FIOCRUZ

Desafios para o Sistema Único de Saúde (SUS)
no contexto nacional e global de transformações sociais,
econômicas e tecnológicas - CEIS 4.0

OCUPAÇÕES E O NOVO MERCADO DE TRABALHO NO CEIS

EQUIPE DE PESQUISA
Denis Maracci Gimenez
Juliana Pinto de Moura Cajueiro

Dezembro de 2021

Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz Antônio Ivo de Carvalho

Coordenador do CEE
Carlos Augusto Grabois Gadelha

Projeto Integrado CEE
Complexo Econômico-Industrial da Saúde e Prospecção em CT&IS

Subprojeto
Desafios do SUS no contexto nacional e global de transformações sociais, econômicas e tecnológicas – Projeto CEIS 4.0

Coordenador Geral
Carlos Augusto Grabois Gadelha

Coordenadores Adjuntos
José Cassiolato
Denis Gimenez
Equipe Executiva
Marco Aurélio Nascimento
Karla Bernardo Mattoso Montenegro
Felipe Kamia
Gabriela Maretto
Juliana Moreira
Leandro Safatle

Colaboradores
Anna Durão (Divulgação e Comunicação), Bernardo Cesário Bahia (Pesquisa), Glaucy Silva (Gestão Administrativa), Elisabeth Lissovsky (Revisão Português) e Nilmon Filho (Projeto Gráfico)

Relatório de pesquisa – CEIS 4.0

Ocupações e o novo mercado de trabalho no CEIS

Pesquisadores
Denis Maracci Gimenez
Juliana Pinto de Moura Cajueiro

Citar como:
GIMENEZ, D; CAJUEIRO, J. Ocupações e o novo mercado de trabalho no CEIS. In: GADELHA, C. A. G. (Coord.). Projeto Desafios para o Sistema Único de Saúde no contexto nacional e global de transformações sociais, econômicas e tecnológicas (CEIS 4.0). Relatório de Pesquisa. Rio de Janeiro: CEE/Fiocruz, 2021.

Todos os direitos reservados ao Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz Antonio Ivo de Carvalho (CEE). Reprodução autorizada desde que citada a fonte.

Esta obra foi elaborada no âmbito do projeto “Desafios do SUS no contexto nacional e global de transformações sociais, econômicas e tecnológicas – CEIS 4.0”. As opiniões expressas refletem a visão dos autores, não representando a visão institucional sobre o tema

Sumário

Nota metodológica **4**

Introdução **6**

PARTE 1

Profissionais tradicionais no CEIS 4.0 – ocupações e competências **19**

PARTE 2

Novos profissionais integrados ao CEIS 4.0 – ocupações e competências **75**

PARTE 3

Integração dos profissionais do CEIS tradicional e 4.0 nas instituições: Formação e pesquisa . **129**

Nota dos pesquisadores sobre o estudo **159**

Referências bibliográficas **160**

Nota Metodológica

A tarefa de determinar o número de ocupados e o conteúdo de suas atividades no Complexo Econômico-Industrial da Saúde (CEIS) no Brasil é demasiada complexa, bem como determinar a incidência das tecnologias 4.0 entre esses trabalhadores. Em um esforço para atingir os objetivos propostos, foi elaborado um Relatório metodológico integrado à proposta de estudo Novo mundo do trabalho da saúde sob a dinâmica financeira, produtiva e tecnológica do CEIS no contexto da Revolução 4.0, apresentada para a Fundação Oswaldo Cruz– Coordenação das Ações de Prospecção da Presidência (Fiocruz/CP) no âmbito do Acordo de Cooperação visando à cooperação técnico-científica entre a Fiocruz e Universidade Estadual de Campinas – Unicamp (Processo Fiocruz Nº132/2019 - Processo Digital Unicamp: 26-P- 12041/2019), que abriga o Projeto Executivo "Desafios para o Sistema Único de Saúde (SUS) no contexto nacional e global de transformações sociais, econômicas e tecnológicas CEIS 4.0".

Verificou-se a necessidade de utilizar variados métodos de cálculo a partir de diferentes bases de dados sobre o mercado de trabalho brasileiro. As distintas abordagens presentes neste estudo são necessárias a partir da constatação que nenhuma base de dados unicamente e nenhuma variável de entrada individualmente se comprovam suficientes para a averiguação do número de ocupados e para a análise do CEIS 4.0 por completo, visto que todas as bases e variáveis de entrada possuem limitações. É requerido, assim, servir-se das principais bases de dados disponíveis e de variadas formas de entrada nessas bases de dados, tanto de modo combinado quanto independente, para um cálculo mais aproximado e uma análise mais precisa dessas atividades e ocupações.

No primeiro capítulo do Relatório metodológico são apresentados os métodos utilizados para o cálculo do número de ocupados no CEIS em geral. Inicialmente são debatidos, de forma resumida, os principais estudos no país que procuraram fazer uma classificação e uma medição dos ocupados na saúde (CEIS, cadeia da saúde, complexo da saúde, macrossetor da saúde etc.), esclarecendo os métodos empregados e o que foi considerado como parte do mercado de trabalho de saúde em cada um desses estudos. Em seguida, é feita uma exposição das principais bases de dados sobre mercado de trabalho na saúde disponíveis para consulta, destacando as que são utilizadas para análise nesta pesquisa. A partir dessas considerações iniciais, são indicadas as diferentes abordagens utilizadas e as classificações de ocupações e atividades, bem como os métodos empregados

dos de aferição do CEIS em geral.

O segundo capítulo do Relatório Metodológico se destina a apresentar o método de estimativa dos ocupados no CEIS 4.0, ou, ainda, os ocupados impactados pelas tecnologias 4.0. Primeiramente é definido o conceito de Incidência Potencial das Tecnologias 4.0 (IPT 4.0), bem como seus níveis de classificação nas diferentes ocupações. Em seguida são detalhadas essas ocupações e desenvolvido o método de estimativa empregado.

No terceiro capítulo são feitas considerações referentes às limitações presentes no estudo, que ocorrem devido às insuficiências das bases de dados e das classificações de ocupações e atividades disponíveis. Após a discussão das principais limitações, são feitas algumas sugestões de contorno aos problemas encontrados. Por fim, no quarto capítulo do referido relatório são disponibilizados os gráficos e as tabelas feitos a partir dos diferentes métodos empregados.

Destaca-se que no Relatório metodológico são apenas expostos os dados gerados. A análise e interpretação dos dados são feitas nos relatórios finais de pesquisa das linhas 1.1 e 1.2da proposta de estudo Novo mundo do trabalho da saúde sob a dinâmica financeira, produtivae tecnológica do CEIS no contexto da Revolução 4.0: nova dinâmica do mercado de trabalho da saúde e os desafios para o CEIS e Ocupações e o novomercado de trabalho no CEIS.

Optou-se por essa divisão para uma melhor organização da pesquisa e para os relatóriosfinais poderem ser mais concisos, sem prolongar demasiadamente as seções destinadas aos anexos.

Introdução

As ocupações no novo mundo do trabalho do Complexo Econômico Industrial da Saúde (CEIS 4.0) integram, majoritariamente, um campo composto do trabalho qualificado no Brasil. Dessa constatação partimos para um esforço de compreensão do significado disso, considerando as características do subdesenvolvimento brasileiro que se expressam de forma dinâmica na estrutura produtiva, no mercado de trabalho, no conteúdo das estruturas de proteção social, na atenção à saúde e, evidentemente, no conteúdo dos atributos sócio-ocupacionais. Imersa na dinâmica do desenvolvimento de sociedades urbanas e industriais, a política social tornou-se um espaço de manifestação da complexidade da execução das políticas públicas. A atenção à saúde sintetiza as exigências de novos referenciais teóricos e metodológicos para a compreensão de sua complexidade no mundo do século XXI.

O esforço voltado para a compreensão superior da atenção à saúde, em sua complexidade associada à dinâmica do desenvolvimento, tem avançado no Brasil, principalmente, a partir das formulações originais de Gadelha (2003, 2012); Gadelha, Costa e Maldonado (2012); e Gadelha e Temporão (2018), entre outros, sobre a definição do conceito de Complexo Econômico-Industrial da Saúde (CEIS). Avanço teórico e metodológico que abriga várias esferas de um moderno e complexo sistema de saúde, passando, por um lado, por diversos níveis do sistema industrial, pela indústria de base química e biotecnologia (fármacos e medicamentos, vacinas, hemoderivados, reagentes para diagnósticos), assim como pelas indústrias de base mecânica, eletrônica e de materiais (equipamentos mecânicos, equipamentos eletroeletrônicos, próteses e órteses, material de consumo). Por outro lado, passa por diversos setores prestadores de serviços, em hospitais, nos ambulatórios, nos serviços de diagnósticos e nos serviços da atenção primária.

Avanços teóricos recentes incorporam à problemática do Complexo Econômico- Industrial da Saúde, as transformações financeiras, produtivas e tecnológicas oriundas da gênese da manufatura avançada ou a chamada “Revolução 4.0”. Destaca-se a importância dos centros de pesquisa e inovação e da incorporação tecnológica nos serviços de saúde. Assim, origina-se uma nova definição conceitual para os estudos voltados para o Complexo: O “CEIS 4.0”. Entre os avanços da nanotecnologia, da inteligência artificial, do big data, da internet das coisas, entre outros, tal definição é formulada a partir da articulação sistêmica de instituições entre a geração de conhecimento,

setores industriais, inovação tecnológica eserviços de saúde, em planos sobrepostos das relações público-privado, entre ciência e produção, serviço e base produtiva, Estado-mercado, indivíduos e sociedade, e estabelece um novo paradigma de investigação e análise da atenção à saúde.

A despeito desses avanços se constituírem, em larga medida, por mudanças intensivas em capital, reduzindo a demanda por força de trabalho, um dos elementos centrais a partir dessa nova definição do CEIS como "CEIS 4.0" diz respeito a radicais mudanças no mundo do trabalho produzido e integrado a ele.

Por um lado, é necessário dimensionar o novo mundo do trabalho submetido à radicalização da redundância do trabalho, mas que incorpora novos setores de produção e serviços em sua dinâmica. Objeto de investigação do item 1.1 da presente pesquisa, "Nova dinâmica do mercado de trabalho da saúde e os desafios para o CEIS". Por outro lado, deve-se examinar a profunda transformação no conteúdo das ocupações tradicionais da saúde, assim como das novas ocupações incorporadas a essa dinâmica sistêmica do CEIS 4.0. Coexistem aqui questões transversais substantivas para definir o conteúdo ocupacional, como a desigualdade regional da oferta de força de trabalho, forma das relações de trabalho, a desigualdade nos rendimentos, assimetrias no padrão de formação e na incorporação do padrão tecnológico, entre outros.

Esse é o objeto do item 1.2, "Ocupações e o novo mercado de trabalho no CEIS" que procura tratar de ocupações tradicionais no CEIS 4.0 e de novas ocupações integradas a ele pormeio de suas instituições. O trabalho em transformação no CEIS 4.0 pensado a partir do conteúdo ocupacional e de suas competências integradas às instituições, quais sejam, o hospital, o centro de pesquisa, a indústria, o laboratório, o Estado em suas políticas públicas.

Rica tradição sociológica indica a adequação deste caminho que integra a dinâmica do conteúdo das ocupações individuais ao movimento das estruturas institucionais. Gerth e Wrigth Mills (1954) ensinam que todas as instituições podem variar quanto ao tamanho, forma de recrutamento de seus membros, composição destes, modalidades de controle e proporções de papéis sociais permanentes e transitórios atribuídos a eles. Que toda ordem se compõe por esferas, tais como símbolos, tecnologia, educação etc., podendo ser caracterizada pelos seus implementos tecnológicos, distribuição do prestígio desfrutado por seus membros e pela forma de transmissão de habilidades específicas e valores. Precisamente aqui, mostram que a esfera tecnológica de

uma ordem institucional determina os níveis e tipos de habilidades requeridas para o exercício de seus vários papéis sociais. Assim, promove a formação de novos papéis, a obsolescência de outros, a reformulação de conteúdo ocupacional pretérito projetado em contextos institucionais permanentemente transformados.

Tratando especificamente da medicina, Wrigth Mills (1979) destaca tendências a burocratização, onde a crescente complexidade das estruturas e da tecnologia impõe, por necessidade, a concentração de atividades em grandes instituições, como o hospital, o laboratório, o centro de pesquisa, entre outros. Do ponto de vista ocupacional, trata-se de uma revolução transcorrida ao longo do século XX, invadindo todas as profissões, inclusive da área de saúde, retirando de cena profissionais liberais isolados e projetando as ocupações da saúde em gigantescas estruturas integradas.

A compreensão desse movimento, radicalizado pelas tendências histórico-estruturais, tanto a partir da constituição dos modernos Estados de bem-estar no pós-guerra como pelas condições do desenvolvimento financeiro, produtivo e tecnológico no mundo contemporâneo, permite perceber que não se tem o médico, o enfermeiro, o biólogo, o engenheiro, entre outros,como elementos abstratos e isolados em suas competências ocupacionais. Muito ao contrário, sob as condições do desenvolvimento do CEIS 4.0, por exemplo, a interdependência de seus conteúdos ocupacionais aparece na complexidade das instituições e burocracias que estão integrados.

O processo de desenvolvimento das sociedades capitalistas no século XX explicita um movimento de luta contra os efeitos da dinâmica de funcionamento do capitalismo, de crescente e constante desqualificação do trabalho. Tal processo indica que a demanda pela criação de novos mecanismos de proteção social e de promoção do bem-estar foi capitaneada, em grande medida e de forma diversa, pelos vários Estados. Nesse sentido, os direitos associados ao bem- estar social materializaram-se nessa sociedade salarial na figura do Estado de bem-estar-social, encarregado de fazer respeitar, entre outras coisas, o direito à renda e ao emprego, através da mobilização e regulação das formas institucionais endógenas ao modelo de desenvolvimento.

A consolidação do Estado de bem-estar-social no pós-guerra possibilitou a incorporação de grande parcela dos trabalhadores ao consumo, aos direitos sociais e à conquista de uma estabilidade no mundo do trabalho, dissonante com a maior parte da história do capitalismo. Conforme afirma Castel (2003), um dos pilares desse processo foi o avanço do movimento de criação de

empregos no âmbito do Estado de bem-estar social, cujas relações se caracterizam por serem tipicamente não mercantis.

Este processo, na realidade, é uma ruptura no que se refere aos problemas relativos à absorção da força de trabalho, já que a questão do excedente de mão de obra passa a não estarmais condicionada de forma única à utilização do trabalho na acumulação capitalista. Neste sentido, a função do Estado de bem-estar-social pode ser sintetizada, segundo Oliveira (1988), de forma ampla, na sistematização de uma esfera pública onde, a partir de regras universais e pactuadas, o fundo público, em suas diversas formas, passou a ser o pressuposto do financiamento da acumulação de capital, de um lado, e, de outro, do financiamento da reprodução da força de trabalho, atingindo globalmente toda a população por meio dos gastos sociais.

Um grande indicador que ressalta a importância dessa atuação e da sistematização de uma esfera pública nas economias capitalistas ao longo da segunda metade deste séculoapresenta-se sob a forma do crescimento dos gastos sociais e do salário indireto apropriado pelotrabalhador. Oliveira (1988) assinala que o crescimento do salário indireto e das despesas públicassociais, combinado a um forte progresso técnico, à organização fordista da produção, aosenormes ganhos de produtividade, constituem-se como fatores essenciais e estruturantes para aconformação de um padrão de consumo de massa, que passa a ser predominante no pós-guerra.

O impacto do gasto público social sob o conjunto da sociedade, ao mesmo tempo que pode ser visto pela consolidação de uma renda indireta apropriada pelos trabalhadores, apresenta outra dimensão fundamental quanto à organização do mercado de trabalho e da melhoria da qualidade de vida de grande parte da população nos países avançados. Se, por um lado, o avanço do gasto público tem um enorme impacto na criação de postos de trabalho, caracterizando-se como uma política de demanda por mão de obra, sua outra dimensão diz respeito aos efeitos que particularmente os gastos sociais produzem na retirada de pessoas do mercado de trabalho, caracterizando-se dessa forma, também, como uma política sobre a oferta de mão de obra.

O desenvolvimento das estruturas de bem-estar e proteção social nos países avançados durante o pós-guerra, em especial a ampliação dos sistemas de saúde, educacionais e dos sistemas previdenciários, explicitam tal dimensão. Simultaneamente, tais estruturas passarama retardar a entrada de jovens no mercado de trabalho em virtude do prolongamento de sua vida escolar e a antecipar

a retirada de trabalhadores do mercado de trabalho, com programas de aposentadoria e pré-aposentadoria que foram sendo criados e ampliados. Os sistemas de saúde desenvolvidos, por sua vez, passaram a cumprir papel decisivo para o bem-estar coletivo e para radicais mudanças demográficas, econômicas e sociais, que podem ser vistas desde a redução do crescimento vegetativo, com o incremento de métodos contraceptivos, decisivos para a entrada das mulheres no mercado de trabalho, a redução da mortalidade infantil e o aumento da esperança de vida. Na verdade, o sucesso dos modernos complexos da saúde em promover o bem-estar e melhores condições de vida em sociedades afluentes tendem a ampliar as suas próprias funções radicalmente integradas a um novo modo de vida.

Não se aplicam assim, de forma prosaica, critérios de produtividade usuais ao sistema de proteção social, tampouco à saúde, predominantemente público. Gershuny (1983) fala de um "gap de produtividade" entre a economia como um todo e as estruturas do Estado de bem-estar. Para ele, essa lacuna de produtividade é uma explicação importante da inovação social em uma série de funções de serviço final, a partir da mudança dos preços relativos, que promove a substituição crescente da compra de serviços finais pelas famílias para a compra de bens. As despesas com serviços públicos são forçadas por meio de impostos, e os serviços públicos atendem uma população cativa. Apenas as famílias mais ricas podem, em parte, ignorar os serviços não comercializados que lhes são oferecidos e comprar alternativas produzidas de forma privada. E tal ação, em qualquer caso, está relacionada à qualidade percebida da provisão e não ao preço, onde os compradores privados de serviços educacionais e médicos, em países onde estes são fornecidos pelo estado, estão pagando duas vezes mais por eles. Portanto, a flexibilidade, o ajuste, possibilitado pela inovação social e impulsionado pelas forças do mercado no consumo privado, não está disponível nas disposições públicas. Em uma economia em crescimento, isso pode não ter consequências particularmente desagradáveis, diz Gershuny (1983).É verdade que, mesmo em um nível constante de prestação de serviços públicos, o seu custo aumentará ao longo do tempo, à medida que os salários, mas não a produtividade, aumentam no setor público em linha com o privado. Mas, uma vez que a educação e a medicina são relativamente altas em nossa hierarquia de necessidades, diz, as pessoas podem ficar muito felizes em aumentar seus gastos absolutos – e até mesmo a proporção da renda nacional – dedicados a essas provisões, desde que isso não prejudique outros aumentos reais nos níveis de provisão para outras funções.

O referido processo de expansão dos Estados pode ser apreendido, grosso modo, pelo crescimento dos gastos públicos durante todo o século XX que representam o poder e a capacidade desses Estados, por um lado, de apropriar-se do produto socialmente produzido, e, por outro, de sua própria capacidade de gerar riqueza (Shonfield, 1964).

