e dentro desse, os conhecimentos que envolvem português (comunicação oral e escrita, português instrumental, leitura e interpretação de textos etc.). São excluídos do campo de línguas os conhecimentos que envolvem inglês, espanhol, francês e outros, bem como a linguagem brasileira de sinais (libras).

3. Disponível em: <https://qbqconsulta.fipe.org.br/Conceitos>.

4. Esse tipo de conhecimento é muitas vezes adquirido em cursos de educação profissional ou com a própria experiência no desempenho de determinada atividade.

Para cada ocupação, o QBQ permite analisar o nível de profundidade e a importância exigidos em relação aos conhecimentos especificados, que variam em uma escala de um, correspondente a um conhecimento (importância) muito pequeno, até cinco, que representa um conhecimento (uma importância) muito grande. Para um técnico químico, por exemplo, a importância de conhecimentos em estatística, algoritmo e matemática aplicada é classificada como de nível quatro (grande). Para um preparador de calçados, é atribuída uma importância de conhecimentos em matemática aplicada de nível três (média).

Definindo um determinado nível de profundidade do conhecimento necessário para o desempenho adequado de cada ocupação, podem ser identificadas as ocupações que atendem a esse critério, e computada a participação dessas no emprego total. Por exemplo, a porcentagem de empregos para os quais é importante que se tenha conhecimentos em matemática de nível quatro ou cinco. Para isso, deve-se combinar as necessidades de conhecimento nas ocupações do QBQ com informações sobre emprego nas ocupações correspondentes da PNAD Contínua. O mesmo procedimento pode ser adotado em relação à importância, e para profundidade e importância em português.

3 CONSTRUÇÃO DA BASE DE DADOS

O primeiro passo na construção da base de dados consiste em assinalar um determinado valor para cada ocupação com quatro dígitos, indicando a profundidade e a importância dos conhecimentos em matemática e língua portuguesa exigidos para o desempenho das atividades. No QBQ, as ocupações têm um nível de desagregação de seis dígitos, e os conhecimentos em matemática e português envolvem diversas dimensões. Para representar as necessidades nas ocupações, são adotadas várias hipóteses simplificadoras, seguindo as etapas descritas abaixo.

Usando as informações do QBQ para os grandes grupos ocupacionais de três até nove na CBO, foram selecionados os *domínios de formação geral* em cada ocupação com seis dígitos. Em seguida, tanto para matemática quanto para português, é computado o maior valor para profundidade (importância) entre os conhecimentos específicos considerados em cada uma dessas áreas.⁵ É computado, então, o valor da moda entre ocupações de seis dígitos que compõem cada ocupação com quatro dígitos em matemática e em português.⁶

As informações do QBQ podem ser combinadas com os microdados da PNAD Contínua, usando as ocupações. Para a edição do segundo trimestre de 2022 da PNAD Contínua, são selecionados então os indivíduos ocupados com rendimentos por hora positivos, e com idade entre 21 e 65 anos. Ocupações correspondentes a cargos legislativos ou executivos são excluídas, assim como os militares, pois não são imputadas as necessidades de conhecimentos para o desempenho das atividades nesses casos. Os indivíduos nos grandes grupos ocupacionais um e dois da CBO também são excluídos, pois as informações no QBQ estão incompletas.

5. Os conhecimentos específicos em matemática e língua portuguesa considerados são descritos no apêndice A.

6. Essa abordagem é diferente da adotada para alguns países europeus, que computam a importância da matemática para o emprego e a economia usando a participação percentual dessa matéria em cada categoria socioprofissional (INSMI, 2022).

4 ALGUMAS INFORMAÇÕES DESCRITIVAS

A tabela 1 mostra a distribuição dos trabalhadores ocupados segundo as competências necessárias em matemática e português para os grandes grupos ocupacionais de três até nove, conforme a definição descrita acima.⁷ Para matemática, por exemplo, 70% dos trabalhadores estão em ocupações nas quais a profundidades dos conhecimentos necessários é pequena ou muito pequena. Por sua vez, para a importância de matemática, o nível de exigência aumenta, com muitas situações em que uma profundidade pequena ou muito pequena pode estar associada a um uso muito frequente, por exemplo. Os conhecimentos em matemática são considerados de importância grande ou muito grande para 30% dos postos ocupados.

Para português, uma profundidade de conhecimentos classificados como pelo menos de nível médio é considerada necessária para 70% dos postos ocupados, mas uma pequena parte corresponde a um nível mais elevado. Para dois terços dos ocupados, a importância de conhecimentos necessários em português é classificada como grande ou muito grande.

TABELA 1

Distribuição dos trabalhos nos grandes grupos ocupacionais de três até nove por profundidade/conhecimentos em matemática e português na ocupação
(Em %)

	Matemática		Português	
	Profundidade	Importância	Profundidade	Importância
Muito pequena	14,82	-	-	-
Pequena	56,02	24,68	29,82	2,15
Média	16,60	45,64	57,87	31,34
Grande	10,59	25,45	9,14	55,71
Muito grande	1,98	4,24	3,16	10,80

Fontes: QBQ (disponível em: <https://qbqconsulta.fipe.org.br/>) e PNAD Contínua (disponível em: <https://painel.ibge.gov.br/pnad/>).

Elaboração do autor.

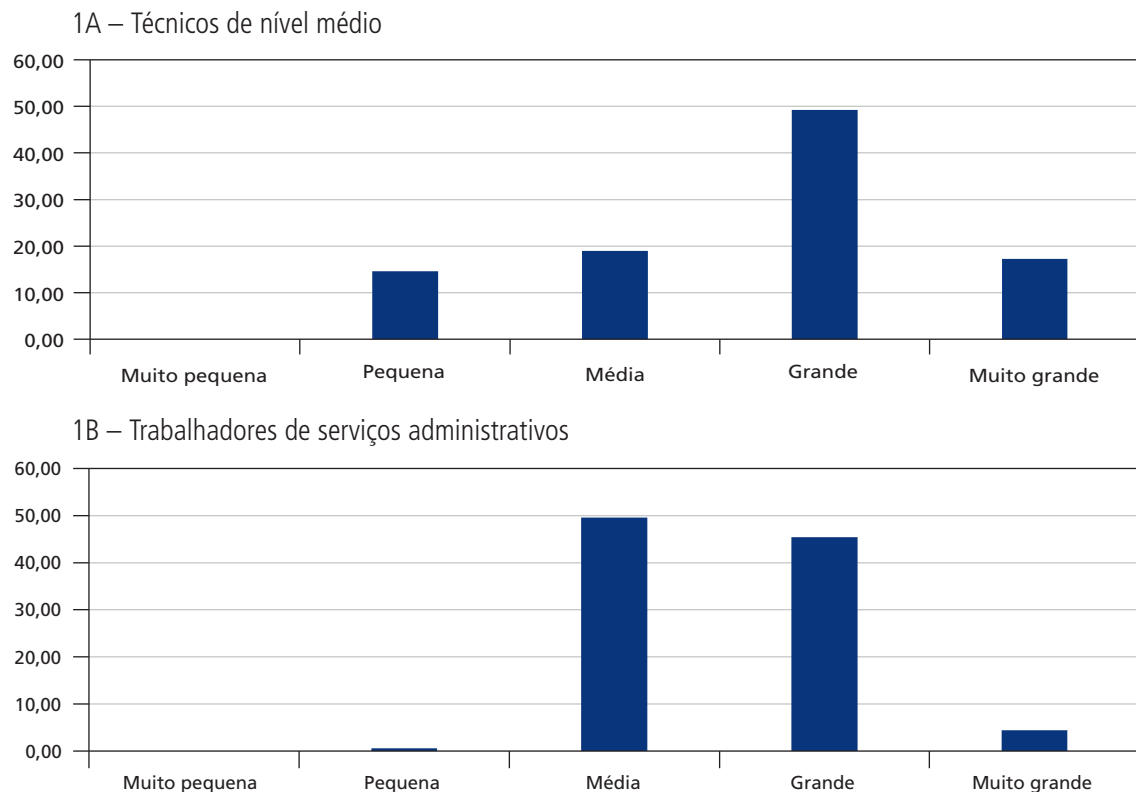
Obs.: Para indivíduos ocupados com idade entre 21 e 65 anos.

Percebe-se muita heterogeneidade na distribuição dos conhecimentos necessários nas ocupações, tanto em matemática quanto em português. Em termos de profundidade, as proporções de trabalhadores em ocupações que exigem conhecimentos grandes ou muito grande são pequenas. Porém, embora envolvam conhecimentos mais básicos, parece que é elevada a parcela de trabalhadores em ocupações que atribuem importância grande ou muito grande para o desempenho das atividades, principalmente em português. Ou seja, muitas ocupações exigem conhecimentos dessas matérias que não tem grau de dificuldade alto, mas são muito importantes. Isso ressalta a relevância de uma educação de melhor qualidade, mesmo que no nível básico, para suprir as necessidades do mercado de trabalho.

7. Os grandes grupos ocupacionais um e dois, excluídos da análise, e que exigem escolaridade mais alta, geralmente de nível superior, representam cerca de 15% do total de empregados.

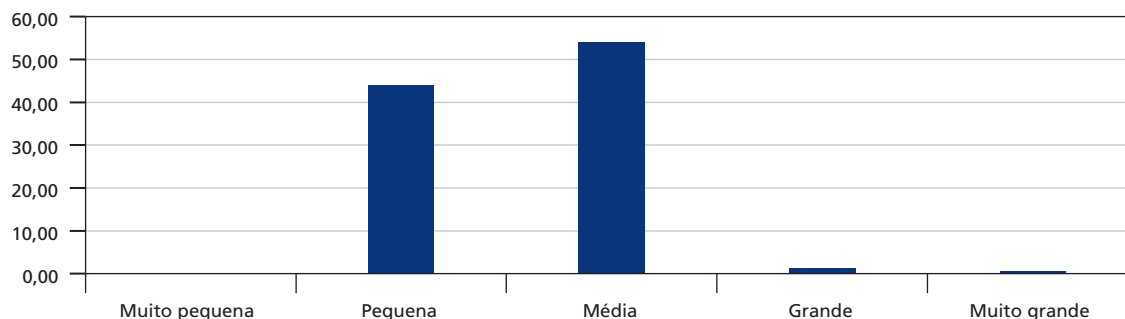
Nos gráficos 1 e 2 são mostradas as distribuições para cada um dos grandes grupos ocupacionais da CBO de três até nove separadamente. Os resultados são reportados para a importância dos conhecimentos.⁸ Para matemática, 70% dos postos de trabalho como técnicos de nível médio correspondem a ocupações que atribuem importância grande ou muito grande as competências nessa área. As exigências diminuem um pouco para trabalhadores administrativos, trabalhadores da produção, e operadores de máquinas e equipamentos, mas ainda assim são raras as situações de necessidade de conhecimentos apenas pequenos ou muitos pequenos nas ocupações. A importância de conhecimentos em matemática é bem menor entre trabalhadores dos serviços e do comércio, e entre trabalhadores agropecuários.

GRÁFICO 1
Distribuição do emprego por importância da competência entre os grandes grupos ocupacionais: matemática
(Em %)

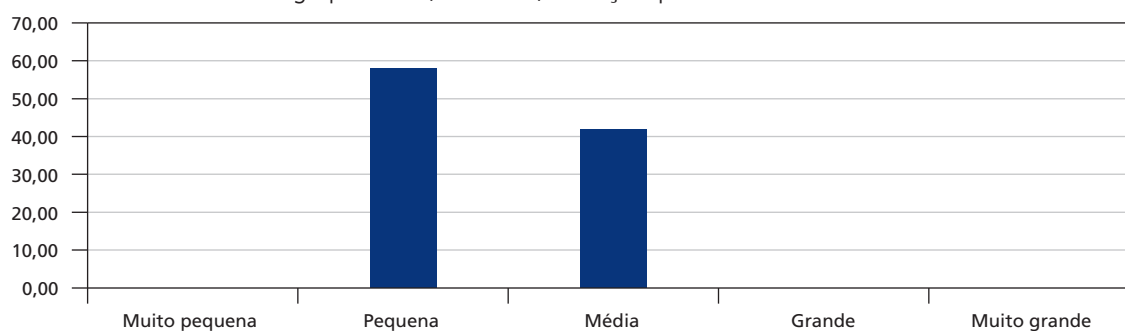


8. Os gráficos para profundidade do conhecimento são mostrados no apêndice A.

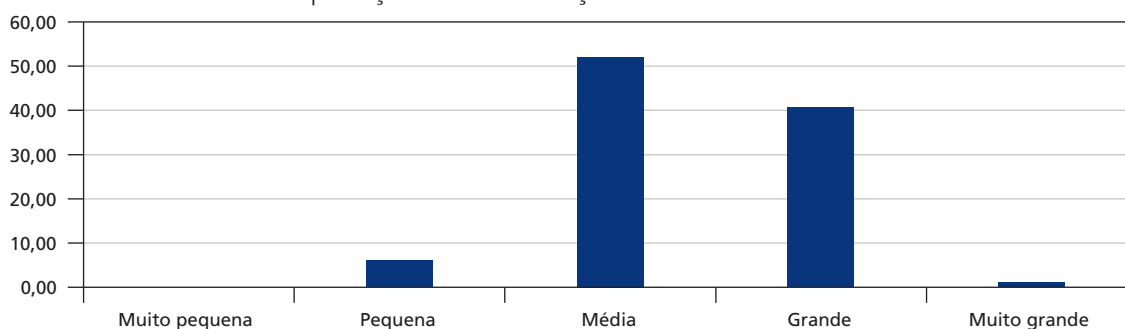
1C – Trabalhadores dos serviços, vendedores do comércio em lojas e mercados



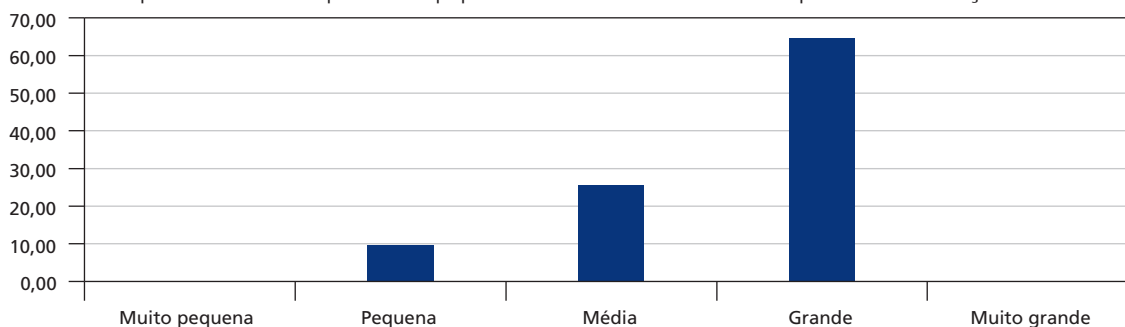
1D – Trabalhadores agropecuários, florestais, da caça e pesca



1E – Trabalhadores da produção de bens e serviços industrial



1F – Operadores de máquinas e equipamentos e trabalhadores de reparo e manutenção