Na verdade, os governos das nações capitalistas avançadas no pós-guerra posicionaram- se diante do problema do emprego. Não obstante o conjunto de instrumentos destinados a promover e coordenar os investimentos na esfera privada, a posição dos governos pode ser observada na própria evolução do emprego público nesses países. O crescimento permanente da quantidade de empregados do Estado é um traço substancial e contínuo ao longo do pós- guerra nos países capitalistas do Ocidente. Esse processo, segundo Rose (1985), reflete a constituição de um novo regime, onde o emprego público tornou-se decisivo para a manutenção do pleno emprego e no perfil dos empregos gerados.

Tabela i.1

Emprego Público em % da força de trabalho, 1951-1981[a]

	1951	**1981**
Grã-Bretanha	26,6	31,4
França	17,5	32,6
Itália	11,4	24,4
Alemanha	14,4	25,8
Suécia	15,2	38,2
EUA	17,0	18,3

Fonte: Rose (1985).

[a] Anos diferentes segundo cada nação: Grã-Bretanha, 1951/1981; França, 1950/1982; Alemanha, 1950/1980; Itália, 1951/1981; Suécia,1950/1980; EUA, 1952/1982.

O crescimento do emprego público, no período posterior à Segunda Guerra Mundial, responde, para além do compromisso assumido pelos governos diante da manutenção do plenoemprego, às severas influências, que passam desde a tendência de crescimento do setor de serviços em decorrência do crescimento urbano e do avanço da industrialização nestes países, pelo uso intensivo de mão de obra em programas sociais e, ainda, pela mobilização militar em face à Guerra Fria (Rose,

1985). Particularmente, o crescimento do emprego no âmbito dos programas sociais é um traço decisivo no pós-guerra, que pode ser observado tanto pelo crescimento deste como percentual do emprego público total como por seu crescimento naparticipação no emprego total da força de trabalho. O crescimento do emprego público e da importância da participação das áreas sociais no uso intensivo de mão de obra é um fenômeno generalizado entre os países capitalistas avançados. Essa característica do crescimento do empregopúblico no pós-guerra, na realidade, relaciona-se à criação, expansão e consolidação do Estado de bem-estar-social em suas diversas áreas.

Tabela i.2

Emprego Público em Programas Sociais, 1951-1981

	% do emprego público	*% da força de trabalho*		
	1951	**1981**	**1951**	**1981**
Grã-Bretanha	20,9	45,3	5,6	14,2
França[a]	19,4	42,4	3,4	12,3
Alemanha	30,8	37,8	4,5	9,7
Itália	22,3	38,0	2,5	9,3
Suécia	29,8	53,8	4,8	20,7
EUA	23,9	48,7	4,1	8,9

Fonte: Rose (1985).

[a] Para a França, 1951-1980.

Conforme os dados da Tabela i.3, em seis grandes economias desenvolvidas selecionadas, a saúde está entre as três áreas que mais geraram empregos. Com intenso desenvolvimento tecnológico, entre 1951 e 1981, foram mais de 4,6 milhões de empregos gerados nesses países no total, sendo que na França, Alemanha e Suécia, a saúde foi onde mais se gerou emprego público nos anos de ouro do capitalismo.

Tabela i.3

Áreas com maior expansão do emprego público em países selecionados, 1951-1981 (Três áreas mais importantes em milhares de empregos gerados)

	Grã-Bretanha	França	Alemanha	Itália	Suécia	EUA						
	Área	000`	Área	000`		000`	Área	000`	Área	000`	Área	000`
1	Educação	998	Saúde	1.067	Saúde	756	Educação	819	Saúde	322	Educação	4.873
2	Saúde	824	Educação	745	Educação	606	Saúde	546	Serviços sociais	261	Saúde	1.122
3	Serviços sociais pessoais	254	Correio e telecom	207	Manufatura	244	Bancos e crédito	128	Educação	92	Segurança	619

Fonte: Rose (1985).

A dinâmica geral do mercado de trabalho e a importância da saúde podem ser vistas de forma clara na França. Lá, nesses trinta anos com crescimento médio da economia próximo aos 5% ao ano e grandes ganhos de produtividade, houve queda de 1,8 milhão de empregos no setor privado, enquanto foram gerados 2,7 milhões de empregos no setor público, que foram somados ao estoque de 3,5 milhões de empregos públicos existentes em 1951. Deste acréscimo de 2,7 milhões de empregos públicos, 1 milhão de empregos foram gerados na saúde.

De forma peculiar, Rose (1985) mostra que a maioria dos empregos do governo são serviços qualificados de funcionários públicos, particularmente em programas de bem-estar social com uso intensivo de mão de obra, como educação e saúde, que cresceram muito rapidamente no pós-guerra. Nessas circunstâncias, os servidores públicos produtores de serviços de bem-estar tiveram grande influência na determinação da adequada prestação de seus serviços. As obras de bem-estar têm seus próprios padrões profissionais, definindo um nível aceitável ou apropriado para sua atividade. Na medida em que professores, médicos, enfermeiras e assistentes sociais afirmam ser especialistas, cujos julgamentos não podem ser contestados por amadores, incluindo cargos eleitos, então esses funcionários públicos são fortalecidos para determinar, dentro dos limites orçamentários agregados, o nível de emprego apropriado para seus serviços, assim como os padrões de educação e qualificação.

Não obstante, Salm (1980) pondera que o desenvolvimento capitalista promove a adequação da mão de obra ao processo de trabalho, empobrecendo o conteúdo da maioria dos cargos e funções. O mercado requer o mínimo de educação para as maiorias e o máximo de educação para a minoria, o que se apresenta como uma radical contradição entre a democratização das oportunidades e o atendimento dos requisitos ocupacionais exigidos pelo mercado de trabalho.

No mundo do trabalho da saúde, diante das elevadas exigências em termos dos requisitosocupacionais e educacionais, parece que temos algo peculiar à percuciente formulação de Salm (1980) sobre as relações entre educação e trabalho. O mesmo Salm aponta que é no desenvolvimento da base técnica do capital, e não na escola, que Marx (2017) procura a gênese do axioma da perfeita mobilidade e homogeneização do trabalho. O capitalismo tende a transformar o trabalho complexo em trabalho simples, explica, mas a natureza contraditória da educação se revela emsua condição simultânea de elemento de reprodução das classes sociais em suas relações capitalistas, que desqualifica o trabalho, ao tempo em que é uma conquista da sociedade “como única forma para a produção de seres humanos desenvolvidos em suas múltiplas dimensões” (Marx, 2017, p. 554).

Longe do dinamismo dos anos de ouro do capitalismo, a profundidade da deterioração do mercado de trabalho norte-americano na era da globalização, a partir de 1980, enfraqueceu sobremaneira os fundamentos da segurança econômica para a maioria das famílias americanas, com a significativa perda de qualidade dos empregos gerados. Historicamente, os empregos na manufatura proporcionaram altos salários e bons benefícios, especialmente para a massa de trabalhadores sem diploma universitário. Assim, a queda acentuada do emprego na manufatura, significou o declínio de uma fonte crucial de bons empregos, a despeito da forte expansão do emprego em saúde, francamente centrado em serviços. Os dados mostram essa dinâmica que reforçou a posição da saúde como grande fonte de bons e maus empregos em um mercado de trabalho em regressão, crescentemente polarizado, diferente do pós-guerra. A saúde registrou o maior aumento da participação no emprego total entre 1979 e 2011, crescendo a participação no emprego total de menos de 7,6% em 1979 para 11,2% em 2007 e para 12,7% em 2011, considerando os cuidados com saúde em geral. Por outro lado, o setor que mais recuou foi o setor manufatureiro, passando de 21,6% de todos os trabalhadores em 1979 para 10,1% em 2007 e para 8,9% em 2011 (Economic Policy Institute, 2012).

Essa é uma característica importante da evolução do emprego nos Estados Unidos na era da globalização que se acentuou depois da crise de 2008. No período 2008-2018, segundo dados do Bureau of Labour Statistics, o emprego total nos EUA cresceu 7,3% (10,6 milhões de empregos), e o emprego não agrícola, 8,6%. Todavia, o emprego na produção caiu 4,8% (1 milhão de empregos) e na manufatura a queda foi de 6,8% (1 milhão de empregos), enquanto o emprego em Serviços Privados cresceu 13,6%, o que significou um saldo positivo de 12,7 milhões de empregos. O que chama a atenção? Desse saldo positivo de 12,7 milhões de empregos, 5 milhões vieram das áreas de educação e saúde, que, juntas, cresceram 26,4% no período. De forma mais específica, o emprego em educação apresentou saldo positivo de 770 mil empregos, enquanto serviços de saúde e assistência social gerou 4,2 milhões de empregos, ou seja, quase 40% do crescimento total do emprego nos EUA entre 2008 e 2018. Saúde ambulatorial e serviços de cuidado à saúde geraram quase a metade disso, ou seja, 2 milhões de empregos. Destaca-se ainda o saldo positivo de 600 mil empregos em hospitais, outros 390 mil em enfermaria e cuidados à saúde residencial e mais de 1,1 milhão de empregos em serviços individuais e familiares e serviços de emergência e socorro (BLS, 2018 e vários anos).

Em países subdesenvolvidos, como o Brasil, com muita pobreza, desigualdade, mercado de trabalho desorganizado fundado em baixos salários, fragilidades históricas do processo de industrialização somam-se às características do desenvolvimento truncado por uma inserção passiva no processo de globalização. Com uma interrupção superficial na primeira década do século XX, são quatro décadas de estagnação econômica com profundos impactos sobre a estrutura social e econômica do país. A desindustrialização, a regressão da estrutura produtiva, a desmobilização do aparato de planejamento econômico do Estado e constrangimentos de toda ordem para as políticas públicas cobram seu preço sobre a fundamental capacidade de atenção à saúde do SUS, tanto no que se refere a sua integração às diversas áreas constitutivas de um amplo complexo econômico-industrial da saúde (CEIS) quanto nas condições daqueles que trabalham produzindo e servindo.

De forma peculiar, as ocupações no mundo do trabalho na saúde são impactadas, simultaneamente, pela degradação da estruturação social e do mercado de trabalho em geral, assim como pelas limitações impostas ao processo de modernização do CEIS, pedra angular do maior sistema universal de saúde do mundo. Seja pela limitação de acesso a benfeitorias de infraestrutura (saneamento, eletricidade, transporte, habitação), pela desigualdade regional da oferta de força de traba-

lho, pelas assimetrias salariais,pela precarização das relações de trabalho, proliferação de vínculos múltiplos de trabalho, seja pela limitada capacidade de inovação tecnológica e desenvolvimento produtivo, ou, ainda, pelosubfinanciamento da saúde, as condições e fragilidades das ocupações no CEIS, mais ainda noCEIS 4.0, expressam, acima de tudo, condições e fragilidades do padrão de desenvolvimento do país.

O que acontece no mundo do trabalho responde a múltiplas determinações do padrão de desenvolvimento capitalista em uma certa realidade, em dado momento. No Brasil, as ocupações no mundo do trabalho na saúde são impactadas, simultaneamente, pela degradação da estruturação social e do mercado de trabalho em geral, assim como pelas limitações impostasao processo de modernização do CEIS, durante as últimas décadas de radicais mudanças financeiras, patrimoniais, tecnológicas e produtivas. Sabemos que a oferta de serviços sofisticados, nos mais variados setores da economia, demanda poderosa integração, promovida por uma estratégia de desenvolvimento, com uma estrutura financeira e produtiva desenvolvida. O que isso significa? Que a geração de ocupações modernas no setor de serviços depende de uma base produtiva forte e desenvolvida. A rigor, não é possível imaginar o desenvolvimento de um setor de serviços moderno sem contar com uma base financeira, tecnológica e produtiva avançada, senão, apenas imaginar a segmentação da prestação de serviços entre aqueles sofisticados, restritos a parcela limitada da sociedade e amparada na capacidade de importar, ao tempo da proliferação de serviços precários, de caráterpessoal, cercado de carências materiais típicas de uma sociedade de serviçais.

No mundo contemporâneo, nada mais sofisticado e moderno no setor de serviços do queaquele que abriga a atenção à saúde. Nele, temos o encontro de múltiplas demandas de elevadacomplexidade que passam pela formação do profissional da atenção básica humanizada chegando ao neurocientista em um centro de pesquisa de ponta; pela tecnologia da informação e de comunicação para que o serviço de saúde chegue até a mais distante localidade, até uma indústria de equipamentos habilitada a dar suporte para toda sorte de atividades, sem falar no desenvolvimento da inteligência artificial ou a big data integrada à saúde. Trata-se, portanto, do setor que mais evidencia a impossibilidade de ter serviços modernos e avançados, sem umaestrutura financeira, tecnológica e produtiva compatível às suas exigências.

Nesses termos, o mundo do trabalho da saúde no Brasil expressa profundas contradições.

Está apoiado, em um plano, no maior sistema universal de saúde do mundo, idealizado e organizado de forma moderna a partir da Constituição de 1988, projetando uma avançada estrutura de prestação de serviços à saúde, desde a atenção básica até os procedimentos mais complexos em instituições com know-how internacional. Em outro plano, a despeito da presença de centros de excelência, universidades e instituições de pesquisa e produção, grande parte delas anteriores ao SUS, o sistema convive com brutais limitações financeiras, tecnológicas e produtivas, que foram aprofundadas em face da ausência de um projeto nacional de desenvolvimento diante dos desafios do processo de globalização.

As condições precárias de trabalho e de proteção social no caso das ocupações em saúde,diante da modernização truncada do CEIS, expõem dois campos: por um lado, a degradação da qualidade de vida dos trabalhadores e, particularmente, daqueles integrados ao mundo do trabalho da saúde e, por outro, um processo de desumanização do trabalho na atenção da saúde,no maior sistema de saúde universal do mundo.

No estudo 1.1 desta pesquisa, destacamos o caráter anticíclico do comportamento do mercado de trabalho da saúde em um período de crise e regressão geral do mercado de trabalhobrasileiro. Como em outras experiências nacionais aqui descritas, no pós-guerra ou na era da globalização, a saúde no Brasil gerou muitos empregos e se constituiu em uma área fundamentalde absorção de trabalhadores com variados níveis de qualificação, sendo a principal porta de entrada para aqueles altamente qualificados.

Não obstante à superioridade estrutural e dinâmica das ocupações do CEIS em comparação ao mercado de trabalho brasileiro, muito desorganizado, flexível e fundado em baixos salários, isso não retira do mercado de trabalho na saúde problemas relacionados ao movimento geral de desenvolvimento do país, onde imperam a desigualdade regional da oferta de força de trabalho, importantes assimetrias salariais, precarização das relações de trabalho, proliferação de vínculos múltiplos de trabalho, jornadas extenuantes, entre outros. Mas tambémdeve-se considerar a precariedade material oriunda das limitações da estrutura produtiva e do subfinanciamento, não somente do SUS, mas de todo o CEIS.

O processo de incorporação de um padrão tecnológico superior constituído no plano das inovações da manufatura avançada e de Indústria 4.0, nas condições específicas do subdesenvolvi-

mento brasileiro, pode ampliar a segmentação da atenção à saúde em concomitância com maior polarização ocupacional na saúde, conforme definida por Kallemberg (2011). Mas o que significa isso? Em um sistema universal híbrido, com relações peculiares entre o público e o privado, em uma sociedade muito desigual, a maior segmentaçãopode aparecer pela radicalização da especialização de atividades de pesquisa e produção ajustadas a uma atenção sofisticada à saúde para parcelas estreitas da população com alta renda e a precariedade material para grande parte da população imposta por um CEIS 4.0 ajustado a essa segmentação. A rigor, uma segmentação que tem o potencial de esvaziar o CEIS como um complexo integrado. Em vez de um CEIS 4.0, um caminho para um complexo fragmentado e ajustado a atenção excludente à saúde.

Tal movimento implicaria crescente polarização ocupacional e consequente avanço da desumanização do trabalho em saúde. Polarização ocupacional produzida por um movimento simultâneo de “hiperqualificação” do trabalho e “desqualificação” ocupacional; desumanização sedimentada, antes de tudo, na perda de sentido da atividade ocupacional no que se refere à pesquisa, produção e serviços voltados para atenção integral de um grande sistema universal de saúde. Neste caso, seja pelos efeitos da hiperqualificação bem remunerada voltada para poucos, seja pela desqualificação ocupacional mal remunerada da atenção para muitos, o resultado seria a desumanização da atenção e do trabalho na saúde.

Nestes termos, a situação revela a radical necessidade de o país avançar na integração do CEIS, e mais, de um CEIS 4.0 não governado pelo livre jogo das forças de mercado, mas como expressão de um projeto nacional de desenvolvimento que reflita uma virtuosa articulação pública-privada, submetida à lógica do planejamento nacional de longo prazo. A qualidade superior das ocupações derivadas de um CEIS 4.0 implicaria a reformulação de currículos universitários e do ensino técnico, direcionada para a incorporação das novas competências técnicas exigidas pelo novo padrão, assim como por uma formação humanística sofisticada capaz de construir um trabalhador, parceiro do desenvolvimento, voltado para a valorização domundo dos homens. Pode-se pensar o desenvolvimento do CEIS 4.0 como um espaço conjunto de modernização da saúde, da educação, da pesquisa, da estrutura produtiva e dos serviços.

Em conclusão dessas considerações iniciais, as condições e fragilidades das ocupações no CEIS, mais ainda no CEIS 4.0, expressam, acima de tudo, condições e fragilidades do padrão de

desenvolvimento do país. O novo mundo do trabalho da saúde projetado pelo CEIS, em intensa transformação, exigirá não somente agora, mas nos anos vindouros, substantiva modernização em todo o complexo econômico-industrial da saúde, que possa ser o suporte parao oferecimento de serviços modernos humanizados, ajustados à fronteira de desenvolvimento dos conteúdos técnicos e ocupacionais de um robusto sistema de saúde.

PARTE I - Profissionais Tradicionais no CEIS – Ocupações e Competências

I.1. CEIS – Mercado de Trabalho no CEIS e a Formação dos Profissionais: Revisão Bibliográfica

O mercado de trabalho no CEIS é determinado, por um lado, pelo movimento geral do mercado de trabalho e pelo contextomacroeconômico, por outro lado, pelas particularidades derivadas das especificidades e da complexidade do setor em questão, que engloba tanto o setor de serviços de saúde (hospitais, ambulatórios, serviços de diagnóstico e tratamento) ou de venda de produtos da saúde (medicamentos, equipamentos, insumos e outros), assim como o setor industrial – das indústrias de base química e biotecnológica (fármacos e medicamentos, vacinas, hemoderivados e reagentespara diagnóstico) e das indústrias de base mecânica, eletrônica e de materiais (equipamentos mecânicos, equipamentos eletroeletrônicos, próteses e órteses e materiais de consumo). Quais seriam estas particularidades do mercado de trabalho no CEIS? A seguir serão apresentadas essascaracterísticas, que foram levantadas a partir de diferentes estudos (Gadelha, 2003, 2012; Gadelha, Temporão, 2018; Dedecca, Trovão, 2013; Dedecca, 2008; Girardi, Maas, 2013; Rodrigues, 2020; IBGE, 2017).