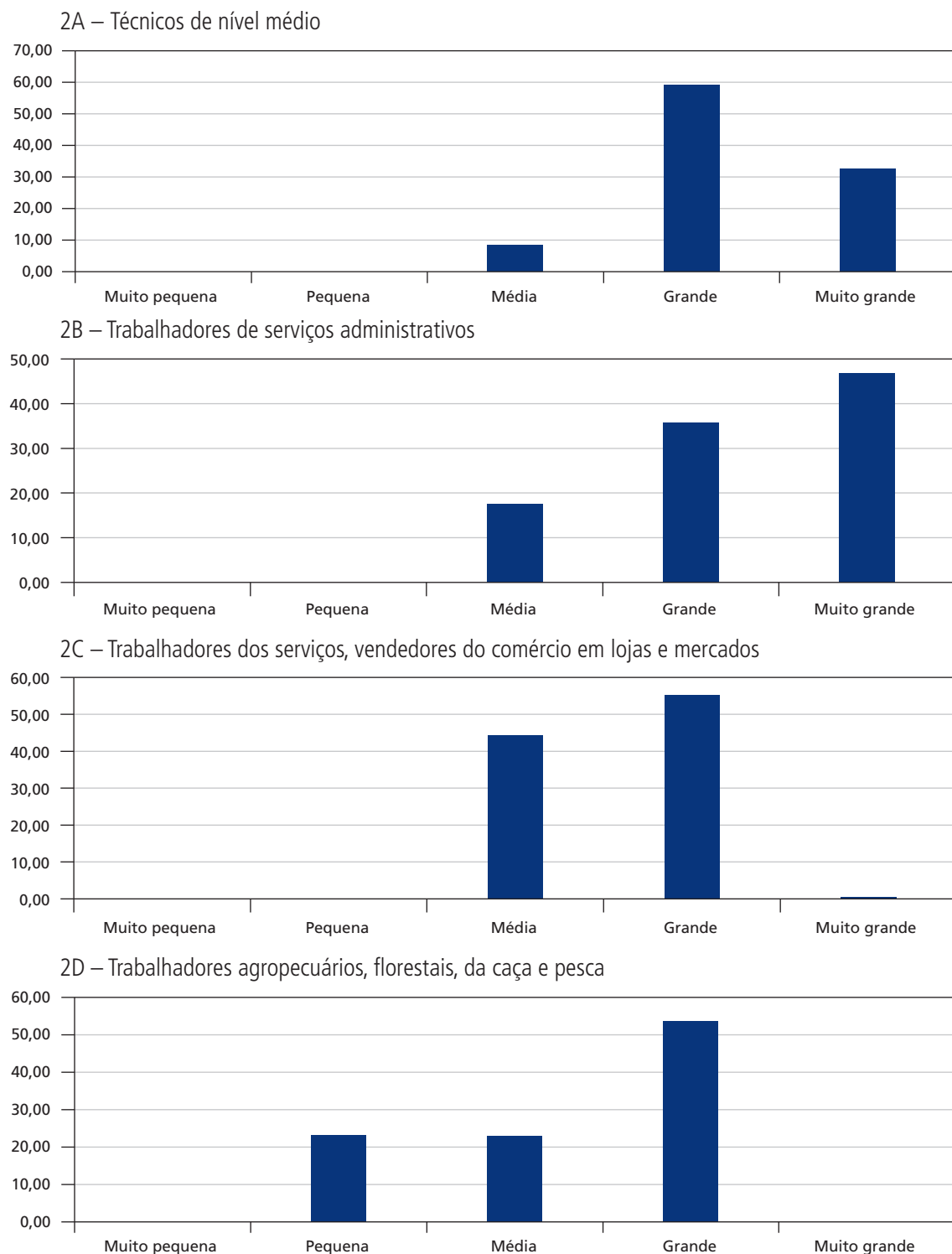


Fontes: QBQ (disponível em: <https://qbqconsulta.fipe.org.br/>) e PNAD Contínua (disponível em: <https://painel.ibge.gov.br/pnad/>).

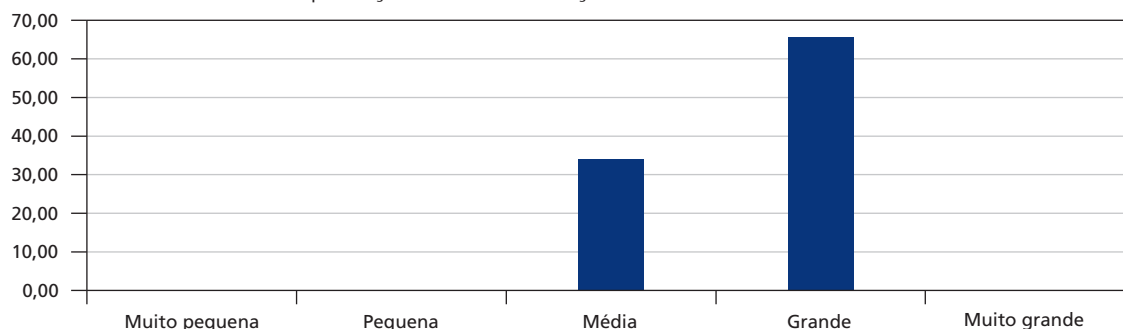
Elaboração do autor.

Obs.: Para indivíduos ocupados com idade entre 21 e 65 anos.

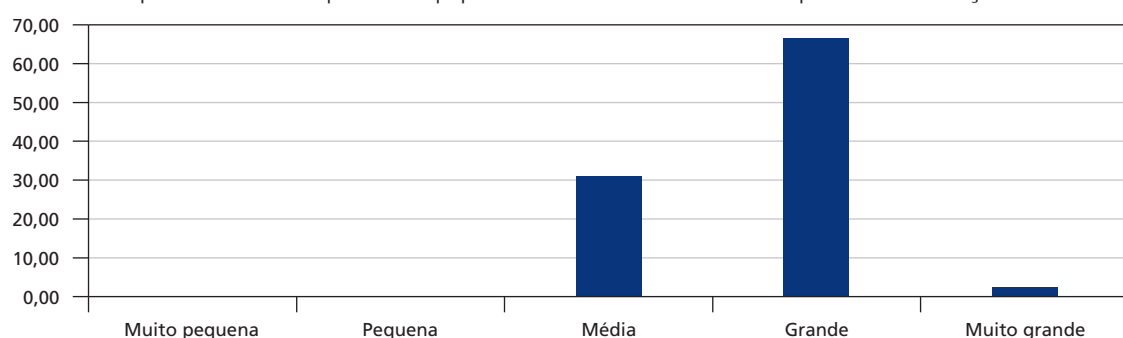
GRÁFICO 2
Distribuição do emprego por importância da competência entre os grandes grupos ocupacionais: português
(Em %)



2E – Trabalhadores da produção de bens e serviços industrial



2F – Operadores de máquinas e equipamentos e trabalhadores de reparo e manutenção



Fontes: QBQ (disponível em: <https://qbqconsulta.fipe.org.br/>) e PNAD Contínua (disponível em: <https://painel.ibge.gov.br/pnad/>).

Elaboração do autor.

Obs.: Para indivíduos ocupados com idade entre 21 e 65 anos.

Com relação aos conhecimentos em português, é atribuída importância grande ou muito grande para 90% dos postos para técnicos de nível médio, e para 80% dos postos para trabalhadores administrativos. Em cada um dos demais grupos ocupacionais, nota-se que, pelo menos, na metade dos postos de trabalho, a importância atribuída ao português é grande, embora uma importância muito grande seja observada em poucos casos.

5 OS RENDIMENTOS SÃO DIFERENTES DEPENDENDO DAS COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS EM MATEMÁTICA E PORTUGUÊS?

Na tabela 2 são feitas comparações para os rendimentos por hora entre ocupações definidas pelo nível de competência em matemática e português. Para o nível de profundidade, os rendimentos por hora aumentam com a exigência da ocupação, dando um salto substancial no grau mais elevado. Em matemática, a média dos rendimentos em ocupações com necessidade de conhecimentos de nível mais elevado é três vezes maior que nas ocupações que precisam de conhecimentos com profundidade pequena. Para português, a diferença correspondente a essas categorias é de 2,5 vezes.

TABELA 2
Média dos rendimentos/hora por nível de competência
 (Em R\$/hora)

	Matemática		Português	
	Profundidade	Importância	Profundidade	Importância
Muito pequena	37,68	-	-	-
Pequena	49,03	47,70	41,68	36,66
Média	69,49	50,14	54,77	46,10
Grande	80,29	64,84	83,10	56,20
Muito grande	153,03	96,20	138,63	79,48

Fontes: QBQ (disponível em: <https://qbqconsulta.fipe.org.br/>) e PNAD Contínua (disponível em: <https://painel.ibge.gov.br/pnad/>).

Elaboração do autor.

Obs.: Para indivíduos ocupados com idade entre 21 e 65 anos.

Usando a importância dos conhecimentos, a relação da necessidade de competências com os rendimentos não é tão acentuada como no caso da profundidade, mas a média continua aumentando com o nível de exigência na ocupação nas duas áreas de estudo. Os maiores aumentos também são registrados quando se passa do nível quatro para o cinco.