Antes de apresentar as características do mercado de trabalho no CEIS, é preciso delimitar as suas segmentações. Essa segmentação foi realizada por diversos autores, que usaram diferentes denominações para cada um dos conjuntos de ocupações dentro deste mercado, mas, de modo geral, podemos assim defini-los: 1) o conjunto de ocupações típicas ou nucleares, constituído pelas ocupações e atividades geradas a partir da oferta de serviços de saúde, ou da rede de atendimentos de saúde; 2) o conjunto de ocupações e atividades de cuidados que são derivados ao atendimento da saúde; 3) o conjunto de ocupações e atividades que tem uma relação indireta com os serviços de saúde.

Segundo Dedecca e Trovão (2013), essa segmentação da estrutura ocupacional do CEIS promo-

ve diferentes relações quanto ao mercado de trabalho em geral. Os setores de serviços de saúde e de cuidados atrelados representam um mercado de trabalho específico, enquanto o setor industrial e de vendas contemplam ocupações que se misturam com os demais segmentos do mercado de trabalho em geral. No primeiro caso, aos profissionais é exigida uma formação ou especialização específicas na área da saúde, e existe todo um aparato de regulamentação e regulação específico que, de certa maneira, protegem o setor das oscilações de demanda e de oferta de trabalho características do mercado de trabalho em geral.

De modo geral, Dedecca e Trovão (2013) e Dedecca (2008) afirmam que a saúde tem importância em relação ao mercado de trabalho nacional, de modo que a política de saúde e o gasto em saúde, em todo o CEIS, são capazes de dinamizar quantitativa e qualitativamente a estrutura ocupacional e os setores de atividade de forma significativa quando comparados ao todo da economia.

Dedecca (2008) apresenta uma matriz para classificar e organizar as relações entre as atividades e as ocupações vinculadas ao CEIS:

QUADRO I.1.1 - Matriz-Síntese da Composição do Setor Saúde

Setores	Ocupações		
	Núcleo	Afins	Demais ocupações (corrigidas)
Fundamentais			
Administração pública			
Complementares			
Apoio			
Demais setores			

Setor Saúde – Núcleo
Setor Saúde – Total

Fonte: Dedecca (2008).

O autor destaca que a dinâmica do CEIS é definida a partir das ocupações e das atividades nucleares, a despeito de ser necessário ir além dos estudos de recursos humanos da saúde, vinculados aos profissionais dos serviços de saúde, para se compreender o mercado de trabalho da saúde enquanto uma estrutura complexa de empregos diretos e indiretos.

> O enfoque na estrutura ocupacional amplia o debate sobre o trabalho no setor saúde, ao incorporar ocupações que escapam da perspectiva inscrita na discussão sobre recursos humanos. É fundamental adotar uma perspectiva que considera que as diversas ocupações são imprescindíveis para o bom desempenho da política de atendimento à saúde, independentemente da posição de cada ocupação em relação ao objetivo fim da política. Contudo, é fundamental reconhecer que a estrutura ocupacional do setor saúde se organiza a partir daquele segmento chamado nuclear (Dedecca, 2008, p. 92).

No mesmo sentido apontam os autores Girardi e Maas (2013), ao defender que, para se mensurar o total de ocupados no setor da saúde, é preciso contar os ocupados direta e indiretamente na saúde, os profissionais que possuem ou não formação na área da saúde e os ocupados em estabelecimentos específicos ou não ao setor. Ou seja, a força de trabalho na saúde está vinculada e concorre com o mercado de trabalho em geral. Os autores destacam que é preciso diferenciar os profissionais de saúde dos trabalhadores de saúde. No primeiro caso, existe uma formação e capacitação prática especificas à área da saúde, e as atividades exercidas por estes profissionais é considerada de saúde, mesmo que não realizadas em unidades especificas de serviços de saúde. No segundo caso, os trabalhadores de saúde incluem tanto os profissionais de saúde quanto os demais que atuam nos serviços e atividades na área de saúde. Ou seja, "O que se denomina como trabalhador de saúde ou de força de trabalho em saúde é a soma entre os profissionais e os outros trabalhadores de saúde" (Girardi, Maas, 2013, p. 14-15).

Os autores assim definem as ocupações no macrossetor da saúde:

> O dimensionamento do número de profissionais e outros trabalhadores de saúde, ou de profissões e ocupações que podem ser contadas como atividades econômicas de saúde, passa pela definição dessas atividades, então agrupadas no denominado Macrossetor Saúde (Zayen et. al., 1995; Nogueira e Girardi, 1999). Em uma primeira aproximação, as atividades do Macrossetor podem ser entendidas apenas como aquelas de prestação de serviços de saúde, as quais, por sua vez, incluem a função de prestação de serviços de saúde em estabelecimentos assim denominados.
>
> O conceito de Macrossetor, porém, amplia essa noção, abrangendo trabalhadores tais

> como os que prestam serviços de saúde em estabelecimentos cuja atividade econômica não está vinculada com a saúde (por exemplo, médicos e pessoal de enfermagem dos serviços próprios de empresas industriais e serviços de medicina do trabalho); (ii) exercem atividades não caracterizadas como prestação de serviços pessoais, mas que estão especificamente voltadas para a saúde (por exemplo,atividades de saneamento, saúde animal, ensino de saúde ou de administração da saúde pública);
>
> (iii) e dedicam-se a atividades de produção e venda de bens relacionados com a saúde (por exemplo,fabricação e venda de medicamentos e equipamentos médicos e odontológicos e comercialização de seguros e planos de saúde) (Girardi, Maas, 2013, p. 16).

Os dados da importância absoluta e relativa do mercado de trabalho no macrossetor da saúde, ou no CEIS, e do seu potencial diante da economia como um todo, foram levantados em diversos estudos e são apresentados abaixo para cada um deles:

- As atividades do macrossetor saúde contempla mais de 10% do emprego formal urbano, sendo que 66,8% da ocupação é verificada nas atividades de serviços de saúde – 34,3% no setor público e 32,5% no setor privado –, em dezembro de 2000,a partir de dados da Relação Anual de Informações Sociais (rais) (Girardi, Carvalho, s. d.).
- A participação da população ocupada no macrossetor da saúde em relação ao totalda população ocupada passou de 4,1%, em 1991, para 4,2%, em 2000, para 4,6%, em 2002 e para 4,8%, em 2006, a partir de dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (Pnad) (Dedecca, 2008).
- A participação dos ocupados no macrossetor da saúde no total de ocupados na economia era de 5,9%, em 2008, a partir de dados da Pnad, e 11% do total de empregos formais, em 2008, a partir da Rais (Poz, Pierantoni, Girardi, 2013).
- A participação da ocupação do complexo da saúde teve um aumento de 4,4% para 4,8% entre 2003 e 2009, segundo os microdados da Pnad, do IBGE. A ocupação no núcleo do CEIS representa 2,6% do total de ocupações, em 2009, sendo que sua participação no total de ocupações no CEIS passou de 51,5% para 54,1%, entre 2003 e 2009. No conjunto das

atividades econômicas, a saúde só perde para a construção civil (7,4%, em 2009) e para a educação (5,4%, em 2009), em termos de geração de ocupação (Dedecca, Trovão, 2013).

- O CEIS mobiliza aproximadamente 10% do emprego qualificado do Brasil, em 2010, a partir de dados do Ministério da Saúde (MS). E com relação ao total de ocupados, as ocupações nas atividades relacionadas à saúde representam 4,5%, em 2009, contra 4,1%, em 2000, a partir de dados do IBGE (Gadelha, 2012).
- O macrossetor da saúde representava 5,9% do total de ocupados, a partir de IBGE (2008 apud Poz, Pierantoni, Girardi, 2013) e 11% do mercado formal do país, segundo a Rais, em dezembro de 2010. O núcleo do setor representava 71,97% do total de ocupados no CEIS – dos quais 23,10% público e 30,74% privado (Poz, Pierantoni, Girardi, 2013).
- A força de trabalho em saúde no total do CEIS representa 4,1% do total da população ocupada em 2004, e 5,5%, em 2015, a partir de dados da Pnad. A participação dos ocupados nos serviços de saúde aumenta de 3,3%, em 2004, para4,8%, em 2015 (Rodrigues, 2020).
- Participação das atividades de saúde: 9,6% das remunerações, 7,1% das ocupaçõese 7,6% do valor adicionado (geração de renda na esfera produtiva), em 2017, frentea 8,3%, 5,3% e 6,1%, respectivamente, em 2010. Do total de ocupados, 80,4% estavam alocados no setor de serviços de saúde, em 2017, contra 77,5%, em 2010 (IBGE, 2017).
- Relatório de Pesquisa/Estudo 1.1:
    - a partir da composição dos dados da Pnad (2012 e 2019) e da Rais (2012 e 2019): de 2012 a 2019, enquanto o número de pessoas ocupadas no mercado detrabalho brasileiro aumentou apenas 6,1% – indo de 89,23 milhões para 94,64 milhões –, o número de ocupados no CEIS na categorização restrita aumentou 35,3% e na categorização abrangente, 33,9%. Em 2012, a proporção dos ocupados no CEIS em relação ao total de ocupados no país era de 5,6% na categorização restrita e 7,3% na categorização abrangente. Já em 2019 aumentapara 7,2% e 9,2% respectivamente.

De acordo com Poz, Pierantoni e Girardi (2014), a participação da força de trabalho no mercado de trabalho da saúde começa na formação secundária, segue para a determinação de diver-

sas profissões e ocupações e vai encontrar o lado da demanda por serviços de saúde, distribuída em diferentes segmentos e estabelecimentos. Diante deste fluxo, os autores definem as possibilidades de intervenção via política pública, quais sejam: na passagem do ensino secundário para a formação específica (política de matrícula ou de seleção de estudantes), na migração dos trabalhadores de saúde qualificados (políticas relacionadas a "entradas" e "saídas"), na geração de emprego (políticas para atrair trabalhadores desempregados), na passagem de outros setores para o setor da saúde (políticas para trazer de volta trabalhadores da saúde para o setor da saúde), no mercado de trabalho em saúde (políticas de fixação em áreas remotas, políticas para regular a prática profissional, políticas para melhorar a produtividade e a qualidade da atenção e políticas de composição de equipes).

Com relação aos profissionais de saúde alocados nos serviços de saúde, é possível apresentar algumas características estruturais: maior participação do pessoal de enfermagem (auxiliares), seguido de médico e depois de enfermeiro; médicos e enfermeiros, assim como o total de pessoal da saúde, estão alocados em maioria no setor público, enquanto o pessoal de enfermagem fica no setor privado; no setor público a maioria dos médicos e do pessoal de enfermagem, assim como o total de pessoal da saúde, está na esfera municipal, enfermeiros ficam próximos às esferas estadual e municipal; a maior parte dos médicos e dos enfermeiros, assim como o total de pessoal da saúde, está na administração pública (estimativa do emprego na atividade/função saúde) e o pessoal de enfermagem está no atendimento hospitalar (observar que na administração pública estão os serviços de saúde públicos, incluindo os hospitais); a maior parte do pessoal da saúde que está formalizado possui o vínculo de regime CLT, sendo que a maioria dos empregos formais de médicos é estatutário e, no caso dos enfermeiros e de toda a equipe vinculada, a maioria é via regime CLT (Girard, Carvalho, s.d.). Além da elevada participação das mulheres, principalmente no caso da enfermagem. Todos estes pontos serão discutidos a seguir.

Posto isso, passemos às características do mercado de trabalho no CEIS. Segundo Girardi e Maas (2013), essas características são traços distintivos em relação ao mercado de trabalho em geral e estão mais ou menos relacionadas.

Uma primeira característica apresentada por diversos analistas é a de que o macrossetor da saúde encontra no trabalho humano uma centralidade, em termos quantitativos e qualita-

tivos, dado que é difícil expandir os serviços de saúde sem aumentar o nível de ocupação, assim como o mercado de trabalho no CEIS apresenta uma tendência crescente de expansão e incorporação de força de trabalho de forma independente da conjuntura econômica (Dedecca, Trovão, 2013; Dedecca, 2008). Ou seja, conforme a cobertura de serviços de saúde se expande, mediante expansão da cobertura do SUS ou do mercado privado de serviços saúde, geram-se empregos tanto no próprio setor de serviços quanto nos setores da indústria e do comércio pertencentes ao CEIS. Esta expansão dos serviços de saúde é decorrente da própria expansão da cobertura e oferta, assim como das mudanças no perfil da demanda – por conta do envelhecimento da população, por exemplo.

Girardi e Maas (2013) apresentam como sendo o primeiro traço do mercado de trabalho na saúde o fato de ele ser constituído por atividades intensivas em mão de- bra, mesmo em condição de incorporação de tecnologia. Poz, Pierantoni e Girardi (2014, 2013) também consideram como uma das características do setor de serviços de saúde o fato de ser constituído por atividades intensivas em mão de obra.

Dedecca e Trovão (2013) e Dedecca (2008) afirmam que existe uma relação direta entre aampliação do atendimento e a geração de empregos, de tal forma que indicam que o setor da saúde apresenta uma elevada elasticidade-emprego, dado que o setor de serviços por si só já é um setor intensivo em trabalho, além de gerar impacto multiplicador de emprego sobre outros setores de atividade. De acordo com Dedecca (2008), “no biênio 2001-2002, a elasticidade gasto-emprego, considerando-se somente a ocupação do núcleo, foi estimada em 1,9, isto é, para cada ponto porcentual de aumento do gasto, a estimativa era de 1,9 ponto porcentual de incremento da ocupação” (p. 97). Ou seja, “os efeitos de geração de empregos induzidos pelo gasto da política desaúde espraiam-se em todos os segmentos de sua estrutura ocupacional. O impacto de geração emcada um dos segmentos depende do desenho da política” (Dedecca, 2008, p. 97).

Já para Oliveira e Machado (2010), o emprego na saúde não é tão elástico quando comparado com os outros setores da economia, dado que, quando a economia acelera o seu crescimento, o aumento do emprego na saúde não acontece no mesmo ritmo. Contudo, quando a economia desacelera, a queda do nível de emprego na saúde também não se apresenta de forma tão relevante, visto que é um setor essencial em um país e por estarem fortemente vin-

culados ao emprego público e ao SUS. Ou seja, “o comportamento do emprego não é afetado de maneira muito profunda pelos ciclos econômicos de expansão e retração” (Nogueira, 2006 apud Oliveira, Machado, 2010, p.107).

De acordo com Girardi (s.d.), a força de trabalho e o emprego em saúde crescem acima daforça de trabalho e do emprego no conjunto do mercado de trabalho, já desde os anos 1970. E quando ocorrem as crises econômicas, o setor da saúde é sempre poupado neste quesito.

De acordo com os dados apresentados pelos estudos de Dedecca e Trovão (2013); Dedecca (2008); Girardi e Maas (2013); Girardi e Carvalho (s.d.); IBGE (2017); Gadelha (2012); Poz, Pierantoni e Girardi (2012); Poz, Pierantoni e Girardi (2013); Rodrigues (2020); além do Relatório de Pesquisa/Estudo 1.1, fica evidente a importância relativa e o potencial de crescimento de emprego no setor de serviços de saúde, dado que as atividades e as ocupações cresceram mais rapidamente que o total do CEIS, logo, é este segmento quem puxa o crescimento do macrossetor.

Inclusive, inúmeros estudos apontam no sentido da escassez de trabalhadores no setor da saúde, com foco principal nos serviços de saúde. De acordo com Poz, Pierantoni e Girardi (2013), pode-se dizer que está posta uma crise global da força de trabalho na saúde (FTS), caracterizada “pelo déficit global estimado em mais de 4 milhões de profissionais de saúde (...). Tal desigualdade de distribuição afeta quase todos os países, inclusive o Brasil, com déficit de pessoal de saúde qualificado, particularmente nas regiões rurais, periferias urbanas ou de difícil acesso” (p. 19-24).

Dentre as ocupações no CEIS, sejam elas típicas/nucleares, de cuidados associados ou das demais ocupações complementares, os autores destacam que são de elevada importância, senão predominantes, as atividades típicas (de atendimento) e as vinculadas à administração pública, indicando que o movimento destas atividades tem forte impacto sobre todo o CEIS, com destaque para as ocupações típicas, confirme já fora apontado antes.

O potencial de crescimento do emprego do CEIS, com destaque para o setor de serviços de saúde, também fica evidente quando se analisa o nível de rendimento, considerado aqui como segunda característica do mercado de trabalho do CEIS. De acordo com Dedecca e Trovão (2013), a média de rendimento do complexo da saúde é 47% superior à média do mercado de trabalho, no período entre 2003 e 2009. Logo, uma expansão de ocupados no CEIS provoca um triplo impacto sobre o mercado de trabalho de um modo geral: na geração de emprego, no nível

médio de remuneração e no nível médio de qualificação, todos com níveis superiores no CEIS quando comparados às médias para o conjunto do mercado de trabalho (Dedecca, Trovão, 2013; Dedecca, 2008). O aspecto da alta e diversificada qualificação – a terceira característica – será tratado no próximo item da Parte I.

Com relação aos rendimentos a partir doa dados da Pnad Contínua e da Rais, apresentados no Relatório de Pesquisa/Estudo 1.1, para o ano de 2019, é possível notar que o CEIS, seja restrito ou abrangente, apresenta melhores rendimentos em relação ao total da população:

- CEIS restrito: tanto na PNAD Contínua quanto na Rais, a categoria até 2 salários mínimos (SM) representa 53% e 50%, respectivamente; entre 2 e 5 SM, representa 31% e 35%, respectivamente; e mais do que 5 SM representa 17% e 15%, respectivamente.
- CEIS abrangente: tanto na Pnad Contínua quanto na Rais, a categoria até 2 salários mínimos (SM) representa 55% e 50%, respectivamente; entre 2 e 5 SM, representa 30% e 35%, respectivamente; e mais do que 5 SM representa 15%, em ambos os casos.
- Total de ocupados: tanto na Pnad Contínua quanto na Rais, a categoria até 2 salários mínimos (SM) representa 66% e 56%, respectivamente; entre 2 e 5 SM, representa25% e 31%, respectivamente; e mais do que 5 SM representa 9% e 12%, respectivamente.

Uma quarta característica deste mercado de trabalho é que as ocupações típicas, ou nucleares, vinculadas ao atendimento de saúde, são regulamentadas e reguladas pela esfera pública, tanto pelo Ministério da Saúde, quanto pelos conselhos profissionais específicos de cada categoria profissional (Dedecca, Trovão, 2013). Segundo Dedecca e Trovão (2013), essas regulamentações e regulações estão vinculadas ao exercício profissional, o que significa dizer que aos órgãos competentes cabe definir e regular quais são as qualificações que os profissionais devem adquirir ao longo do seu processo de formação educacional formal, cujos cursos de formação aprovados devem oferecer os conhecimentos teórico e prático mínimos necessários para o exercício da profissão. Ou seja, como coloca também Dedecca (2008), a regulamentação e a regulação profissional e ocupacional permitem reduzir, sem conseguir eliminar, os riscos irreversíveis presentes nas atividades-fim da área da saúde, dado que é o processo de trabalho que garante a qualidade do atendimento, e não a tecnologia disponível. Esta questão está presente em outras profissões para além do setor de serviços de saúde, que também envolvem outros tipos de risco. Ou seja, “O trabalho exerce

uma centralidade na organização produtiva do complexo, sendo extremamente relevante para a qualidade do serviço prestado à população" (Dedecca, Trovão, 2013, p. 1560).

Segundo Dedecca (2008), as ocupações nucleares (ou típicas) do CEIS, que são aquelas ligadas ao atendimento, são extensamente regulamentadas e reguladas e que só podem serocupadas por profissionais de saúde. Mas existe no CEIS um conjunto relevante de ocupações quetambém são parcialmente reguladas e que podem ser ocupadas por outros profissionais que não exclusivos de saúde, mas que receberão um treinamento específico para atuar no setor no próprio local de trabalho. O autor assim classifica a estrutura ocupacional do CEIS neste quesito:

QUADRO I.1.2 - Segmento Ocupacional do Setor Saúde e Mercado Geral de Trabalho

Ocupações no CEIS	Origem dos profissionais	Regulamentação e regulação
Ocupações nucleares	Segmento ocupacional do setor da saúde	Regulamentação pública específica própria do setor da saúde (MS econselhos profissionais). Regulamentação sobre as condições para o exercício da profissão(formação formal e específica na área da saúde) e sobre os procedimentos da ocupação.
Ocupações afins	Segmento ocupacional do setor da saúde	Regulamentação pública específica própria ou não do setor da saúde. A profissão normalmente deve ser formal e a regulamentação se voltaaos procedimentos da ocupação.
Demais ocupações	Segmento ocupacional do setor da saúde /Mercado geral de trabalho	Não há qualquer regulamentação específica. A regulamentação é sobre os procedimentos da ocupação e a formaçãoé derivada de treinamento específico no trabalho.

Fonte: adaptado de Dedecca (2008).

Girardi e Maas (2013) também destacam como um traço distintivo do mercado de trabalho da saúde o alto nível de regulamentação das profissões e das ocupações e a exigência dequalificação no exercício da atividade. Um desdobramento desta condição é o fato de que a forçade trabalho na saúde não está totalmente sujeita às forças de mercado e estas exigências exercem a função de barreira à entrada, sobre o que concordam Poz, Pierantoni e Girardi (2012, 2013). Além da elevada importância das instituições educacionais e regulatórias na definição da oferta e da qualidade dos

trabalhadores de saúde e do perfil e requisitos de qualificação ocupacionais, queacabam por limitar o poder de negociação nas relações de trabalho (Girardi; Maas, 2013).

Ainda tratando de regulação, Poz, Pierantoni e Girardi (2013) defendem que a regulação profissional pode ser entendida como uma política pública, integrante da política de saúde, e é fundamental para organizar as demandas atuais e futuras de profissionais, levando em consideração a eficiência, a equidade, a praticidade, a responsabilidade, vinculadas ao interesse da população. Além disso, conforme já dito, o mercado de trabalho em saúde ainda depende de um montante de trabalhadores sem formação específica, que exercem funções auxiliares, os diferenciando dos profissionais da saúde em termos de técnica e responsabilidade (por exemplo, secretariado, jurídico). E ainda existem outros profissionais de outras áreas que são demandados no setor da saúde, com destaque para as novas necessidades tecnológicas do setor (exemplo, a informática), para as funções de controle e gestão (por exemplo, economistas e administradores),para o aprimoramento e desenvolvimento de novas áreas (por exemplo, engenheiros), dentre outros. Este ponto será desenvolvido e analisado em outros momentos deste relatório.

Ainda vinculado à regulação do mercado de trabalho na saúde, Girardi e Maas (2013) e Poz, Pierantoni e Girardi (2013) apresentam outra característica associada à forma peculiar de inserção da saúde na economia, diante da atuação das instituições responsáveis pelos sistemas de proteção social (a saúde pública) e pela incorporação científico-tecnológica (universidades, institutos de pesquisa e laboratórios), que acabam por determinar a forma de inserção dosprofissionais neste mercado de trabalho, funcionando como uma regulação extra-mercado da força de trabalho.

Decorrente desta discussão dos rendimentos e da regulamentação, então, apresenta-se a quinta característica vinculada às relações de trabalho (posição na ocupação). Dedecca (2008) destaca que, além da importância do macrossetor da saúde para o mercado de trabalho nacional nos quesitos da geração de emprego, renda e qualificação, também é possível dizer que ele exerce papel relevante na geração de emprego assalariado e no grau de formalização dos contratos de trabalho. No ano de 2006, “o assalariamento formal representava 76% do total da ocupação pertencente ao setor” (p. 99).

Para Dedecca (2008), esse assalariamento formal é resultado da expansão das instituiçõespúblicas e privadas de prestação de serviços de saúde (em substituição ao atendimento autônomo),

movimento presente já desde os anos 1970; da regulamentação e regulação das profissões e das ocupações; da presença do Estado no financiamento e na estruturação da capacidade de oferta de serviços de saúde (públicos ou privados contratados/conveniados); do crescimento da participação dos planos e seguros de saúde; do predomínio das grandes empresas no segmento complementar do CEIS, na qual o assalariado é a forma principal de contratação.

No caso dos dados apresentados no Relatório de Pesquisa/Estudo 1.1, podemos destacar os seguintes achados que evidenciam a elevada participação das ocupações formais e no setor público para o caso do CEIS restrito e abrangente em relação à população ocupada total:

- os dados da Pnad Contínua, para o ano de 2019, que contemplam os formais e os informais, revelam os seguintes resultados:
  - CEIS restrito: a maior parte dos ocupados são formais – 39% está empregado no setor privado com carteira, 22% é estatutário, 4% no setor público com carteira e 3% é doméstico com carteira, totalizando 68%. É importante destacar que somente 4% é empregador e 8% conta-própria.
  - CEIS abrangente: a maior parte dos ocupados são formais – 38% está empregado no setor privado com carteira, 20% é estatutário, 5% no setor público com carteira e 2% doméstico com carteira, totalizando 65%. É importante destacar que somente 4% é empregador e 10% conta-própria.
  - Total da população ocupada: os formais representam apenas 47% do total de ocupados, assim distribuídos: 36% setor privado com carteira, 8% estatutário, 2% doméstico com carteira e 1% setor público com carteira. A categoria conta-própria representa 26%, bem acima do CEIS, e os empregadores representam 5%, próximo ao CEIS.
- os dados da Pnad Contínua, para o ano de 2012, que contemplam os formais e os informais, revelam os seguintes resultados:
  - CEIS restrito: a maior parte dos ocupados são formais – 38% está empregado no setor privado com carteira, 27% é estatutário, 6% no setor público com carteira e 2% é doméstico com carteira, totalizando 73%. É importante destacar que somente 4% é empregador e 7% conta-própria.

- CEIS abrangente: a maior parte dos ocupados são formais – 38% está empregado no setor privado com carteira, 24% é estatutário, 7% no setor público com carteira e 1% doméstico com carteira, totalizando 60%. É importante destacar que somente 3% é empregador e 8% conta-própria.
- Total da população ocupada: os formais representam apenas 50% do total de ocupados, assim distribuídos: 38% setor privado com carteira, 8% estatutário, 2% doméstico com carteira e 2% setor público com carteira. A categoria conta-própria representa 23%, bem acima do CEIS, e os empregadores representam 4%, próximo ao CEIS.

- os dados da Rais que tratam dos ocupados com registros apresentam este comportamento entre os anos de 2012 e 2019:
  - o a participação dos ocupados no CEIS restrito em relação ao total de ocupados subiu de 8,3% para 9,9%.
  - o a participação dos ocupados no CEIS abrangente em relação ao total de ocupados subiu de 10,5% para 12,5%.
  - por tipo de vínculo: no CEIS restrito 70% CLT e 28% estatutário, em 2012, subindo para 72% CLT e caindo para 25% estatutário, em 2019; no CEIS abrangente 72% CLT e 25% estatutário, em 2012, subindo para 74% CLT e caindo para 23% estatutário, em 2019; no total de ocupados 80% CLT e 18% estatuário, em 2012, caindo para 79% CLT e permanecendo 18% estatuário, em 2019.
  - a distribuição dos ocupados no CEIS restrito por natureza jurídica apresentou a seguinte evolução entre os anos considerados: o setor privado lucrativo é a maioria e subiu de 43% para 47%; o setor público fica em segundo lugar e sua participação reduziu de 33% para 30%; e o setor privado sem fins lucrativos permaneceu com uma participação de 21%.
  - a distribuição dos ocupados no CEIS abrangente por natureza jurídica apresentou a seguinte evolução entre os anos considerados: o setor privado lucrativo é a maioria e subiu de 44% para 47%; o setor público fica em segundo lugar e sua participação reduziu de 30% para 28%; e o setor privado sem fins lucrativos reduziu sua participação de 22% para 21%.

- a distribuição dos ocupados totais por natureza jurídica apresentou a seguinte evolução entre os anos considerados: o setor privado lucrativo é amaioria, bem acima do CEIS, e reduziu sua participação de 70% para 69%;o setor público fica em segundo lugar e bem abaixo do CEIS e suaparticipação permaneceu em 20%; e o setor privado sem fins lucrativos permaneceu com uma participação de 7%, bem abaixo do CEIS.

A despeito do aumento e da preponderância da formalização, Dedecca e Trovão (2013) destacam que a expansão do setor de serviços de saúde acontece em meio a uma crise fiscal- financeira do Estado e de baixo crescimento econômico, que afetam o mercado de trabalho como um todo, o que gera um crescimento das situações precárias de contratação. Dedecca (2008) destaca a necessidade de uma estratégia de redução da precariedade das relações de trabalho que caracterizam o macrossetor.

Varella e Pierantoni (2008) destacam que, ao longo dos anos 1990, enquanto a economia enfrentava o baixo crescimento no mercado de trabalho geral, no setor da saúde encontra-se um movimento positivo, diante da expansão do SUS e do emprego público. Contudo, em um contexto de reforma do Estado, o setor não esteve tão protegido do processo de desregulamentação do mercado de trabalho em geral, principalmente através da substituição do emprego formal e assalariado por outras modalidades de vínculo empregatício, com o aumento dos vínculos informais, inclusive no setor público. E este processo é percebido ao longo de todo século XXI.

> Os gestores municipais e estaduais, no transcorrer dos anos 90, veem-se diante de escolhas paradoxais. Se, por um lado, as reformas preconizadas para diminuição dos gastos públicos e da dívida interna impuseram medidas restritivas com o gasto com pessoal, por outro, a necessidade de expansão da rede de serviços de saúde com o processo de descentralização apontava para a premência de abertura de novos postos de trabalho. O Programa de Saúde da Família pode ser usado como exemplo emblemático da utilização de “novas” formas contratuais (por mecanismos de terceirização e outras modalidades de contratos informais) para a inserção de trabalhadores no sistema de saúde (Varella; Pierantoni, 2008, p. 537).

Dedecca (2008) aponta que nem todas as relações de trabalho formais são de qualidade e

apresenta dois exemplos de contrato precário: aqueles com baixa proteção social, como é o caso das cooperativas de trabalho ou das organizações sociais; aqueles flexíveis a partir de diversos vínculos empregatícios por ocupado. E o autor soma a esta questão dos contratos precários diretos o processo da terceirização das atividades não nucleares (serviços de limpeza e segurança, por exemplo); e a presença de diversos vínculos empregatícios que os profissionais possuem no setor – "em 2006, 47% dos médicos e 23% dos enfermeiros declararam ter mais de um vínculo ocupacional de forma estável" (p. 101).

Girardi e Maas (2013) também comentam sobre outro traço característico do mercado de trabalho na saúde que é a participação relevante de autônomos e pequenos empregadores, diante da presença de profissionais liberais tradicionais (médicos, dentistas, farmacêuticos etc.) e da alta regulamentação, que funciona como uma barreira à entrada no mercado de trabalho formal. Ao contrário dos demais autores apresentados, Girardi e Maas (2013) salientam que essa elevada presença de autônomos e empregadores não está associada, necessariamente, à precariedade do trabalho, ao contrário do que se observa no restante do mercado de trabalho.

Outro fator determinante das relações precárias de trabalho no setor é derivado das novas modalidades de tratamento, como a dos cuidadores domiciliares e dos Agentes Comunitários de Saúde, ou até de outros profissionais vinculados à Estratégia da Saúde da Família (ESF), cujos vínculos de trabalho são temporários, segundo Machado, Oliveira e Moyses (2010) e Oliveira e Machado (2010).

Apresenta-se uma sexta característica decorrente da participação de instituições e agentes públicos e privados no CEIS, cada qual mais direcionado a um ramo específico de atividades, mas presente em todo o complexo, que é a importância do setor público, principalmente no setor de serviços de saúde e nos cuidados, assim como na pesquisa e ensino. Os dados sobre a natureza jurídica das ocupações para os anos de 2012 e 2019 já foram apontados acima, quando se tratou da formalização no mercado de trabalho do CEIS. Aqui serão apresentados os dados detalhados dentro do CEIS restrito para os dados da Rais de 2012 e 2019, a partir do Relatório de Pesquisa/Estudo 1.1:

- produção e manutenção: setor público (setor público e entidade empresa estatal)tem participação de 1,8%, em 2012, e 1,3%, em 2019.
- comércio: setor público (setor público e entidade empresa estatal) tem participaçãode 3,2%, em 2012, e 3,7%, em 2019.

- seguros e planos: setor público (setor público e entidade empresa estatal) temparticipação de 1,1%, em 2012, e 0,4%, em 2019.
- serviços e atendimento: setor público (setor público e entidade empresa estatal) temparticipação de 42,5%, em 2012, e 39,2%, em 2019.
- pesquisa e ensino: setor público (setor público e entidade empresa estatal) temparticipação de 33,1%, em 2012, e 41,4%, em 2019.
- cuidado: setor público (setor público e entidade empresa estatal) tem participaçãode 17,3%, em 2012, e 35,5%, em 2019.

A centralidade do setor público para a estrutura ocupacional e para as ocupações e atividades nucleares é apontada por Dedecca e Trovão (2013), sendo o maior ator responsável pelarede de atendimento. Girardi e Carvalho (s.d.) destacam que os ocupados no setor público de serviços representavam 34,3% do total de ocupados formais no macrossetor da saúde e 51,3% dototal de ocupados formais nos serviços de saúde, em dezembro de 2000, segundo dados da Rais. Um fenômeno que se observa é o da municipalização do emprego nos serviços de saúde, dado que na esfera municipal estavam alocados 24,6% dos ocupados formais, contra 5,9%, na esfera federal, e 19,0%, na estadual, em 2000. A municipalização é percebida também por Machado, Oliveira e Moyses (2010), que destacam um crescimento de 225,3% do emprego na esfera municipal entre 1992 e 2005, contra uma redução de 7,3% na esfera federal.

Na análise de Rodrigues (2020), o total de ocupados no CEIS alocados no setor público aumenta de 51,6%, em 2004, para 53,9%, em 2015, segundo dados da Pnad. No setor de serviços,esta participação aumenta de 43,6%, em 2004, para 49,7%, em 2015.

Machado, Oliveira e Moyses (2010) apontam algumas tendências presentes no mercado detrabalho de serviços de saúde atreladas à constituição do SUS: a expansão da capacidade instalada (pública e privada) e da oferta de vagas; a municipalização dos empregos; a expansão mais elevada do atendimento ambulatorial em relação ao atendimento hospitalar; uma maior qualificação dos profissionais e das equipes; a feminização da força de trabalho; e o aumento da flexibilidade e da terceirização dos vínculos.

O setor privado participa de forma mais intensa no setor industrial e de laboratórios, de comércio,

e no nível ambulatorial, de média complexidade, do atendimento. De um modo geral, osetor representava, aproximadamente, 38% da ocupação total do complexo, 28% do seu núcleo e 47% das ocupações do segmento de atividade nuclear do CEIS, no ano de 2009 (Dedecca; Trovão, 2013). Os dados de Girardi e Carvalho (s.d.) para o ano de 2000 apontavam uma participação de 32,5% dos ocupados nos serviços privados no total de ocupados formais no macrossetor da saúde, e 48,7% do total de ocupados formais nos serviços de saúde, a maioria em entidades empresariais (25,6%), seguido de entidades sem fins lucrativos (18,8%) e pessoas físicase outros (4,3%). Na análise de Rodrigues (2020), o total de ocupados no CEIS alocados no setor privado diminui de 48,4%, em 2004, para 46,1%, em 2015, segundo dados da Pnad. No setor deserviços, esta participação reduz de 56,4%, em 2004, para 50,3%, em 2015.

A sétima característica é a feminização como traço marcante no mercado de trabalho da saúde. Segundo Girardi e Maas (2013),

> A vocação feminina do setor é uma evidência observada em todo mundo, especialmente em serviçosrelacionados ao cuidado direto das pessoas, como a enfermagem. Revela-se, portanto, a existência de uma questão de gênero como constituinte das atividades do setor, haja vista a associação entre mulher e cuidado existente em nossa sociedade. Essa preponderância vem aumentando recentemente, especialmente em ocupações de nível superior de tradicional concentração masculina,como medicina e odontologia (p. 16).

Os dados do Relatório de Pesquisa/Estudo 1.1 evidenciam a predominância da participação das mulheres nas ocupações do CEIS, ao contrário do que se percebe no mercado de trabalho como um todo:

- pelos dados da Rais, para os anos de 2012 e 2019: no CEIS restrito a participaçãodas mulheres aumenta de 71% para 72%; no CEIS abrangente a participação aumenta de 65% para 66%; no mercado de trabalho como um todo, aumenta de 42% para 44%.
- pelos dados da Pnad Contínua, para os anos de 2012 e 2019: no CEIS restrito a participação das mulheres aumenta de 74% para 76%; no CEIS abrangente a participação aumenta de 67% para 69%; no mercado de trabalho como um todo aumenta de 41% para 42%.

Uma oitava característica do mercado de trabalho no CEIS, com foco nos serviços, é o dacriação de novas modalidades ou tipos de ocupação, decorrente das mudanças no perfil sociodemográfico da população (envelhecimento da população e crescimento da categoria de cuidadores domiciliares de idosos), na política pública de cobertura (expansão das equipes de Saúde da Família) e na incorporação tecnológica (aos profissionais da saúde passam a ser exigidas novas especialidades e treinamentos, assim como novos profissionais são incorporados ao setor, como engenheiros, físicos, matemáticos, entre outros).

Os autores defendem que o setor se mantém utilizando intensivamente a força de trabalhohumana a despeito dos avanços tecnológicos (Poz, Pierantoni, Girardi, 2012, 2013; Machado, Oliveira, Moyses, 2010; Varella, Pierantoni, 2008). Este último aspecto será desenvolvido com profundidade na próxima parte, quando for tratado o CEIS constituído a partir da incorporação tecnológica 4.0.

Poz, Pierantoni e Girardi (2012, 2013) e Machado, Oliveira e Moyses (2010) apontam que o setor da saúde foi o setor que mais ampliou a oferta de emprego e é ainda intensivo em mão de obra. E um dos motivos para esta expansão foi a implementação em território nacional da Estratégia Saúde da Família e atenção primária, incluindo médicos, enfermeiros, odontólogos, auxiliares de enfermagem e agentes de saúde comunitários. Outro elemento da expansão da força de trabalho na saúde é o surgimento da figura do cuidador domiciliar, com destaque para o cuidador de idosos (Machado, Oliveira, Moyses, 2010; Oliveira, Machado, 2010).