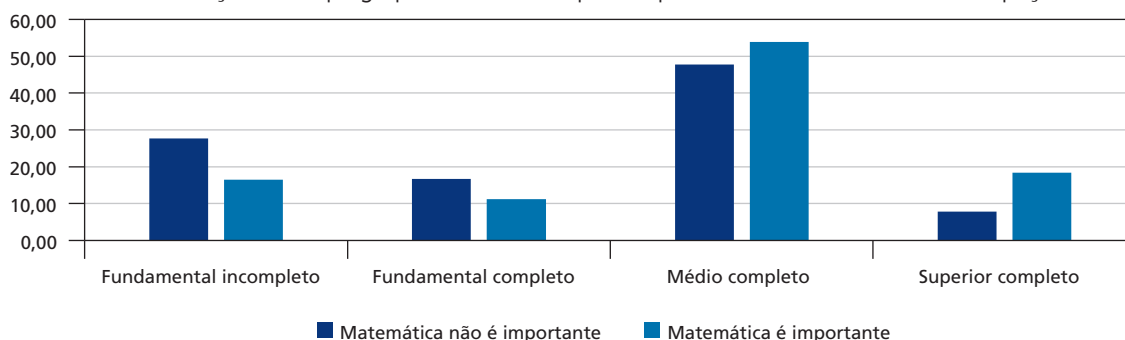
6 A ESCOLARIDADE DOS TRABALHADORES EM CADA TIPO DE OCUPAÇÃO

As ocupações têm distribuições muito diferentes de escolaridade dependendo da profundidade ou da importância dos conhecimentos em matemática ou português. Para facilitar a análise, a necessidade de competências em determinada área é classificada em dois grupos: i) um para ocupações com nível grande ou muito grande; e ii) outro para ocupações que exigem competências classificadas com importância ou profundidade de conhecimentos apenas médios, pequenos ou muito pequenos.

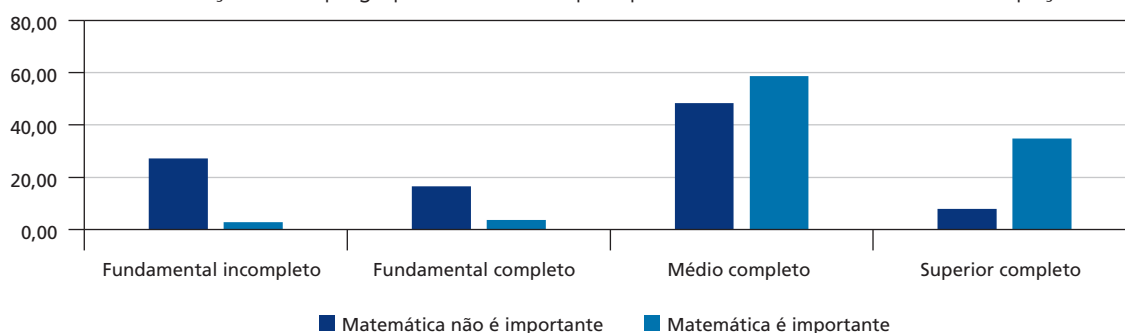
Nas ocupações que atribuem maior importância para os conhecimentos em matemática, 70% dos trabalhadores têm pelo menos o ensino médio completo. Nas ocupações que não consideram os conhecimentos em matemática importantes, a porcentagem dos indivíduos com pelo menos o ensino médio completo diminui para 50%, enquanto 30% não completaram sequer o ensino fundamental. Os resultados são semelhantes para a importância de português.

GRÁFICO 3
Distribuição de escolaridade por necessidade de competências em matemática e português nas ocupações
 (Em %)

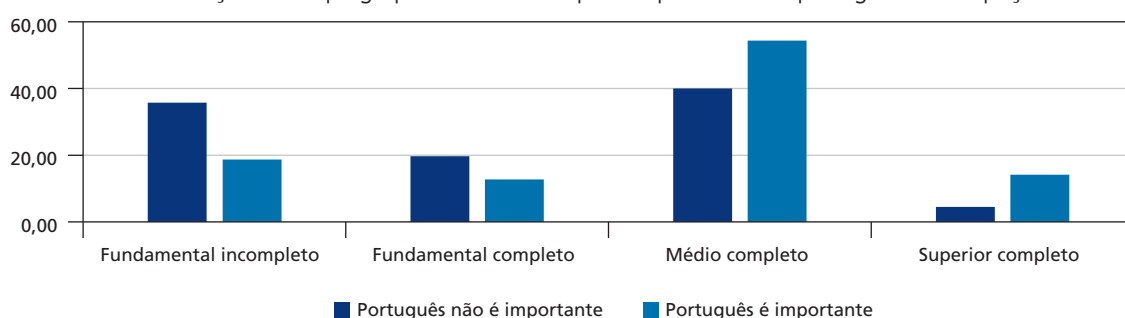
3A – Distribuição do emprego por escolaridade para importância de matemática na ocupação

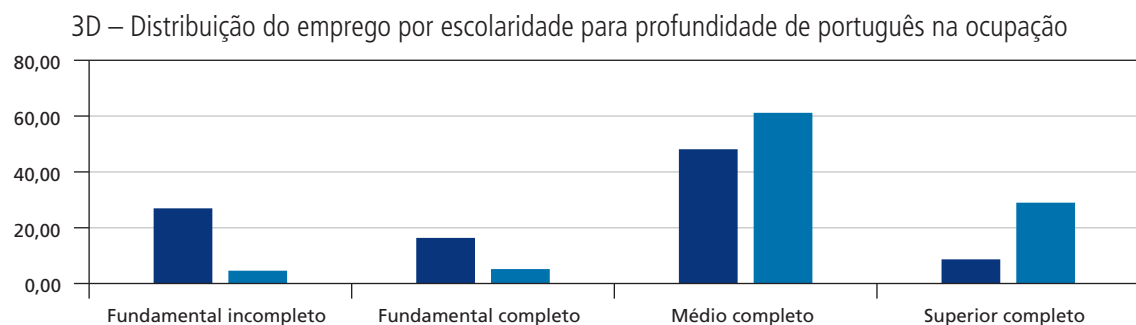


3B – Distribuição do emprego por escolaridade para profundidade de matemática na ocupação



3C – Distribuição do emprego por escolaridade para importância de português na ocupação





Fontes: QBQ (disponível em: <https://qbqconsulta.fipe.org.br/>) e PNAD Contínua (disponível em: <https://painel.ibge.gov.br/pnadc/>).

Elaboração do autor.

Obs.: Para indivíduos ocupados com idade entre 21 e 65 anos.

Usando o nível de conhecimentos, as diferenças educacionais são mais marcantes. Em quase todos os postos em ocupações que necessitam de conhecimentos mais elevados de matemática, os trabalhadores completaram pelo menos o ensino médio. Entre as ocupações com pouca exigência em relação ao nível de matemática, ao contrário, 45% dos postos são ocupados por trabalhadores sem o ensino médio. No caso da profundidade de conhecimentos em português, as diferenças entre os dois grupos definidos pelas necessidades nas ocupações são apenas ligeiramente menores do que na comparação correspondente para matemática.

7 DETERMINANTES PARA A INSERÇÃO EM OCUPAÇÕES COM MAIORES NECESSIDADES DE COMPETÊNCIAS EM MATEMÁTICA E PORTUGUÊS

Para analisar como algumas características individuais dos trabalhadores estão relacionadas com uma probabilidade maior de ter ocupação na qual conhecimentos em matemática e português são considerados importantes, é estimado o modelo *probit* representado na equação (1):

$$Prob(Y_i = 1|E, X) = \Phi(\alpha_0 + \alpha_1 E_i + \alpha_2 X_i) \quad (1)$$

em que: Y_i é uma variável binária igual a 1 caso o indivíduo esteja em uma ocupação onde os conhecimentos em matemática (português) sejam considerados importantes ou muito importantes, e igual a zero caso o nível de conhecimentos seja mais baixo; X_i é um vetor de características individuais (idade, idade ao quadrado, sexo e região de residência); e E_i representa os anos completos de escolaridade formal. Para esse último fator, também são incluídas alternativamente *dummies* para indivíduos com no máximo o fundamental completo, o ensino médio completo, ou o ensino superior completo. A categoria omitida, portanto, é composta pelos indivíduos que não completaram o ensino fundamental. A função $\Phi(\)$ representa a função distribuição acumulada da normal padrão.

Os resultados na tabela 3 mostram que, para cada ano adicional de estudo, a probabilidade de assumir um posto que atribua importância grande ou muito grande à matemática é maior

em 2,7 pontos percentuais (p.p.). Para a importância de português, o aumento estimado é ainda maior, 3,1 p.p.