A nona característica é a concentração regional dos ocupados no CEIS, da força de trabalho como um todo, e, principalmente, da força de trabalho especializada, conforme aparece na análise de Scheffer (2018) sobre a localização dos médicos especialistas e dos residentes; e de Maciente (2012a, 2012b, 2016), quando trata da tendência e dos benefícios da concentração regional/local de mão de obra especializada (compartilhamento da mão de obra por diferentes setores, acúmulo e intensificação do aprendizado e especialização local de mão de obra para as empresas que produzem bens similares) e com habilidades e competências mais elaboradas (como, por exemplo, o fator cognitivo). Os dados do Relatório de Pesquisa/Estudo 1.1 sobre a distribuição regional podem ser assim resumidos, a partir da Rais:

- Região Sudeste concentra a maior parte do Ceis restrito e abrangente, assim como do total de ocupados, com distribuição muito próxima e sem grande mudança entreos anos de 2012 e

2019: CEIS restrito 52%, em 2012, e 51%, em 2019; CEIS abrangente 53%, em 2012, e 51%, em 2019; total 51%, em 2012, e 50%, em 2019.

- Região Nordeste aparece em segundo lugar, mas como uma participação bem menor: CEIS restrito 20%, em 2012 e em 2019; CEIS abrangente 19%, em 2012, e 20%, em 2019; total 18%, em 2012 e 2019.
- Região Sul: CEIS restrito 15%, em 2012 e em 2019; CEIS abrangente 15%, em 2012 e em 2019; total 17%, em 2012, e 18%, em 2019.
- Região Centro-Oeste: CEIS restrito 7%, em 2012, e 9%, em 2019; CEIS abrangente 7%, em 2012, e 9%, em 2019; total 8%, em 2012, e 9%, em 2019.
- Região Norte: CEIS restrito, abrangente e total com 6%, em 2012; CEIS restrito e abrangente com 5% e total 6%, em 2019.

Quando se analisa a concentração no Sudeste do CEIS restrito para cada uma das áreas, os dados levantados pelo Relatório de Pesquisa/Estudo 1.1 são:

- produção e manutenção: 70%, em 2012, e 69%, em 2019.
- comércio: 51%, em 2012 e em 2019.
- seguros e planos: 61%, em 2012, e 67%, em 2019.
- serviços e atendimento: 51%, em 2012, e 49%, em 2019.
- pesquisa e ensino: 56%, em 2012, e 58%, em 2019.
- cuidados: 59%, em 2012, e 52%, em 2019.

I.2. CEIS – Qualificação/Conteúdo das Ocupações e Formação dos Profisionais: Revisão Bibliográfica

Após a apresentação das características do mercado de trabalho no CEIS, neste item serão apresentados os elementos relevantes para se compreender e analisar as qualificações, ou o conteúdo, das ocupações no setor do CEIS, fator essencial para todo e qualquer setor, com importância crucial no setor de atendimento à saúde da população. Segundo Dedecca e Trovão (2013), “a qualidade da política de saúde depende, dentre outros determinantes, da qualificação da força de

trabalho envolvida" (p. 1563).

O ponto inicial desta questão é a própria formação dos profissionais inseridos nas ocupações do setor da saúde, considerando-a como a forma de entrada no mercado de trabalho doCEIS, determinando qual será a ocupação do profissional em questão, ou seja, para qual tipo de ocupação este profissional está preparado. Diante disso, pode-se dizer que a qualificação da ocupação pode ser avaliada a partir do perfil de escolaridade dos ocupados CEIS (nível de formação e anos de estudo), assim como da área de especialização para o caso dos médicos. A análise dos dados da Pnad Contínua e da Rais será apresentada em outro item deste relatório. Aqui serãodiscutidos os elementos conceituais e metodológicos. E os dados relativos à formação (graduaçãoe pós-graduação) e aos cursos relevantes para a disponibilidade potencial de força de trabalho parao CEIS serão apresentados na parte III deste relatório, assim como os dados relativos à pesquisa.

A qualificação das ocupações também pode ser percebida e analisada a partir do tipo de ocupação, definido pela Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) ou pela CBO-Dom – Classificação Brasileira de Ocupações – Domiciliar. Os dados do estudo quantitativo, a partir da Pnad Contínua e da Rais, serão apresentados em outra parte deste relatório. Aqui serão discutidas as questões mais conceituais e metodológicas.

Atrelado ao tipo de ocupação está o perfil ocupacional, que também pode ajudar a qualificar o conteúdo das ocupações e pode ser obtido através da CBO. O perfil descreve as áreasde atuação e as atividades típicas de cada ocupação, assim como apresenta quais são os requisitoseducacionais (nível de competência/CIU088) e legais (regulamentação da profissão e da ocupação). Essa questão será apresentada aqui a partir da leitura de alguns autores e os dados relativos a ocupações selecionadas serão apresentados em outra parte deste relatório.

Relacionado ao perfil ocupacional, outra forma de analisar o conteúdo das ocupações é através da definição de quais são as habilidades e as competências ocupacionais, o que será apresentado aqui do ponto de vista conceitual e metodológico.

O outro elemento que pode ser considerado para determinar a qualificação das ocupações do CEIS está vinculado à análise de quais são as novas modalidades e qualificações profissionais exigidas para o trabalho no setor da saúde, com destaque para aquelas vinculadas à incorporação ou incidência potencial tecnológica. Essa questão será apresentada em outra parte do relatório, a

partir da discussão sobre o CEIS 4.0.

Com relação ao primeiro aspecto, a escolaridade dos profissionais da saúde e dos demais profissionais que atuam no CEIS, Dedecca (2008) aponta que este indicador da escolaridade podeser considerado como uma *proxy* do nível de qualificação e que as ocupações do macrossetor da saúde, de modo diferenciado entre os segmentos, apresentam um nível mais elevado que o restantedo mercado de trabalho. O autor destaca que "quase 80% das ocupações nucleares requeriam ensino médio completo ou superior completo em 2006" (p. 98).

Dedecca (2008) analisa a qualificação de cada segmento do CEIS. No caso das ocupações nucleares, vinculadas às atividades-fim, elas tendem a apresentar as maiores qualificações, resultado das exigências legais de educação formal (geral ou especializada) para os médicos, enfermeiros, dentistas, dentre outros, no exercício das suas funções. E o autor aponta que esse nível de exigência por força legal acaba tendo desdobramento sobre os demais segmentos, que acabam cumprindo um nível mínimo de escolaridade e formação ou treinamento específico, que, no Brasil, tende a ser o nível educacional médio. Importante na visão do autor é que este nível destoa do perfil do mercado de trabalho nacional, no qual ainda se destacam as ocupações de nível educacional fundamental completo. Estes dados serão tratados no próximo item da parte I.

> A política de saúde tem papel importante na geração de novos postos de trabalho, bem como na mudança do perfil de qualificação do mercado nacional de trabalho. É fundamental que a política de saúde tenha claro também este seu papel, pois sua qualidade depende de um volume adequado de trabalhadores no setor e com perfil de qualificação compatível com o padrão de qualidade esperado de suas ações (Dedecca, 2008, p. 98).

Dedecca e Trovão (2013) identificam o perfil de qualificação formal dos ocupados através da média do número de anos de estudo para o conjunto dos ocupados. A maior média de anos de estudo está presente nos ocupados no complexo como um todo (que passa de algo próximo a 12 anos para quase 13 anos) e, principalmente, nos ocupados no núcleo (que passa de algo próximo a13 anos para quase 14 anos), quando comparados entre si e com a totalidade de ocupados (que passa de algo próximo a 8 anos para quase 9 anos), entre 2003 e 2009. De acordo com os autores, a regulação e a regulamentação das profissões e das ocupações nos serviços de saúde tendem a

definir esta média elevada. Destacam ainda que as recorrentes exigências de atualização do conhecimento, tanto aquelas derivadas do próprio funcionamento do sistema de saúde quanto daquelas derivadas da incorporação de novas tecnologias, acabam por incorporar ao setor uma tendência à elevação da média dos anos de estudo e das competências dos profissionais e dos ocupados. Ou seja, "Estas características revelam que a expansão dos serviços do complexo tende a ter uma elasticidade do emprego elevada, como já apontado anteriormente, mas também deve ser um fator que contribui para a elevação do perfil de qualificação do mercado de trabalho nacional" (p. 1563).

Machado, Oliveira e Moyses (2010) destacam que houve aumento da escolaridade da força de trabalho na saúde, entre 1992 e 2005, resultado do aumento do número de profissionais de nível superior (médicos, odontólogos e enfermeiros, por exemplo), da inclusão de novas profissões nas equipes de trabalho e da criação do Programa de Formação de Trabalhadores na Área de Enfermagem (Profae) – que qualificou os antigos atendentes de enfermagem.

Girardi e Maas (2013) tratam da elevada importância das instituições educacionais e regulatórias na definição da oferta e da qualidade dos trabalhadores de saúde e do perfil e requisitos de qualificação ocupacionais.

Poz, Pierantoni e Girardi (2014) apontam que a demanda pelos cursos de saúde se mantém elevada, com destaque para o setor público. E que houve aumento do número de cursos (com destaque para a área de ciências biológicas), com destaque para o setor privado nos casos de medicina, odontologia e enfermagem, e do número de formandos dos cursos de nível superior nas 14 áreas da saúde. Além disso, o número de vagas fica sempre acima do número de egressos (neste caso, existem duas possiblidades: ou as vagas não são preenchidas por completo e/ou existe um alto percentual de desistência durante o curso) (Poz, Pierantoni, Girardi, 2014). No caso das residências médicas, a distribuição das vagas credenciadas acompanha a distribuição dos médicos em atividade, "o que mostra a importância do mercado de trabalho como determinante do estabelecimento de programas e vagas", além de estarem mais vinculadas às áreas mais especializadas (Poz, Pierantoni, Girardi, 2014, p. 163).

Para Poz, Pierantoni e Girardi (2013), o sistema de ensino superior de um modo geral e na área da saúde é dominado pelo setor privado, com destaque para algumas áreas – biomedicina, fisioterapia, enfermagem, psicologia e nutrição. Em seis dos 14 cursos da área da saúde, a taxa de

matrícula no setor público é maior que a média nacional, com destaque para a área de medicina. Contudo, o setor privado cresceu nesta área central da saúde após 2006. E a demanda pelos cursos de saúde se mantém elevada, principalmente no setor público, que apresenta elevada relação candidato/vaga. E existem diferenças regionais na relação entre egressos/habitantes ao longo de todo país, com maior concentração na região Sudeste, região na qual se concentra a maior oferta de residência médica, principalmente no caso das residências mais especializadas. Houve aumento do número de cursos, com destaque para as ciências biológicas.

De acordo com Scheffer (2018), são registradas 55 especialidades médicas e 59 áreas de atuação em medicina, conforme a última atualização das normas da Comissão Mista de Especialidades (CME) (Resolução CFM n. 2.162/2017), sendo que 24 destas especialidades exigem como pré-requisito a obtenção de título em outra especialidade. O "médico generalista" é aquele sem título de especialista, apenas com a formação geral em medicina. De acordo com a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), não é atribuída nenhuma especialidade ao médico generalista (Código 2251-70).

Segundo Scheffer (2018), existiam 289 cursos de medicina, com 29.271 vagas, sendo 35% no setor público e 65% no setor privado, em novembro de 2017, de acordo com dados do MEC. Scheffer e Poz (apud Scheffer, 2018) destacam o processo de privatização do ensino médico no Brasil, "Segundo os levantamentos de demografia médica, o ensino de graduação em Medicina no Brasil tornou-se predominantemente privado. Além de serem maiores em número, as instituições privadas oferecem mais vagas e têm mais alunos matriculados" (p. 63).

Scheffer (2018) apresenta os resultados de uma pesquisa realizada com recém-graduados em medicina (foram entrevistados 4.601 médicas e médicos recém-formados, entre 16.323 graduados de 2014 a 2015, que se registraram em um dos 27 Conselhos Regionais de Medicina). Por volta de 60% dos médicos recém-formados afirmaram estar satisfeitos com o curso de medicina e 25,9% afirmaram estar muitos satisfeitos. Contudo, aproximadamente 54% dos egressos consideraram que o curso poderia ter sido mais exigente – 45,6% consideraram que poderia ter exigido um pouco mais e 8,2% que poderia ter exigido muito mais.

Durante o processo de formação, 97,3% dos médicos egressos afirmaram que participaram de alguma atividade acadêmica não obrigatória, 81,9% participaram de atividades de extensão comu-

nitária ou ligas acadêmicas, 58% participaram de atividades de iniciação científica ou projetos de pesquisas conduzidos por professores, dentre outras respostas. Para apenas 19,7% dosegressos o ensino valorizou mais o diagnóstico por meio de tecnologias (Scheffer, 2018).

Dentre as áreas possíveis de atuação, 56,7% afirmou preferir a clínica médica; 30,6% a cirurgia; métodos e exames diagnósticos, 5,7%; e 4,9% indicou outras áreas. Apenas 2,1% indicou a área de docência, pesquisa, gestão, direção e administração de serviços. E o local de trabalho preferido pelos egressos são os hospitais (para 79,2%), outra boa parte disse pretender atuar em consultório particular (50,2%) ou clínica (45,3%). Somente 28,3% pretende atuar em Unidades Básicas de Saúde e 19,4% no Programa de Saúde da Família (PSF), e 24,6% na universidade. E apenas 1,5% pretende trabalhar em laboratório de análise clínica e 1,1% na indústria farmacêutica (Scheffer, 2018).

A grande maioria dos egressos (80,2%) disse que pretende fazer residência médica. No caso das especialidades médicas, a indicação de primeira opção se concentrou nas seguintes: pediatria, clínica médica, cirurgia geral, ginecologia e obstetrícia e anestesiologia, que reuniram 48,3% das participações no acumulado. Dentre as áreas de forte presença de tecnologia observaram-se as seguintes indicações: radiologia e diagnóstico por imagem, 5,2%; cardiologia, 3,1%; neurocirurgia, 1%; cancerologia, 0,9%; medicina intensiva, 0,7%; radioterapia, 0,2%, dentre outros exemplos (Scheffer, 2018).

Uma informação importante é que as “principais preferências dos recém-formados coincidem com a distribuição dos médicos com título de especialista no Brasil. Como se verá adiante, cinco especialidades com maior registro de títulos (pediatria, clínica médica, cirurgia geral, ginecologia e obstetrícia, anestesiologia) somam aproximadamente 45% do total de especialistas” (Scheffer, 2018, p. 73).

Com relação aos fatores de permanência no trabalho e satisfação com a profissão, 50,2% indicou as possibilidades de aperfeiçoamento e de especialização para o primeiro caso; e 49,4% indicou ter competência técnica; 31,6% a disponibilidade de recursos para aperfeiçoamento e educação continuada; 16,4% a possibilidade de realizar pesquisa; e 43,6% a possibilidade de exercer o ensino, para o segundo caso (Scheffer, 2018).

De acordo com Scheffer (2018), em 2017, 35.187 médicos estavam cursando residência médica (RM) em 6.574 programas de 790 instituições credenciadas pela Comissão Nacional de Residência

Médica (CNRM), sendo que cerca de 40% das vagas autorizadas de RM no país não chegam a ser ocupadas (taxa esta que se diferencia muito de uma especialidade para outra, ultrapassando 80% em alguns casos). Dentre as especialidades, mais de 47% do total de especialidades se concentram nas seguintes categorias: clínica médica, pediatria, ginecologia e obstetrícia; cirurgia geral; e anestesiologia. Vale comentar que a especialidade clínica médica é pré-requisito para outras 12 especialidades, e cirurgia geral para outras 10 especialidades. Segundo o autor, a "oferta e ocupação de vagas de RM nas especialidades guardam relação com a distribuição de médicos especialistas já titulados e em atividade. Por exemplo, as cinco especialidades com maior número de residentes são também as cinco com maior número de especialistas titulados" (p. 88). Mas o autor afirma que já é possível perceber algumas mudançasde tendência, muitas vezes resultado de políticas e programas públicos destinados a fortalecer algum especialidade dirigida ao SUS, como, por exemplo, a da medicina de família e comunidade.

As vagas de RM de R1 evidenciam a variedade de médicos especialistas com que osistema de saúde poderá contar nos próximos anos. De acordo com Scheffer (2018), "Embora tenha ocorrido uma expansão significativa dos programas e vagas de residência médica no Brasilnos últimos anos, as 16.499 vagas de R1 ocupadas em 2017 (...) representam um número menor que o de médicos formados no ano anterior. Em 2016 foram registrados nos CRMs 18.753 novosmédicos" (p. 90).

Segundo Scheffer (2018), existem 451.777 registros de médicos em atividade e 414.831 médicos (a diferença de 36.946 refere-se a médicos com registro em mais de um estado), sendo que 62,5% têm um ou mais títulos de especialista, enquanto 37,5% são generalistas. São 282.298os médicos especialistas e 381.506 títulos de especialistas. Dentre as especialidades mais procuradas, conforme já foi apontado antes, temos a seguinte distribuição: 11,2% clínica médica; 10,3% pediatria; 8,9% cirurgia geral; e 8,0% ginecologia e obstetrícia. Scheffer (2018) tambémaponta que onde há mais médicos, também há mais especialistas, que são quase todos os estados do Sul e Sudeste (com exceção de Santa Catarina e Espírito Santo), além da Bahia.

Maciente et al. (2015) realizou outro estudo sobre a inserção dos recém-graduados em medicina no mercado de trabalho formal, a partir das informações do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade), de 2010, e da Rais de 2011. Foram inscritos no Enade 11.405 recém-formados, representando 86% do total de alunos formados neste ano, e 48% destes egressos foram in-

seridos no mercado de trabalho formal no ano seguinte (foi considerado o principal vínculo de cada profissional). A participação é baixa por conta do fato de que parte dos egressos entra nos cursos de residência médica ou possuem vínculos empregatícios de autônomo ou empregador, e, por isso, não aparecem na Rais.

Os profissionais formados em medicina são os que mais se dedicam a ocupações típicas ou exclusivas de sua área de formação, representando 87% do total de ocupados, 2% em ocupações afins, e 11% em outros tipos de ocupações. Quando os autores fazem o cruzamento do conceito Enade com a inserção em ocupações típicas, percebe-se que o primeiro não interfere no segundo, ou seja, a participação nas atividades típicas é a mesma independente do conceito Enade. De acordo com os autores,

> A medicina tem se mostrado cada vez mais como uma área de grande atratividade para estudantes, com elevada concorrência para o ingresso na graduação, quer quando comparada com outras graduações na área de saúde (Poz, Pierantoni e Girardi, 2014), quer quando comparada com outras áreas consideradas de grande atratividade (Vieira, Servo, 2014). Adicionalmente, o recente debate sobre escassez de médicos no Brasil trouxe, em seu bojo, a discussão sobre a necessidade de ampliar a oferta total de vagas, bem como sobre sua distribuição regional. A pressão para abertura de novas vagas de graduação em medicina é muito grande e exige, assim como em outras áreas do conhecimento, um acompanhamento continuado da qualidade dos cursos (Maciente et. al., 2015, p. 20).

Outro tipo de análise complementar sobre o conteúdo das ocupações foi desenvolvido por Maciente (2016) através da construção de uma metodologia própria, cujo objetivo era perceber as competências e habilidades ocupacionais, para além do perfil ocupacional. Para esse autor, a escolaridade dos profissionais “nem sempre é uma variável suficiente para medir o nível ou as carências de qualificação da mão de obra” (p. 33), a despeito de se perceber uma alta correlação entre os níveis de escolaridade formal e o nível de qualificação. Por exemplo, nem sempre a escolaridade reflete uma boa qualidade da educação, e isso terá reflexos na qualificação do profissional.

Além disso, Maciente (2016) aponta que a classificação ocupacional, principalmente nos níveis mais detalhados, diferencia profissionais que exercem na prática atividades parecidas ou que exi-

gem competências (conhecimento) e habilidades comuns. Ou seja, segundo o autor, “a própria estrutura ocupacional pode introduzir diferenciações artificiais decorrentes do detalhamento presente na classificação e não de um real grau de diferenciação dos requisitos ocupacionais” (Maciente, 2016, p. 34). Uma alternativa é agregar as ocupações de acordo com as competências e habilidades cognitivas e técnicas exigidas para cada ocupação. O sistema de informações sobre mercado de trabalho nos EUA – Occupational Information Network (O*NET) – fornece estas informações para as ocupações (1.110 ocupações compatíveis com a Standard Occupational Classification (SOC), classificação adotada pelos Estados Unidos em 2010). O autor apresenta alguns estudos que utilizaram esta variável – competência e habilidade – para construirmodelos metodológicos que percebem o progresso técnico ou a proximidade/similaridade tecnológica das ocupações. Alguns exemplos de estudos citados pelo autor em questão foram: Acemoglu e Autor (2011); Feser (2000); Renski, Koo e Feser (2007); Gabe e Abel (2012); Ingrame Neumann (2006) (apud Maciente, 2016).

Maciente (2016) explica que a CBO 2002 nos permite perceber as atividades tipicamente desempenhadas por cada ocupação, além dos requisitos educacionais e legais para o exercício da profissão. Contudo, nesta base não é possível identificar “os níveis de utilização de habilidades, conhecimentos e competências” tal como é possível na base presente no O*NET” (p. 35), como uma forma alternativa de dimensionar a qualificação da mão de obra, dado que esta base apresenta seis grupos de informações sobre as ocupações denominados de domínio, cada um deles atrelado a uma dimensão de habilidade e competência ocupacional. Em outro estudo o autor explica o modelo de conteúdos ocupacionais do O*NET: “Cada um destes grupos busca representar um diferente aspecto do trabalhador ou do posto de trabalho que o desempenha” (Maciente, 2012a, p. 19). O modelo de dados O*NET define: 1) pelo lado do empregado – características do trabalhador, requerimentos relativos ao trabalhador e experiência do trabalhador; 2) pelo lado do posto de trabalho – requerimentos ocupacionais, características da força de trabalho e informações específicas da ocupação (Maciente, 2012a, p. 19).

O estudo levou em consideração as seguintes variáveis para o caso brasileiro (Maciente, 2016, p. 36):

- características do trabalhador: características pessoais que influenciam o desempenho no trabalho e a capacidade de adquirir conhecimentos e habilidades: - competências: atributos indivi-

duais que influenciam o desempenho no trabalho; - interesses: preferências dos trabalhadores, compatíveis com o modelo Riasec de tipos de personalidade e ambientes de trabalho (Holland, 1997); - valores do trabalhador: necessidades individuais importantes para a satisfação no trabalho, com base no modelo teórico de Dawis e Lofquist (1984); - estilos de trabalho: características que afetam a execução do trabalho.

- requerimentos relativos ao trabalhador: atributos do trabalhador normalmente adquiridos por meio do estudo ou da experiência no trabalho: - habilidades básicas: capacidades desenvolvidas que facilitam o aprendizado ou a aquisição de conhecimento; - habilidades multifuncionais: capacidades desenvolvidas que facilitam o desempenho em atividades que podem ocorrer em várias ocupações.
- - áreas de conhecimento: conjuntos organizados de princípios e fatos relativos a domínios gerais de conhecimento; - educação: experiência educacional requerida para o desempenho do trabalho.
- experiência do trabalhador: requerimentos quanto à experiência anterior de trabalho.
- requerimentos ocupacionais: - atividades no trabalho: atividades e comportamentos esperados no trabalho; - contexto do trabalho: fatores físicos e sociais que influenciam no trabalho (Maciente, 2016, p. 36).

Foi verificada a correspondência entre a CBO-SOC e foram obtidas para cada CBO o nível de utilização das variáveis ocupacionais utilizadas na O*NET (240 variáveis). A partir de uma análise fatorial, foram construídos 24 fatores ocupacionais, descritos abaixo (Maciente, 2016, p. 38-40):

1. O fator habilidades cognitivas, por exemplo, representa um conjunto mais geral de habilidades e competências, incluindo variáveis ligadas ao raciocínio lógico, à capacidade de aprendizado e ao domínio da língua escrita. A lista completa de variáveis e de suas correlações com os fatores pode ser obtida junto ao autor.
2. O fator habilidades de operação e controle inclui habilidades ligadas à operação de máquinas e equipamentos, ao controle de processos, à inspeção e reparação de máquinas, bem como à destreza manual.

3. O fator conhecimento em ciências da saúde abarca as áreas de conhecimento da medicina e da psicologia, além de habilidades ligadas à terapia e à aptidão para servir e cuidar de pessoas.
4. Habilidades gerenciais incluem a habilidade de coordenar e administrar pessoas e recursos, além das áreas de conhecimento em economia, administração e contabilidade.
5. O fator conhecimento em design e engenharia inclui as áreas de conhecimento ligadas à engenharia e à construção, além de habilidades ligadas ao design, ao desenho técnico, à visualização e à física.
6. As habilidades artísticas incluem habilidades ligadas à inovação, à criatividade e às belas-artes.
7. As habilidades em automação incluem a acurácia, a operação de tarefas repetitivas, a atenção a detalhes e aptidão para um trabalho mais convencional, com menor conteúdo criativo.
8. As habilidades em transportes incluem a capacidade de orientação espacial, a visão noturna e periférica, a sensibilidade à luz e a habilidade para a operação de veículos.
9. As habilidades físicas e motoras incluem a coordenação corporal, a força física, o equilíbrio e a familiaridade com o uso de equipamentos de segurança. Esse fator é o menos relacionado com as habilidades cognitivas, pois está ligado a ocupações intelectualmente menos demandantes.
10. O fator habilidades de vendas reúne as habilidades em vendas e marketing, a capacidade de influenciar e o atendimento ao público externo e a aptidão para ambientes de maior competição.
11. Conhecimento em ciências sociais abrange conhecimento em ciências sociais e humanas (história, geografia, sociologia, antropologia, filosofia etc.) e em línguas estrangeiras.
12. Conhecimento em ciências naturais abarca a química, a biologia e, secundariamente, a física.
13. Habilidades para a gestão de conflitos englobam a capacidade de lidar com conflitos e com pessoas violentas ou em situação de estresse, além de conhecimentos na área de segurança pública.
14. Habilidades para o trabalho em equipe agrupam a aptidão para o trabalho em grupo, a capacidade de coordenar equipes de trabalho e de conduzir discussões face a face, bem como a responsabilidade com a segurança de outros e com a obtenção de resultados.

15. Habilidades em educação incluem a habilidade de falar em público e conhecimentos e habilidades em educação e treinamento.
16. Atitudes de independência incluem a liberdade e uma maior frequência na tomada de decisões, a capacidade de estruturar o trabalho, bem como a atenção para o impacto das decisões nos resultados e em outras pessoas.
17. O fator habilidades em tecnologia da informação envolve as áreas de conhecimento em telecomunicações, computação e eletrônica e também em comunicações e mídia.
18. As habilidades visuais e perceptivas incluem a visão à distância, a rapidez de percepção e a discriminação de cores.
19. O fator experiência no trabalho, por seu turno, está relacionado ao grau de treinamento e experiência prática do trabalhador.
20. As habilidades em instalação e manutenção incluem habilidades para o reparo, a manutenção e a instalação de equipamentos.
21. Habilidades de aferição abrangem o acompanhamento de processos, materiais e ambientes,a capacidade de quantificar produtos, eventos e informação e de avaliar a qualidade de objetos e serviços.
22. As habilidades matemáticas incluem a facilidade para lidar com números e o domínio da área de conhecimento e do raciocínio matemáticos.
23. Atitudes de iniciativa e esforço englobam a capacidade de tomar iniciativas, o esforço à persistência e à confiabilidade.
24. Habilidades secretariais incluem o desempenho de atividades de cunho administrativo e burocrático (Maciente, 2016, p. 38-40).

Os resultados deste estudo mostraram que o mercado de trabalho formal brasileiro apresenta como predominantes as habilidades secretariais (ligadas às atividades administrativas), as habilidades físicas e motoras, as habilidades para a gestão de conflitos, o conhecimento em matemáticas, as habilidades em transportes e o trabalho em equipe. O estudo ainda compara as habilidades

e áreas de conhecimento ao nível de escolaridade (anos de estudo) média dos trabalhadores formais e à escolaridade mínima exigida pela ocupação. Como destaque, o autor apresenta um gráfico – com informações sobre a evolução dos anos de estudo e da intensidade do uso de habilidades ligadas ao conhecimento – com a comparação para as habilidades ligadas ao domínio cognitivo e as áreas de conhecimento atreladas, dentre elas o conhecimento em design e engenharia e em ciências da saúde (Maciente, 2016).

As conclusões principais a que chega Maciente (2016) são que o número médio de anos de estudo (escolaridade média dos trabalhadores formais) ponderado pelo número de horas trabalhadas cresceu 15% entre 2003 e 2013; enquanto isso a qualificação dos trabalhadores não cresce no mesmo ritmo: a escolaridade mínima exigida pelas ocupações ponderada pelas horas de trabalho cresceu 2%; e o perfil das habilidades cognitivas e áreas de conhecimento vinculadas pela média das ocupações também não apresentou um baixo crescimento. As áreas que tiveram expansão em um ritmo próximo ao ritmo de crescimento da escolaridade mínima média das ocupações foram as áreas do conhecimento das ciências da saúde e de design e engenharia. Ou seja, “Os resultados parecem mostrar uma estagnação da qualidade do emprego formal na década, apesar dos avanços em termos de escolaridade da força de trabalho” (Maciente, 2016, p. 41).

Em outro estudo, Maciente (2012b) apresenta uma análise setorial e regional das competências e habilidades ocupacionais no Brasil. Como no caso brasileiro as atividades de comércio, administração pública, construção civil e ensino têm elevada representatividade no mercado de trabalho e na geração de emprego, a demanda por este perfil ocupacional do ponto de vista das competências e habilidades se faz presente.

O autor apresenta um gráfico sobre os fatores ocupacionais mais utilizados que evidencia a importância da “mão de obra empregada em ocupações que utilizam mais intensivamente habilidades ligadas à venda e ao atendimento ao consumidor, à resolução de conflitos, ao uso da força física, à assistência médica, ao ensino e às telecomunicações” (Maciente, 2012b, p. 27).

Em outro gráfico mostra os fatores menos utilizados e sua análise evidencia a baixa participação das habilidades cognitivas, além dos fatores de habilidades artísticas e de manutenção e operação. Maciente (2012b) destaca que, a despeito da baixa representatividade das habilidades cognitivas, existem exceções vinculadas a habilidades mais específicas, como as de assistência e saúde, en-

sino e ciências sociais, telecomunicações e transportes.

Com relação aos setores de atividades, as habilidades cognitivas estão presentes principalmente nos setores de intermediação financeira; de produção e distribuição de petróleo, gás e seus derivados; de educação; de informática; e de pesquisa e desenvolvimento (Maciente, 2012b). Como destaque, Maciente (2012b) comenta que "ocorreu nos últimos anos importante crescimento do uso destas habilidades no setor de informática, uma atividade cada vez mais importante para o provimento de serviços tecnológicos para pessoas e empresas" (p. 29). No caso das habilidades de design e engenharia, o destaque são os setores vinculadas à aeronáutica e à construção. No caso das habilidades relacionadas às ciências naturais, "estas são utilizadas mais intensivamente pelo setor de combustíveis nucleares, pela indústria do petróleo, por indústrias químicas e metalúrgicas e pelos setores hospitalar e de pesquisa e desenvolvimento" (Maciente, 2012b, p. 30).

A análise dos dados sobre os tipos de ocupação no CEIS será apresentada no próximo item deste relatório; a análise qualitativa e quantitativa do CEIS 4.0 será apresentada na Parte II; e os dados sobre formação (graduação e pós-graduação) e sobre pesquisa serão apresentados na Parte III deste relatório.

I.3 CEIS Tradicional – Qualificação/Conteúdo das Ocupações e Formação dos Profissionais: Análise dos dados

Nesta parte do relatório são apresentados os dados quantitativos que descrevem as características qualitativas das ocupações no CEIS tradicional.

Na primeira parte (I.3.1) serão apresentados e analisados os dados relativos à matriz ocupacional, construída a partir do cruzamento dos tipos de ocupações e dos setores de atividadesdo CEIS tradicional, a partir da conceituação geral e específica do CEIS restrito, explicada no Relatório metodológico (Estudos 1.1 e 1.2).

Na segunda parte (I.3.2) serão apresentados e analisados os dados relativos à escolaridadedos ocupados no CEIS, incluindo o CEIS restrito e o CEIS abrangente, conceituações explicadas no Relatório metodológico (Estudos 1.1 e 1.2), além dos ocupados fora do CEIS e o total de ocupados no mercado de trabalho.

I.3.1 CEIS Tradicional: Matriz Ocupacional

Nesta primeira parte de análise dos microdados da Pnad Contínua (anos de 2012 e 2019) e da Rais (ano de 2018), serão percebidas as ocupações gerais e restritas (específicas) e as atividadesgerais e restritas (específicas), sempre vinculadas ao CEIS restrito (não será considerado o CEIS abrangente nesta análise mais qualitativa das ocupações).

O bloco A representa todas as possiblidades de inserção dos profissionais de saúde, seja dentro ou fora do CEIS, assim como de inserção no CEIS de outros profissionais que não os específicos de saúde. Logo, estes dados mostram todas as possibilidades de se observar o mercadode trabalho na saúde. Os dados apresentam os resultados dos seguintes cruzamentos:

- Ocupações CEIS restrito x Setores de atividades (geral)
- Setores de atividades CEIS restrito x Ocupações (geral)

Na seção A.1 os resultados são analisados a partir dos setores de atividades. E na seção A.2a partir das ocupações. O bloco B representa o núcleo central do CEIS, constituído pelo cruzamento das ocupações do CEIS restrito e de atividades do CEIS restrito, ou seja, representa o conjunto estrito de ocupações e de atividades específicas/típicas da saúde. Os dados apresentam os resultados dos seguintes cruzamentos:

- Ocupações CEIS restrito x Setores de atividades CEIS restrito
- Setores de atividades CEIS restrito x Ocupações CEIS restrito

Na seção B.1 os resultados são analisados a partir dos setores de atividades. E na seção B.2a partir das ocupações.

A. Atividades X Ocupações – Geral

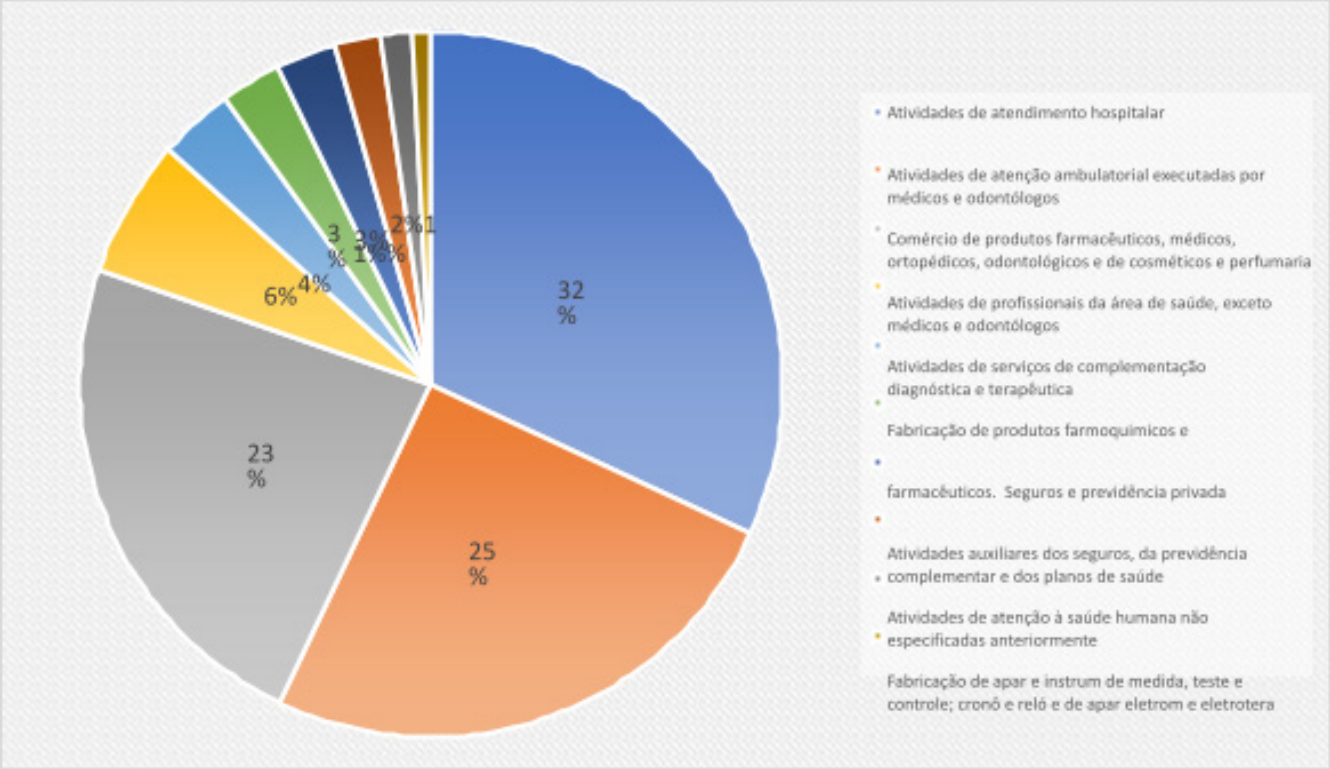
A.1) Setores de Atividades – Geral

A partir da análise dos gráficos a seguir (Gráficos I.3.1, I.3.2, I.3.3 e I.3.4) é possível observar quais são os setores de atividades predominantes, sejam eles do CEIS restrito ou não (neste caso quan-

do comparados às ocupações CEIS restrito).

No Gráfico I.3.1 é possível perceber que, dentre os setores do CEIS restrito, aquele que maisgera ocupações (totais) é o setor de atendimento hospitalar (32%), seguido do setor de atendimento ambulatorial (25%) e do comércio de produtos específicos (23%), a partir dos dadosda Pnad Contínua, de 2019.