Representando a escolaridade por *dummies* para certos grupos, percebe-se uma relação bastante não linear, principalmente no caso de matemática. Ter o ensino fundamental completo está associado a um pequeno aumento (2,9 p.p.) na probabilidade de ter uma ocupação em que a matemática é valorizada em relação aos que não completaram esse grau. Também em relação a esse último grupo de referência, ter o ensino superior completo está associado a uma probabilidade maior em 36 p.p. de obter ocupação em que conhecimentos em matemática sejam importantes. Os resultados para português são semelhantes, embora as diferenças por escolaridade não sejam tão acentuadas.

TABELA 3
Probabilidade estimada de ter uma ocupação que considera matemática

	Matemática		Português	
Anos de estudo	0,027 (0,001)		0,031 (0,001)	
Fundamental completo		0,029 (0,006)		0,044 (0,005)
Médio completo		0,154 (0,004)		0,214 (0,004)
Superior completo		0,363 (0,007)		0,297 (0,004)
Mulher	-0,169 (0,003)	-0,171 (0,003)	-0,088 (0,003)	-0,090 (0,003)
Idade	0,006 (0,001)	0,005 (0,001)	-0,007 (0,001)	-0,008 (0,001)
Idade ao quadrado	-0,0001 (0,0000)	-0,0001 (0,0000)	0,0001 (0,0000)	0,0001 (0,0000)
Pseudo R-quadrado	0,059	0,062	0,052	0,058
Observações	139.227	139.227	139.227	139.227

Fontes: QBQ (disponível em: <https://qbqconsulta.fipe.org.br/>) e PNAD Contínua (disponível em: <https://painel.ibge.gov.br/pnad/>).

Elaboração do autor.

Obs.: 1. As regressões incluem *dummies* para região.

2. Os erros-padrão são mostrados abaixo dos efeitos marginais.

3. Para indivíduos ocupados com idade entre 21 e 65 anos.

As mulheres apresentam probabilidades menores de terem ocupações que consideram conhecimentos em matemática e português importantes, principalmente no primeiro caso, em que o efeito marginal estimado corresponde a uma diferença negativa de 17 p.p. em relação aos homens. A probabilidade de ter uma ocupação que valoriza matemática aumenta com a idade, mas a taxas cada vez menores, enquanto para os conhecimentos em português a idade tem coeficiente negativo e a idade ao quadrado tem coeficiente positivo.

8 AS REMUNERAÇÕES SÃO MAIS ELEVADAS NAS OCUPAÇÕES COM MAIORES NECESSIDADES DE COMPETÊNCIAS EM MATEMÁTICA E PORTUGUÊS?

Para investigar as diferenças de rendimentos entre trabalhadores em ocupações que consideram importantes os conhecimentos em matemática e português e trabalhadores em ocupações com menores exigências, são estimadas regressões pelo método de mínimos quadrados ordinários (MQO) usando a especificação abaixo:

$$\ln(w_i) = \beta_0 + \beta_1 E_i + \beta_2 X_i + \beta_3 I_i + u_i \quad (2)$$

em que: w_i representa os rendimentos por hora no trabalho principal; e I_i é um vetor de indicadores para a necessidade de conhecimentos em matemática (português) na ocupação. Em um modelo, é considerada uma variável *dummy* igual a 1 para ocupações em que esses conhecimentos são considerados muito importantes, e igual a zero caso contrário. Em outro modelo, são incluídas *dummies* para conhecimentos muito importantes, importantes, e de importância média, e igual a zero quando os conhecimentos são considerados de importância pequena ou muito pequena. O termo u_i é o erro.

TABELA 4
Regressões de rendimentos por hora e competências em matemática

Variáveis	Coeficientes			
Anos de estudo	0,062 (0,001)	0,060 (0,001)		
Fundamental completo			0,172 (0,007)	0,167 (0,007)
Médio completo			0,357 (0,006)	0,344 (0,006)
Superior completo			0,819 (0,010)	0,795 (0,010)
Matemática importante ou muito importante	0,210 (0,005)		0,202 (0,005)	
Importância média		0,052 (0,006)		0,065 (0,006)
Importante		0,228 (0,007)		0,230 (0,007)
Muito importante		0,469 (0,016)		0,450 (0,016)
R-quadrado	0,232	0,235	0,237	0,240
Observações	139.227	138.700	139.227	138.700

Fontes: QBQ (disponível em: <https://qbqconsulta.fipe.org.br/>) e PNAD Contínua (disponível em: <https://painel.ibge.gov.br/pnadc/>).

Elaboração do autor.

Obs.: 1. As regressões incluem *dummies* para mulher, idade, idade ao quadrado e região.

2. Os erros-padrão são mostrados abaixo dos efeitos marginais.

3. Para indivíduos ocupados com idade entre 21 e 65 anos.

Na segunda coluna da tabela 4, os resultados para matemática mostram que cada ano adicional de estudo está associado a um aumento nos rendimentos de 6,2%, e que ter uma ocupação que atribui importância grande ou muito grande à matemática está relacionada com um ganho de 23% ($e^{\beta} - 1$) nos rendimentos. Quando a importância de matemática é representada por *dummies* de categoria, na terceira coluna, os ganhos estimados correspondem a 5% para uma importância média em relação a uma pequena (grupo de referência), saltando para 26% quando é atribuída grande importância, e atingindo um diferencial de 60% em relação ao grupo de referência quando é atribuída importância muito grande.

TABELA 5
Regressões de rendimentos por hora e competências em português

Variáveis	Coeficientes			
Anos de estudo	0,064 0,001	0,060 0,001		
Fundamental completo			0,172 0,007	0,167 0,007
Médio completo			0,362 0,006	0,344 0,006
Superior completo			0,847 0,010	0,793 0,011
Português importante ou muito importante	0,106 0,005		0,102 0,005	
Importância média		0,087 0,015		0,136 0,015
Importante		0,162 0,015		0,210 0,015
Muito importante		0,393 0,017		0,407 0,017
R-quadrado	0,2203	0,2286	0,2261	0,2326
Observações	139.227	139.204	139.227	139.204

Fontes: QBQ (disponível em: <https://qbqconsulta.fipec.org.br/>) e PNAD Contínua (disponível em: <https://painel.ibge.gov.br/pnad/>).

Elaboração do autor.

Obs.: 1. As regressões incluem *dummies* para mulher, idade, idade ao quadrado e região.

2. Os erros-padrão são mostrados abaixo dos efeitos marginais.

3. Para indivíduos ocupados com idade entre 21 e 65 anos.

Para português, a tabela 5 mostra resultados muito parecidos com os da tabela anterior para as medidas de escolaridade. Ocupações em que conhecimentos de português são importantes ou muito importantes estão relacionadas a ganhos nos rendimentos superiores aos registrados para matemática. De acordo com a terceira e a quinta coluna, conhecimentos em português com importância média e grande estão relacionados a rendimentos maiores em relação ao grupo de referência de importância pequena do que no caso de matemática. No caso de importância muito grande, os diferenciais para português em relação ao grupo de referência são menores do que para matemática.

Na tabela 6, são incluídas interações entre a *dummy* para importância grande ou muito grande de matemática ou português e medidas de escolaridade. De maneira geral, os resultados para escolaridade não diferem muito dos reportados nas tabelas 5 e 6. Na segunda coluna da tabela 6, os ganhos para ocupações que consideram os conhecimentos em matemática importantes são estimados em 5%, mas esse diferencial aumenta em 1,5% para cada ano adicional de estudo. Na terceira coluna, nota-se que ter uma ocupação em que conhecimentos em matemática são importantes ou muito importantes também é um diferencial para os trabalhadores, que é ampliado para os que concluíram pelo menos o ensino médio.

TABELA 6
Regressões de rendimentos por hora

Variáveis	Coeficientes			
		Matemática	Português	
Anos de estudo	0,058 (0,001)		0,049 (0,001)	
Fundamental completo		0,181 (0,008)		0,152 (0,008)
Médio completo		0,347 (0,007)		0,309 (0,006)
Superior completo		0,804 (0,014)		0,760 (0,014)
Matemática/português importante ou muito importante	0,045 (0,017)	0,178 (0,011)	-0,128 (0,014)	0,051 (0,005)
Escolaridade x matemática/português importante	0,015 (0,002)		0,023 (0,001)	
Fundamental completo x matemática/português importante		-0,043 (0,017)		0,104 (0,013)
Médio completo x matemática/português importante		0,043 (0,013)		0,200 (0,007)
Superior completo x matemática/português importante		0,048 (0,020)		0,212 (0,017)
R-quadrado	0,233	0,237	0,224	0,236
Observações	139.227	139.227	139.227	139.227

Fontes: QBQ (disponível em: <https://qbqconsulta.fipe.org.br/>) e PNAD Contínua (disponível em: <https://painel.ibge.gov.br/pnad/>).

Elaboração do autor.

Obs.: 1. As regressões incluem *dummies* para mulher, idade, idade ao quadrado e região.

2. Os erros-padrão são mostrados abaixo dos efeitos marginais.

3. Para indivíduos ocupados com idade entre 21 e 65 anos.

No caso de português, ter uma ocupação que considera os conhecimentos nessa área importantes está relacionada com rendimentos menores para os pouco escolarizados, com menos de seis anos de estudo, mas proporciona ganhos importantes para os mais escolarizados na quarta coluna da tabela 6. Na especificação da quinta coluna, o coeficiente para ocupações que valorizam português é positivo e significativo, sendo que esses ganhos são bem maiores

para os que completaram o ensino fundamental, e principalmente para os que concluíram pelo menos o ensino médio, mas sem ganhos mais elevados a partir desse nível.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS: ALGUMAS EXTENSÕES SUGERIDAS

Este texto apresentou uma análise bastante preliminar, mas que ressalta as diferenças entre ocupações de acordo com a necessidade de conhecimentos em português e matemática. A análise pode ser aprofundada em várias direções, em uma agenda futura de estudos sobre a temática aqui discutida, por exemplo, investigar essas diferenças ocupacionais para subgrupos da população, regiões e setores de atividade. Outra abordagem possível consiste em investigar, em maiores detalhes, o papel da escolaridade formal para a inserção em cada tipo de ocupação, e a contribuição dessa escolaridade para os diferenciais de rendimentos entre os trabalhadores. Pode-se também ampliar a análise para outras áreas de conhecimento além de matemática e português.

Nessa perspectiva, o QBQ oferece informações detalhadas sobre as necessidades de qualificação para o melhor dos trabalhadores em cada ocupação. Essas qualificações incluem conhecimentos que podem ser adquiridos no sistema educacional formal, em programas de educação profissional, ou com a experiência adquirida no emprego. A riqueza de informações no QBQ tem um enorme potencial para promover novos estudos sobre o mercado de trabalho brasileiro, e assim orientar políticas para melhorar a capacidade produtiva dos trabalhadores.

REFERÊNCIAS

ACEMOGLU, D.; AUTOR, D. Skills, tasks and technologies: implications for employment and earnings. *In*: ASHENFELTER, O.; CARD, D. (Ed.). **Handbook of labor economics**. Amsterdam: Elsevier, 2011. v. 4

AUTOR, D. The ‘task approach’ to labor markets: an overview. **Journal for Labour Market Research**, v. 46, p. 185-199, 14 fev. 2013.

CHISWICK, B. R.; MILLER, P. W. Occupational language requirements and the value of English in the US labor market. **Journal of Population Economics**, v. 23, n. 1, p. 353-372, jan. 2010.

INSMI – INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET DE LEURS INTERACTIONS. **Étude de l’impact économique des mathématiques en France**. Paris: CNRS, set. 2022. Disponível em: <https://www.assises-des-mathematiques.fr/les-assises/publications/etude-d-impact>.

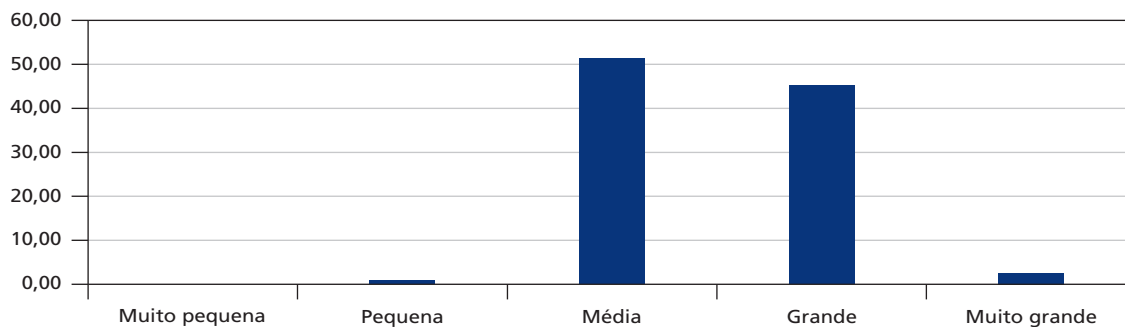
APÊNDICE A

GRÁFICO A.1

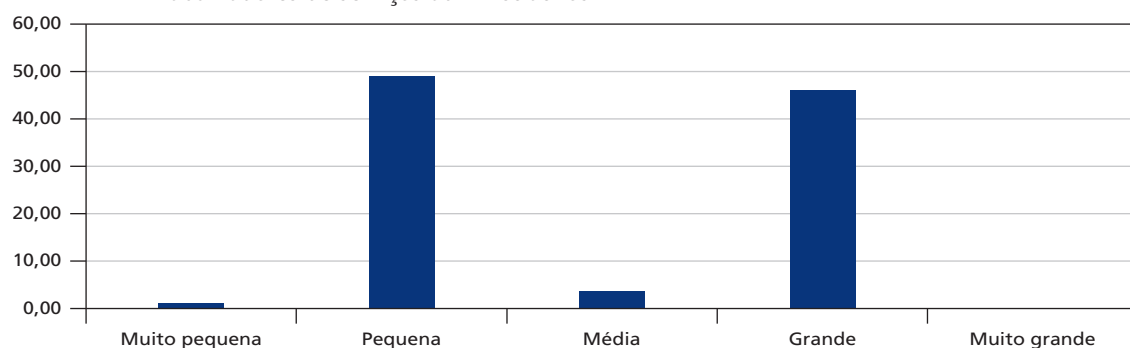
Distribuição do emprego por profundidade da competência entre os grandes grupos ocupacionais: matemática

(Em %)

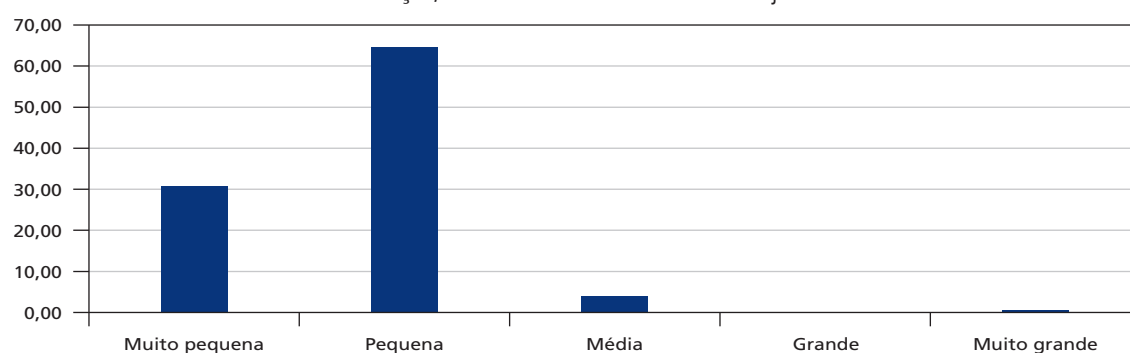
A.1A – Técnicos de nível médio



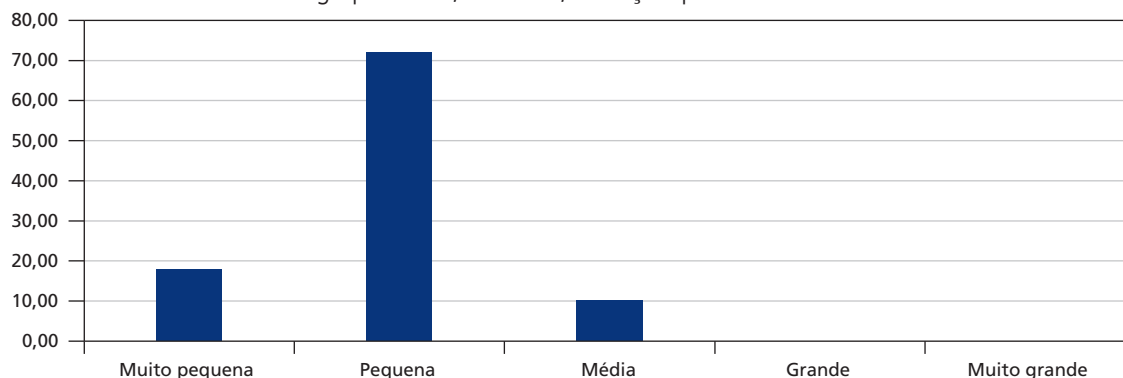
A.1B – Trabalhadores de serviços administrativos