GRÁFICO I.3.1 - Distribuição do total de ocupados por setor de atividade do CEIS restrito de todasas ocupações – Brasil, 2019 (em %)

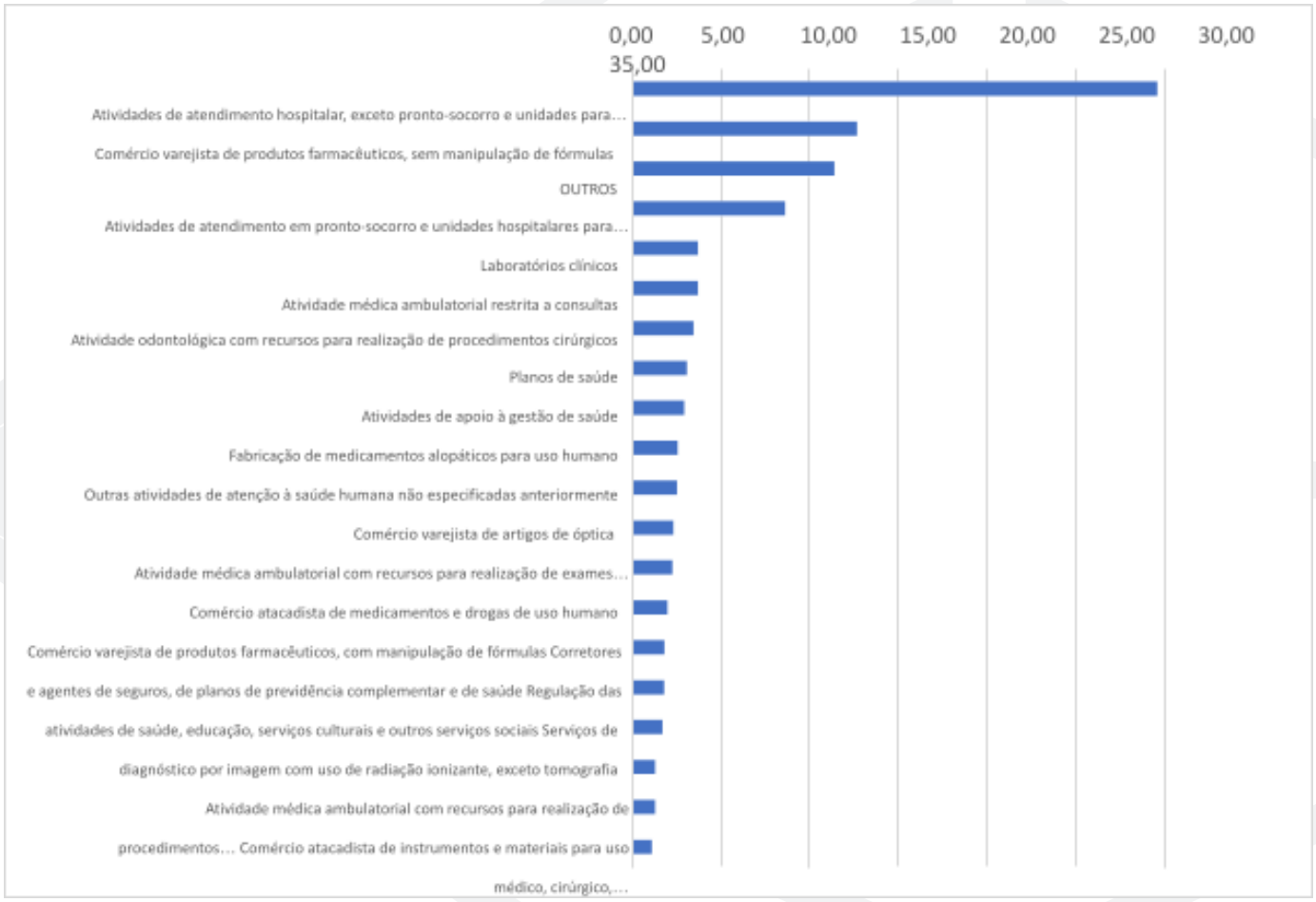


Fonte: Pnad Contínua/IBGE (2019). Elaboração própria.

O mesmo destaque do setor hospitalar se observa a partir dos dados da Rais, de 2018, noGráfico I.3.2, e com outro percentual próximo de participação – quase 30% dos ocupados. Em segundo lugar aparece o comércio varejista de produtos farmacêuticos (sem manipulação de fórmulas), com aproximadamente 13% dos ocupados e, em terceiro lugar, após a categoria “Outros” (que reúne todos os setores com menos de 1% de participação das ocupações), estão as atividadesde aten-

dimento em pronto-socorro e unidades hospitalares para atendimento a urgências, com quase 9% dos ocupados. Vale mencionar que os laboratórios clínicos aparecem em quarto lugar, com quase 4% dos ocupados.

GRÁFICO I.3.2 - Distribuição do total de ocupados por setor de atividade do CEIS restrito de todasas ocupações – Brasil, 2018 (em %)

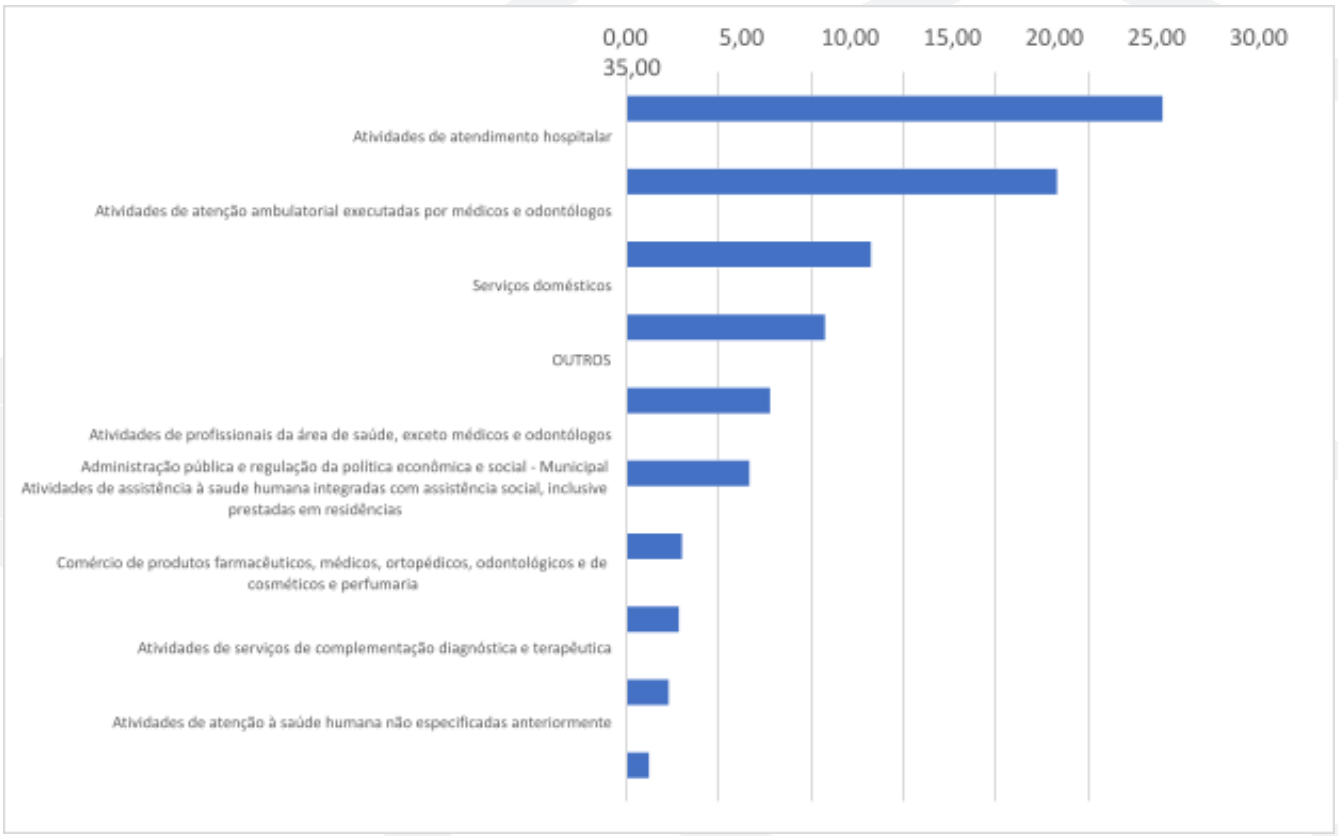


Nota: A categoria “Outros” é formada pelas ocupações com menos de 1% de participação.Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

Já os próximos gráficos apresentam informações um pouco diferentes: eles apresentam quantos ocupados CEIS restrito estão em atividades gerais (para além das atividades CEIS restrito). O Gráfico I.3.3 apresenta esta informação a partir dos dados da Pnad Contínua de 2019, e nele se observa novamente a predominância no setor hospitalar (com 29% dos ocupados). O segundo

setor em ordem de importância também é o de serviços ambulatoriais (com um pouco mais de 23% dos ocupados) e o terceiro é o de serviços domésticos (um pouco mais de 12% dos ocupados). Neste caso, vale comentar que estão alocados os trabalhadores de cuidados pessoais a domicílios, que tem elevada representatividade na saúde, no CEIS abrangente.

GRÁFICO I.3.3 - Distribuição do total de ocupados por setores de atividades das ocupações do CEISrestrito – Brasil, 2019 (em %)

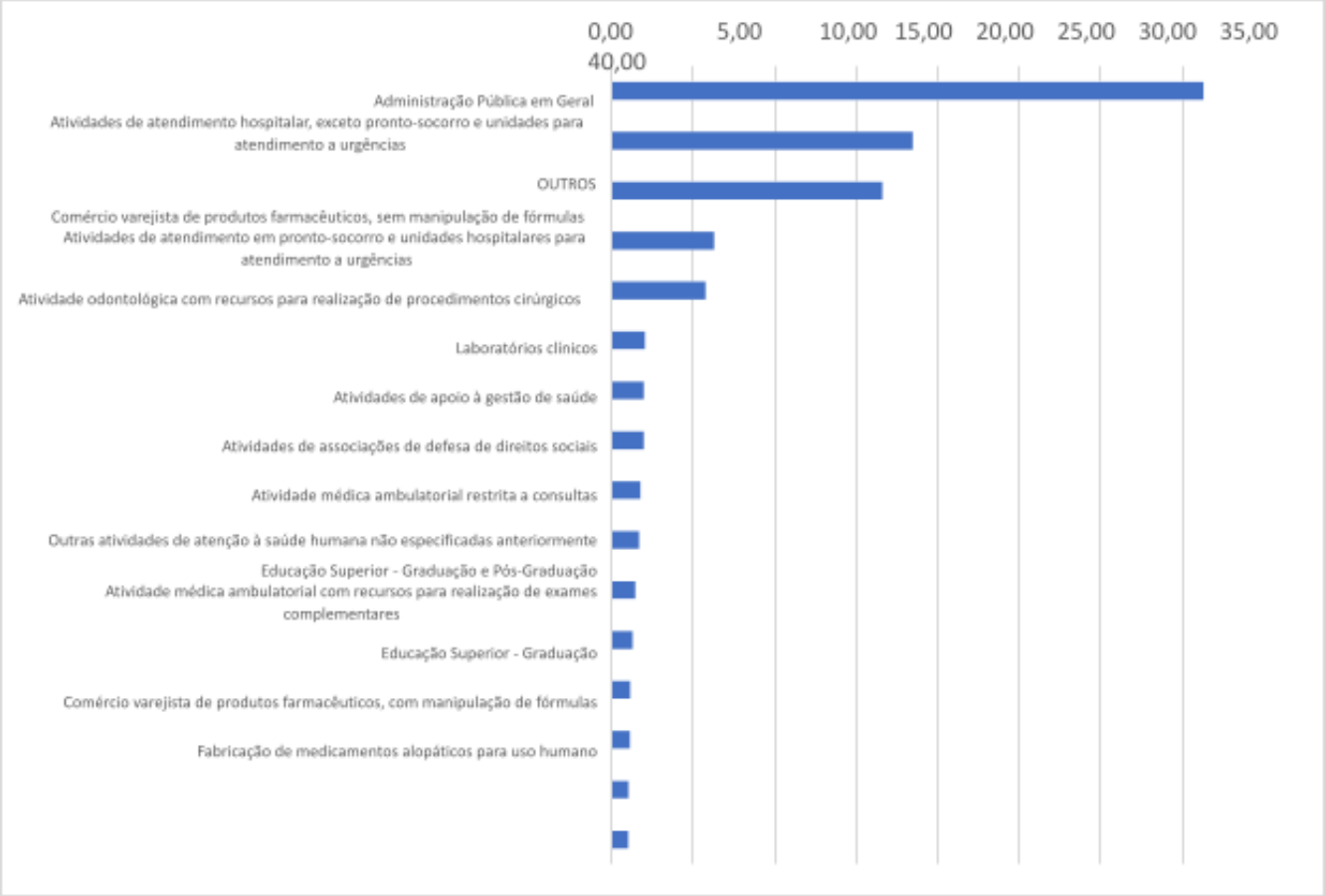


Nota: A categoria “Outros” é formada pelas ocupações com menos de 1% de participação. Fonte: Pnad Contínua /IBGE (2019). Elaboração própria.

No caso dos dados da Rais, de 2018, apresentados no Gráfico I.3.4, o setor da administração pública em geral aparece em primeiro lugar em termos de geração de vagas para as ocupações do CEIS restrito (aproximadamente 36% dos ocupados), dado que este setor contempla tanto a gestão pública quanto parte dos serviços de atenção à saúde (outra parte está vinculada aos setores de atividade específicos – hospitalar, ambulatorial, dentre outros). Em seguida aparece o setor hospitalar, com aproximadamen-

te 18% dos ocupados. E em terceiro lugar, após a categoria “Outros”, está o comércio varejista de produtos farmacêuticos (sem manipulação de fórmulas), com um pouco mais de 6% dos ocupados.

GRÁFICO I.3.4 - Distribuição do total de ocupados por setores de atividades das ocupações doCEIS restrito – Brasil, 2018 (em%)



Nota: A categoria “Outros” é formada pelas ocupações com menos de 1% de participação.Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

De uma maneira geral, é importante destacar a importância do setor hospitalar em termos de geração de emprego, assim como do setor público. O setor hospitalar se destaca tanto em termos quantitativos quanto em termos qualitativos – é o setor que mais gera número de vagas para trabalhadores de saúde, assim como é o setor que apresenta uma maior diversificação quando se analisam os tipos de ocupações que são geradas, tanto em relação ao nível de formação e qualificação, quanto em relação à incidência tecnológica. Isso pode ser observado a partir da tabela que segue

abaixo, que apresenta em detalhes as ocupações e os ocupados (em número absoluto e em %), a partir dos dados da Pnad Contínua, de 2019.

TABELA I.3.1 – Perfil de ocupações no setor hospitalar (em número e em %) – Brasil, 2019

Ocupações	Número	%
Total	**2.070.159**	**100.0%**
Profissionais de nível médio de enfermagem	624.813	30.2%
Profissionais de enfermagem	266.364	12.9%
Escriturários gerais	144.159	7.0%
Médicos especialistas	137.416	6.6%
Trabalhadores de limpeza de interior de edifícios, escritórios, hotéis e outros estabelecimentos	123.814	6.0%
Trabalhadores de serviços de informação ao cliente não classificados anteriormente	60.957	2.9%
Médicos gerais	51.229	2.5%
Técnicos em aparelhos de diagnóstico e tratamento médico	46.594	2.3%
Trabalhadores de cuidados pessoais em instituições	39.735	1.9%
Fisioterapeutas	35.820	1.7%
Ajudantes de cozinha	34.548	1.7%
Recepcionistas em geral	28.885	1.4%
Cozinheiros	26.069	1.3%
Farmacêuticos	25.738	1.2%
Condutores de automóveis, táxis e caminhonetes	24.895	1.2%
Dietistas e nutricionistas	22.020	1.1%
Dirigentes de administração e de serviços não classificados anteriormente	17.090	0.8%
Guardas de segurança	16.258	0.8%
Trabalhadores de controle de abastecimento e estoques	14.853	0.7%
Trabalhadores de contabilidade e cálculo de custos	14.463	0.7%
Dirigentes de serviços de saúde	13.734	0.7%
Assistentes de medicina	13.058	0.6%
Ajudantes de ambulâncias	12.745	0.6%
Porteiros e zeladores	11.238	0.5%
Biólogos, botânicos, zoólogos e afins	10.465	0.5%
Psicólogos	10.382	0.5%
Trabalhadores de cuidados pessoais nos serviços de saúde não classificados anteriormente	10.146	0.5%
Técnicos de laboratórios médicos	9.629	0.5%
Técnicos e assistentes farmacêuticos	9.594	0.5%
Trabalhadores comunitários da saúde	9.543	0.5%
Assistentes sociais	8.716	0.4%
Oficiais das Forças Armadas	8.453	0.4%
Fonoaudiólogos e logopedistas	7.493	0.4%
Telefonistas	7.052	0.3%

Técnicos de redes e sistemas de computadores	6.927	0.3%
Secretários (geral)	6.922	0.3%
Profissionais de nível médio de partos	6.550	0.3%
Supervisores de secretaria	6.261	0.3%
Especialistas em políticas e serviços de pessoal e afins	6.148	0.3%
Contadores	5.706	0.3%
Operadores de máquinas de lavar, tingir e passar roupas	5.131	0.2%
Lavadeiros de roupas e passadeiros manuais	5.017	0.2%
Outras ocupações elementares não classificadas anteriormente	4.546	0.2%
Trabalhadores dos serviços de informações	4.265	0.2%
Dentistas	4.036	0.2%
Dirigentes financeiros	4.026	0.2%
Eletricistas de obras e afins	3.920	0.2%
Graduados e praças das Forças Armadas	3.903	0.2%
Trabalhadores elementares da jardinagem e horticultura	3.873	0.2%
Profissionais de relações públicas	3.775	0.2%
Trabalhadores de centrais de atendimento	3.750	0.2%
Técnicos em eletrônica	3.624	0.2%
Mecânicos e ajustadores eletricistas	3.150	0.2%
Técnicos e assistentes fisioterapeutas	3,111	0.2%
Secretários de medicina	3.004	0.1%
Agentes de compras	2.936	0.1%
Analistas de sistemas	2.775	0.1%
Trabalhadores do serviço de pessoal	2.688	0.1%
Profissionais da saúde não classificados anteriormente	2.517	0.1%
Dirigentes de recursos humanos	2.510	0.1%
Mecânicos e reparadores de máquinas agrícolas e industriais	2.388	0.1%
Engenheiros civis	2.366	0.1%
Profissionais de nível médio da saúde não classificados anteriormente	2.276	0.1%
Secretários executivos e administrativos	2.233	0.1%
Oficiais de polícia militar	2.168	0.1%
Professores de formação profissional	2.107	0.1%
Marceneiros e afins	2.022	0.1%
Trabalhadores de cuidados pessoais a domicílios	2.006	0.1%
Contabilistas e guarda-livros	1.815	0.1%
Técnicos em assistência ao usuário de tecnologia da informação e das comunicações	1.773	0.1%
Matemáticos, atuários e estatísticos	1.749	0.1%
Diretores gerais e gerentes gerais	1.617	0.1%
Dirigentes de serviços de tecnologia da informação e comunicações	1.574	0.1%
Chefes de cozinha	1.507	0.1%
Profissionais em direito não classificados anteriormente	1.448	0.1%
Mensageiros, carregadores de bagagens e entregadores de encomendas	1.429	0.1%
Supervisores da construção	1.412	0.1%