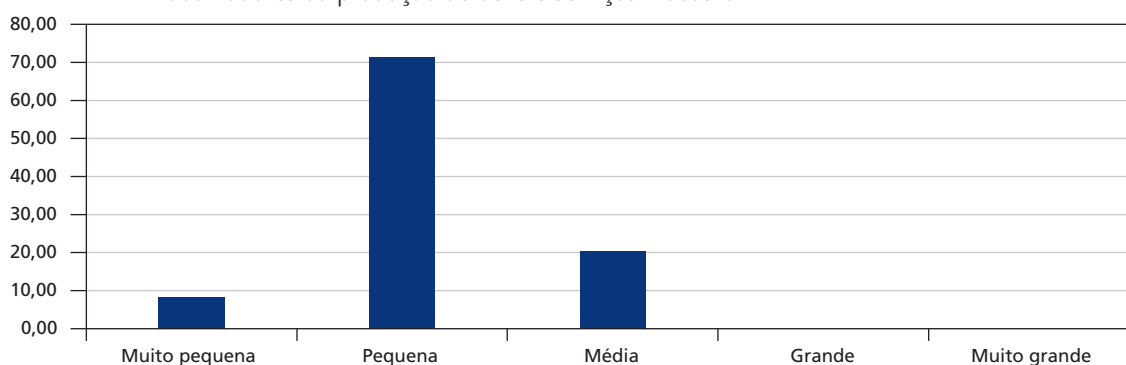
A.1C – Trabalhadores dos serviços, vendedores do comércio em lojas e mercados



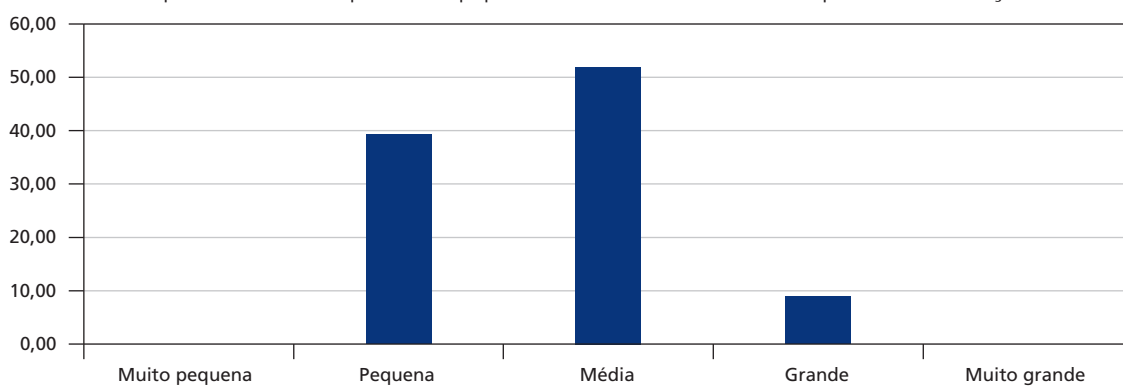
A.1D – Trabalhadores agropecuários, florestais, da caça e pesca



A.1E – Trabalhadores da produção de bens e serviços industrial



A.1F – Operadores de máquinas e equipamentos e trabalhadores de reparo e manutenção



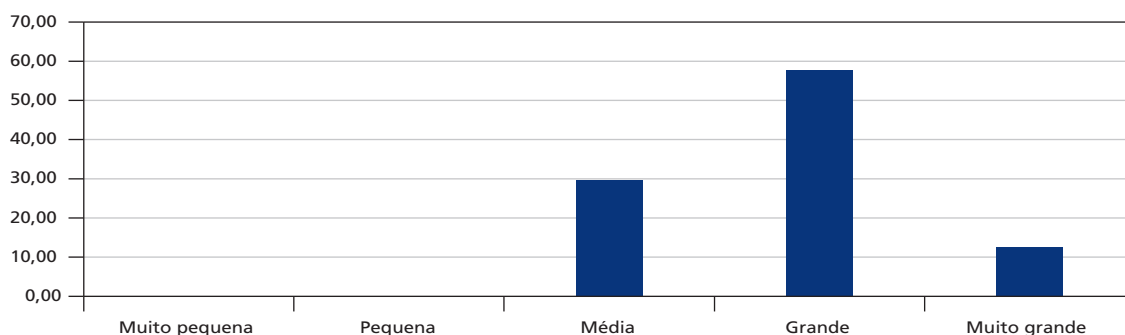
Fonte: QBQ (disponível em: <https://qbqconsulta.fipe.org.br/>) e PNAD Contínua (disponível em: <https://painel.ibge.gov.br/pnad/c/>).

Elaboração do autor.

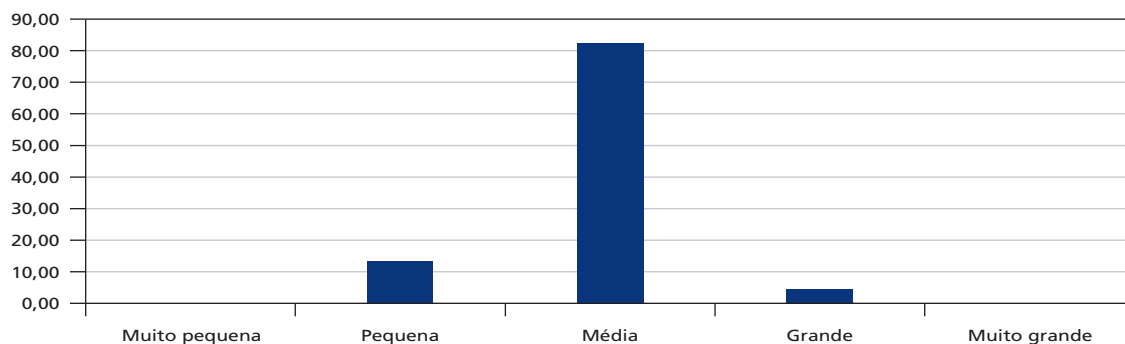
Obs.: Para indivíduos ocupados com idade entre 21 e 65 anos.

GRÁFICO A.2
Distribuição do emprego por profundidade da competência entre os grandes grupos ocupacionais: português
(Em %)

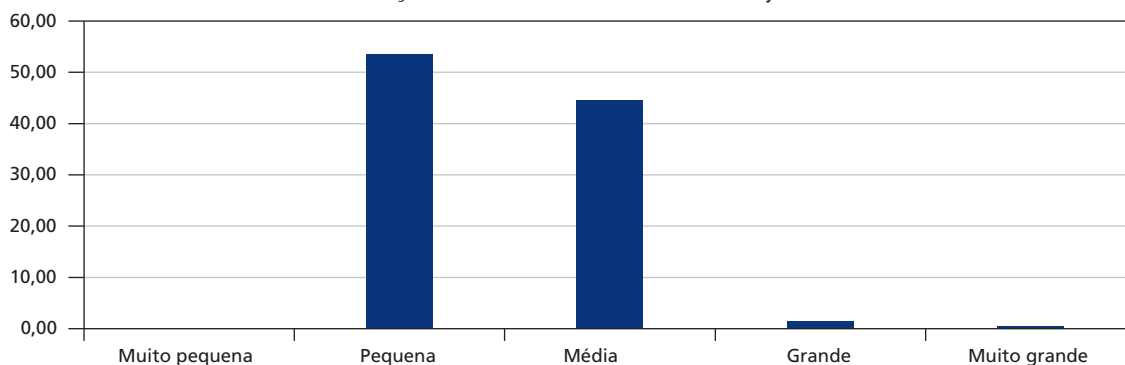
A.2A – Técnicos de nível médio



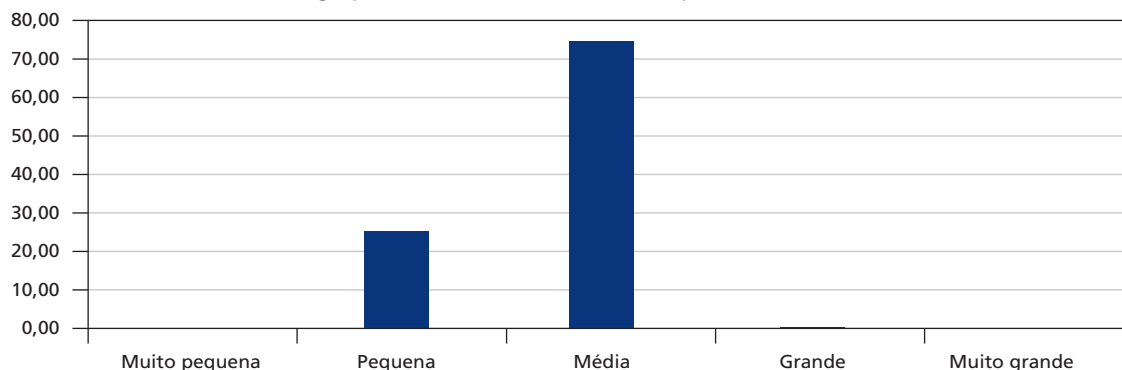
A.2B – Trabalhadores de serviços administrativos



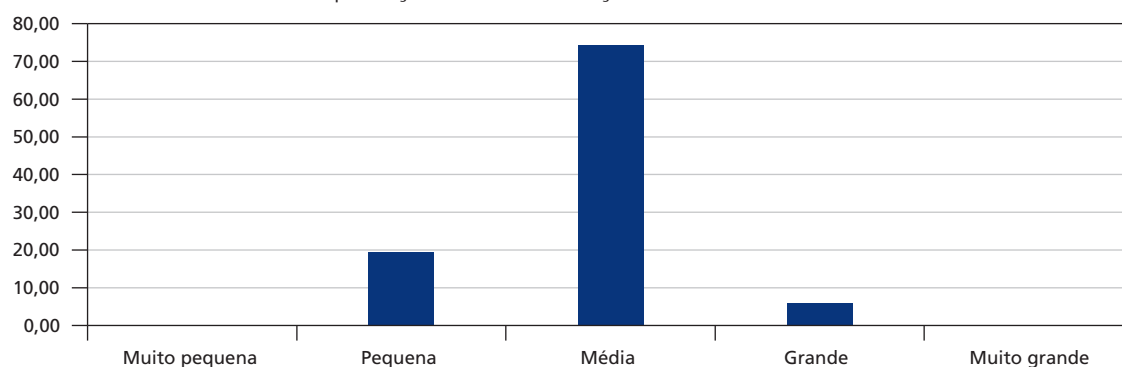
A.2C – Trabalhadores dos serviços, vendedores do comércio em lojas e mercados



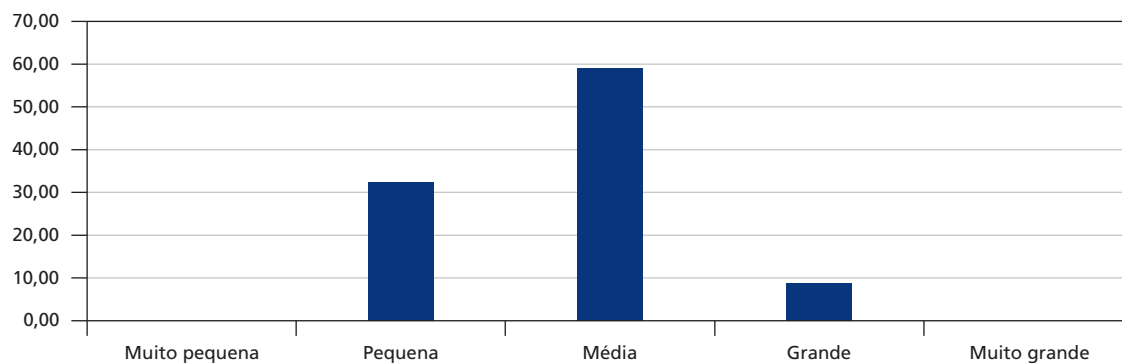
A.2D – Trabalhadores agropecuários, florestais, da caça e pesca



A.2E – Trabalhadores da produção de bens e serviços industrial



A.2F – Operadores de máquinas e equipamentos e trabalhadores de reparo e manutenção



Fonte: QBQ (disponível em: <https://qbqconsulta.fipe.org.br/>) e PNAD Contínua (disponível em: <https://painel.ibge.gov.br/pnadc/>).

Elaboração do autor.

Obs.: Para indivíduos ocupados com idade entre 21 e 65 anos.

CONHECIMENTOS CONSIDERADOS NA ANÁLISE:

Português

- Português instrumental.
- Português: comunicação e expressão.
- Português: comunicação oral e escrita.
- Português: leitura e interpretação de textos.

Matemática

- Álgebra.
- Álgebra linear.
- Algoritmo.
- Aritmética.
- Cálculo diferencial e integral.
- Cálculo numérico.
- Cálculo técnico.
- Estatística.
- Geometria.
- Geometria analítica.
- Lógica matemática.
- Matemática.
- Matemática aplicada.
- Modelagem matemática.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – aritmética básica.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – cálculo de custos processuais.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – cálculo de custos logísticos.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – cálculo de giro do estoque.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – cálculo de lentes a partir de prescrição oftalmológica.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – cálculo de produtos e insumos de irrigação, adubação e fertirrigação.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – cálculos básicos aplicados ao processo de fabricação de papel.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – cálculos básicos aplicados ao processo de fabricação de papel e papelão.

- Outros conhecimentos de matemática e estatística – cálculos básicos aplicados aos processos de cartonagem.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – cálculos farmacêuticos.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – cálculos farmacêuticos e bioestatística.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – cálculos para cubagem – cálculo de volume lenhoso.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – cubagem de volume lenhoso.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – educação matemática para a educação infantil: introdução a símbolos, formas, expressão numérica e lógica.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – educação matemática para o ensino fundamental I (anos iniciais).
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – estatística aplicada à segurança pública.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – estatística básica.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – estatística de chamadas emergenciais.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – formas geométricas.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – formas geométricas simples.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – geometria descritiva.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – lógica espacial e geométrica do desenho de peças artesanais trançadas.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – matemática aplicada à confecção de próteses dentárias e aparelhos ortodônticos.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – matemática aplicada ao processo de fabricação de celulose e papel.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – matemática aplicada ao processo de fiação.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – matemática aplicada aos processos de fabricação de celulose e papel.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – matemática aplicada aos processos têxteis.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – matemática aplicada: álgebra linear, cálculo numérico.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – matemática aplicada: álgebra linear, cálculo numérico, série de Fourier.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – matemática aplicada: álgebra linear, cálculo numérico, transformada de Laplace.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – matemática aplicada: álgebra linear, cálculo numérico, transformada de Laplace, série de Fourier.

- Outros conhecimentos de matemática e estatística – matemática aplicada: álgebra linear; cálculo diferencial e integral.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – matemática e estatística aplicada.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – medidas lineares.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – métodos de cálculo de cubagem de toras.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – métodos de cálculo de cubagem de toras e madeiras serradas e beneficiadas.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – métodos de cálculo para inventário de floresta.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – métodos estatísticos e cálculos matemáticos para detalhamento de processos de produção.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – noções de geometria.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – princípios de análise de dados.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – princípios de geometria aplicada.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – sistema decimal de medidas.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – sistema decimal e conversões.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – técnicas de consistência de dados.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – técnicas de escala e ampliação de desenhos e moldes de vitrais.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – teoria dos conjuntos.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – teoria dos grafos.
- Outros conhecimentos de matemática e estatística – teoria dos grafos.
- Pesquisa operacional.
- Probabilidade.

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.



ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DO
PLANEJAMENTO
E ORÇAMENTO

GOVERNO FEDERAL



UNIÃO E RECONSTRUÇÃO