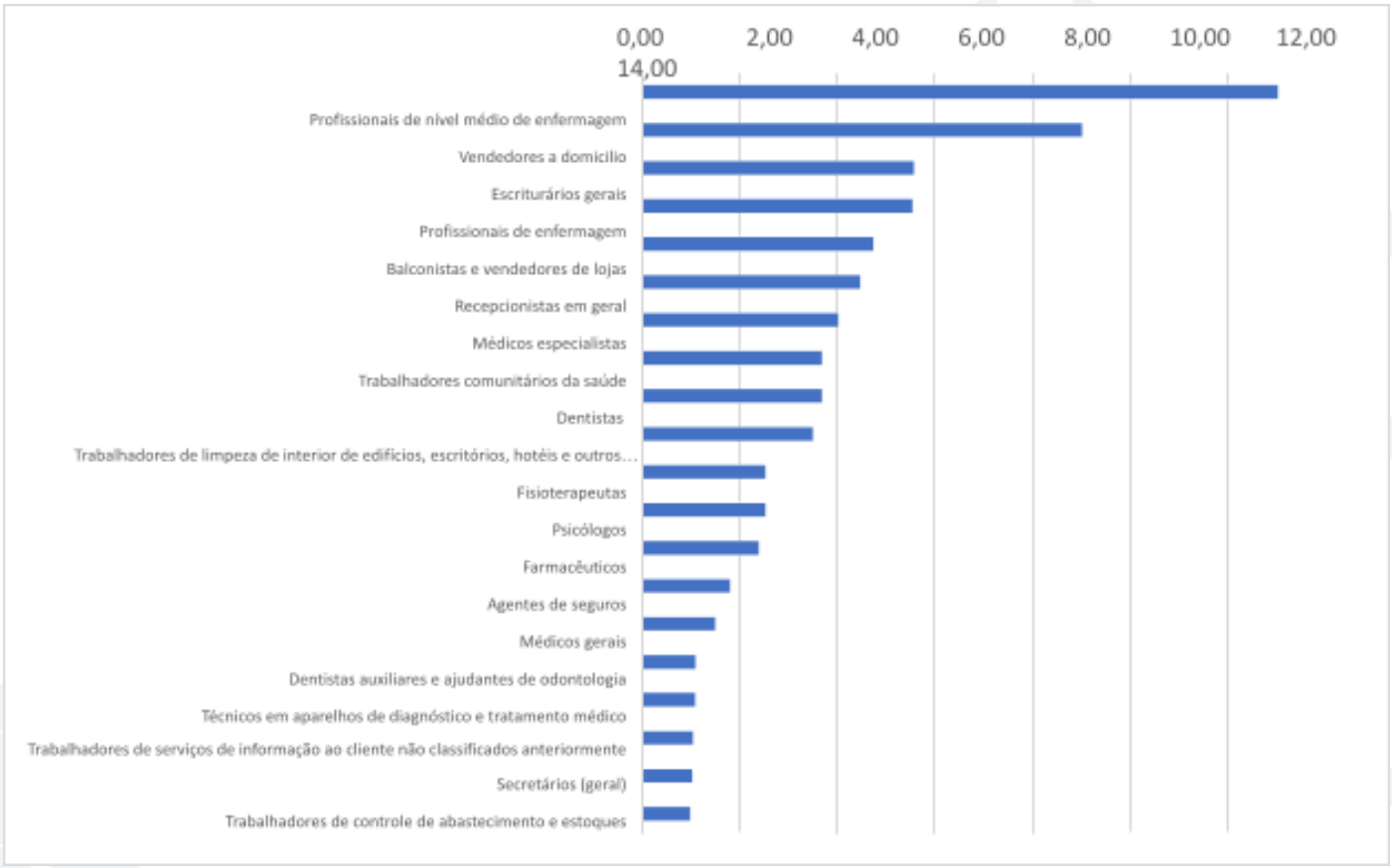
Empacotadores manuais	1.361	0.1%
Inspetores de saúde laboral, ambiental e afins	1.306	0.1%
Técnicos de próteses médicas e dentárias	1.266	0.1%
Profissionais de nível médio de serviços estatísticos, matemáticos e afins	1.206	0.1%
Condutores de caminhões pesados	1.118	0.1%
Eletrotécnicos	1.116	0.1%
Condutores de motocicletas	1.103	0.1%

Fonte: Pnad Contínuo/IBGE (2019). Elaboração própria.

A.2) Ocupações – Geral

Nesta seção serão analisadas as ocupações totais e do CEIS restrito. Os primeiros gráficos mostram as ocupações totais (para além do CEIS restrito) em atividades do CEIS restrito. O Gráfico I.3.5 mostra os dados a partir da Pnad Contínua, de 2019, e é destaque a ocupação dos profissionais de nível médio de enfermagem, que representam cerca de 13% do total de ocupados, seguido dos vendedores ao domicílio (cerca de 9% dos ocupados), dos escriturários gerais (quase 6%) e dos profissionais de enfermagem (quase 6%). Após as duas próximas categorias de ocupações (balconistas e vendedores de lojas e recepcionistas em geral) aparecem os médicos especialistas, com cerca de 4% de representatividade no número de ocupados. Diante disto, fica claro que o mercado de trabalho na saúde é composto por profissionais de saúde e por outros trabalhadores que não têm a formação específica, e que esta composição evidencia a elevada importância destas outras categorias. E outro destaque é a elevada participação dos profissionais de enfermagem, de nível médio ou superior.

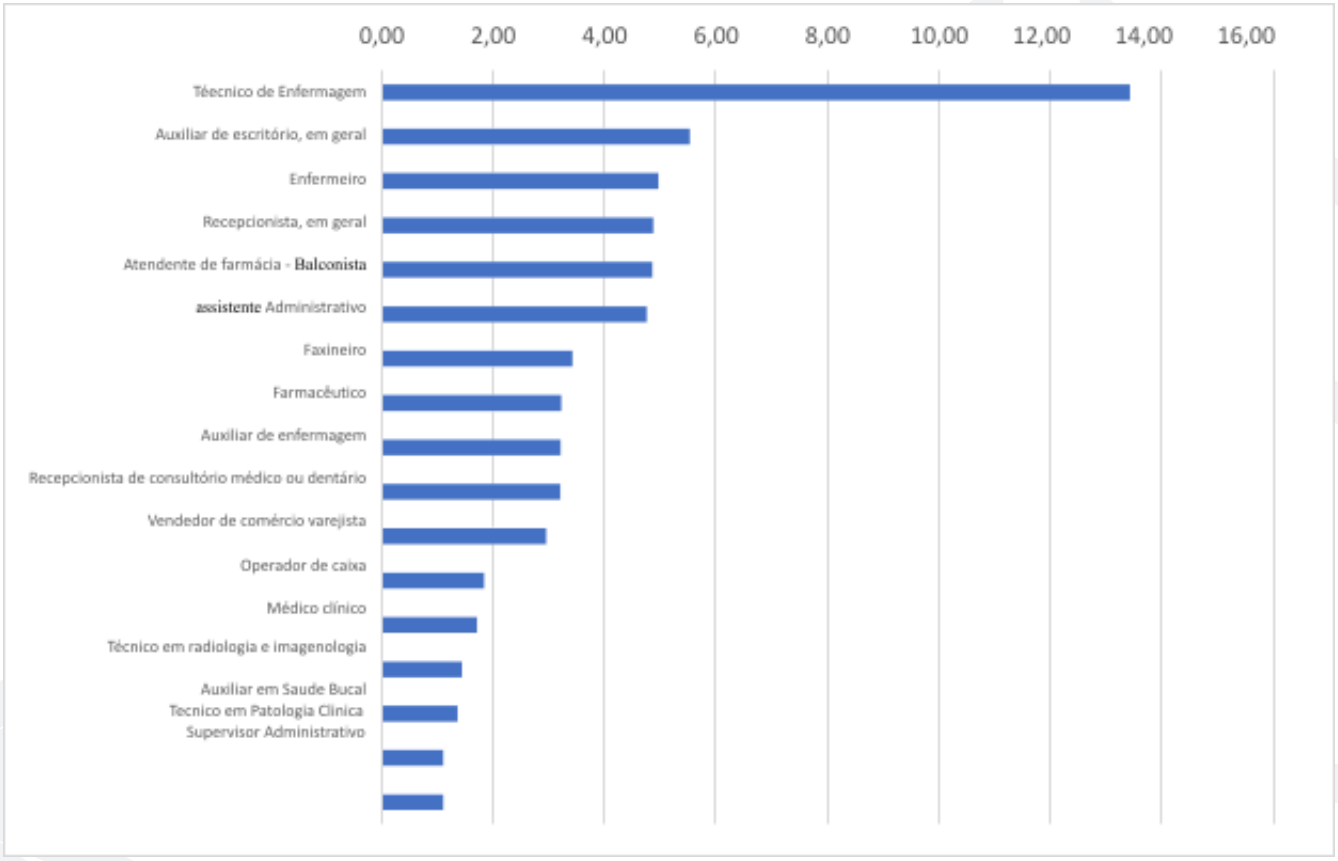
GRÁFICO I. 3. 5 - Distribuição do total de ocupados em atividades do CEIS restrito (maior que 1%de participação) – Brasil, 2019 (em %)



Fonte: Pnad Contínua/IBGE (2019). Elaboração própria.

Os dados da Rais de 2018 também destacam a importância dos técnicos de enfermagemdentre os ocupados nas atividades do CEIS restrito, com um pouco mais de 13% dos ocupados. Nasequência aparece o auxiliar de escritório (geral), com quase 6% dos ocupados, que é o terceiro colocado na Pnad Contínua de 2019. Os enfermeiros são os terceiros no número de ocupados, com cerca de 5% do total, seguidos do recepcionista (em geral) e do balconista de farmácia, ambos com cercade 5%, que também aparecem entre os primeiros na Pnad Contínua. Os médicos são analisados em categoria única na Pnad Contínua, apenas distinguindo gerais e especialistas, enquanto na Rais a categoria é subdividida pelas especialidades médicas, e o que primeiro aparece são os médicos clínicos, com cerca de 2% de participação.

GRÁFICO I. 3. 6 - Distribuição do total de ocupados em atividades do CEIS restrito (maior que 1% de participação) – Brasil, 2018 (em %)

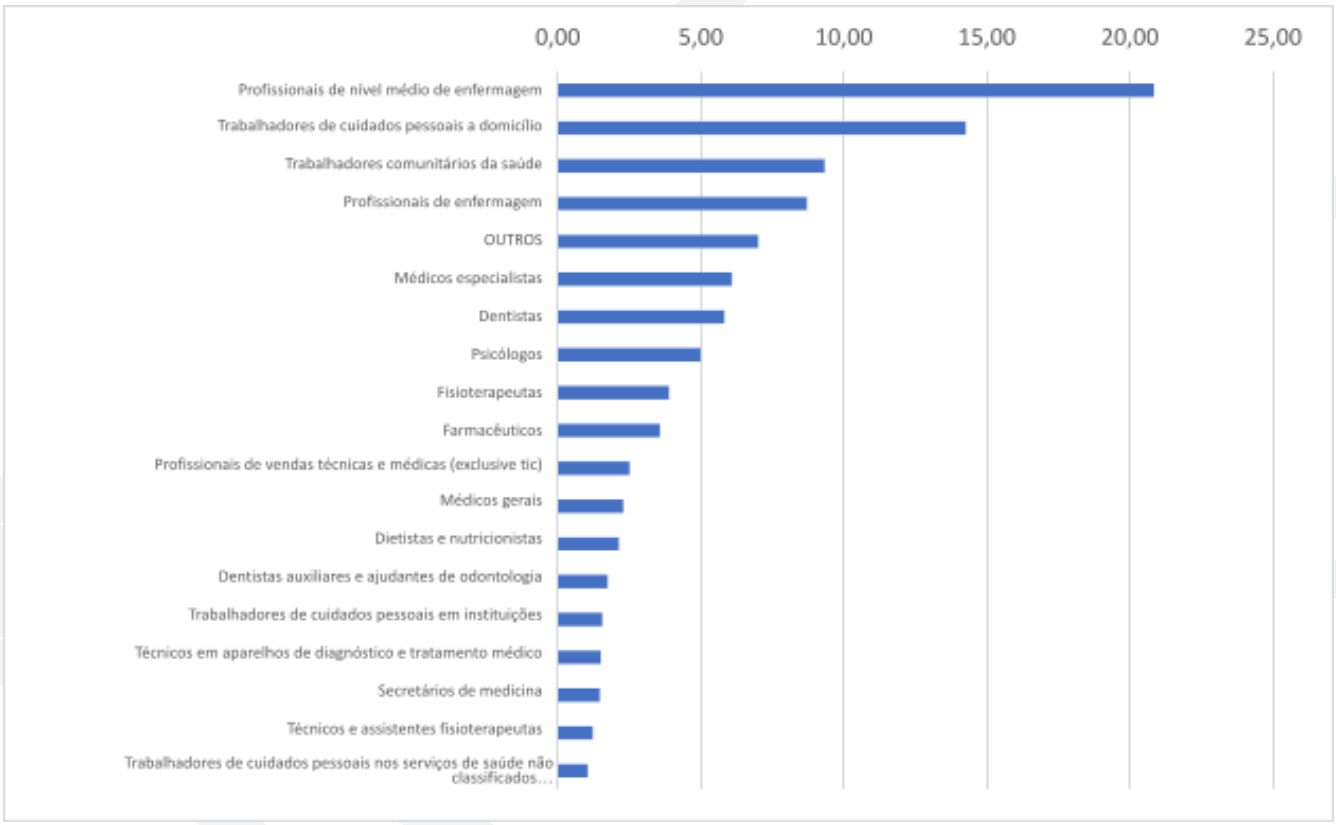


Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

Outra forma de analisar as ocupações é perceber a distribuição daquelas que são específicas ao CEIS restrito dentre todas as atividades (para além do CEIS restrito). No caso dos dados da Pnad Contínua de 2019, os profissionais de enfermagem continuam como a categoria que mais gera vagas, com quase 21% do total de ocupados. Na sequência estão os trabalhadores de cuidados pessoais a domicílio, com um pouco mais de 14% dos ocupados, que não estão em sua maioria no CEIS, mas fora dele, nos serviços domésticos (mais de 90%). Em terceiro lugar estão os trabalhadores comunitários de saúde, com pouco mais de 9%, que estão alocados nas atividades de administração pública e ambulatorial (mais de 80% na somatória destas duas modalidades). E os profissionais de enfermagem, de nível superior, na quarto colocação, com quase 9% dos ocupados. Os médicos especialistas aparecem em seguida, com cerca de 6% dos ocupados. É possível

seguir percebendo a predominância dos profissionais de enfermagem, seja de nível médio, seja de nível superior.

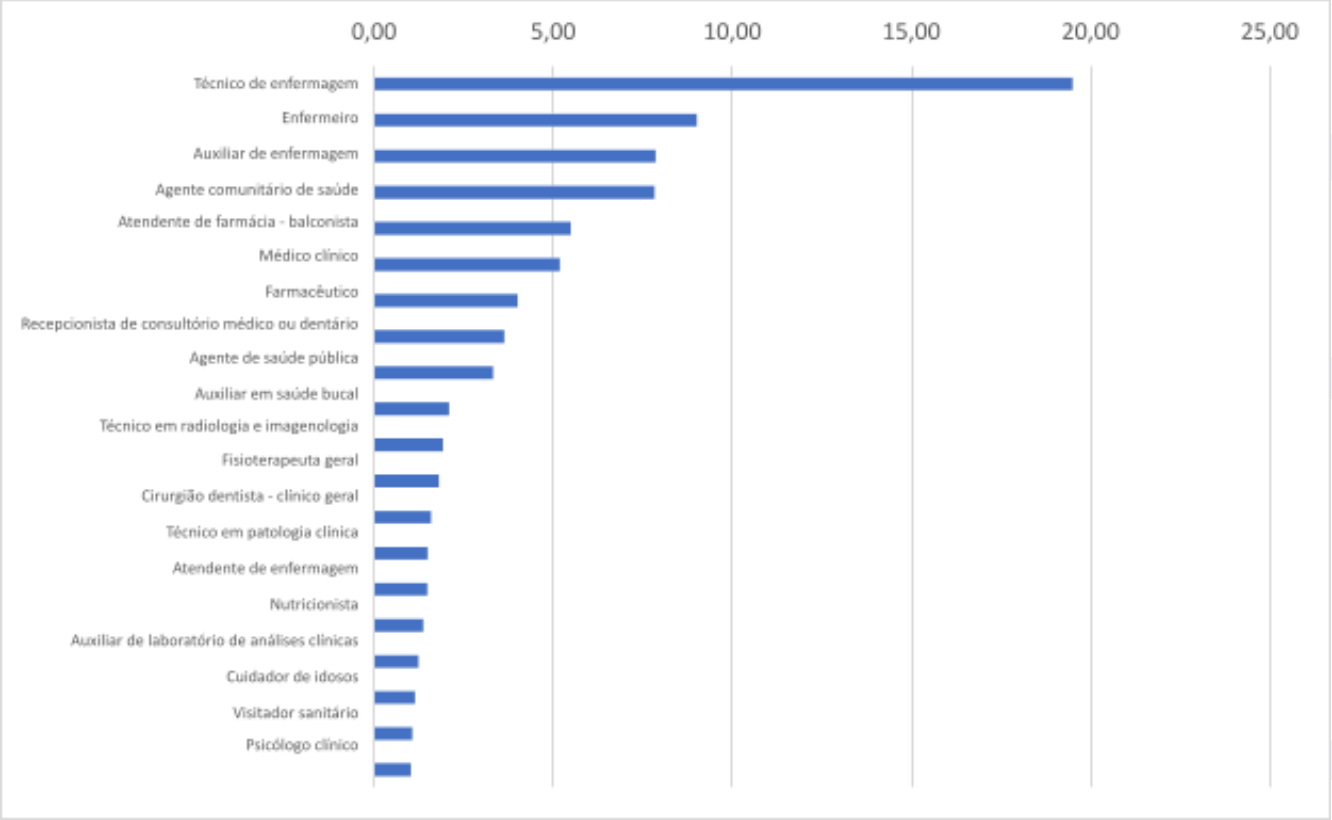
GRÁFICO I. 3. 7 -Distribuição do total de ocupados do CEIS restrito em todas as atividades – Brasil,2019 (em %)



Nota: A categoria “OUTROS” é formada pelas ocupações com menos de 1% de participação. Fonte: Pnad Contínua/IBGE (2019). Elaboração própria.

A partir dos dados da Rais de 2018, também se observa a predominância dos profissionaisde enfermagem, dos três níveis – técnico, superior e auxiliar, com quase 20%, cerca de 9% e quase8%, dos ocupados, respectivamente – ocupando as três primeiras colocações. Na sequência aparecem os agentes comunitários de saúde, com quase 8% de ocupados, alocados majoritariamente na administração pública (quase 90%). O médico clínico aparece com pouco mais de 5% dos ocupados. É importante comentar sobre a participação dos cuidadores de idosos, representando 1,2% dos ocupados (estão alocados em atividades do CEIS abrangente ou fora do CEIS).

GRÁFICO I. 3. 8 - Distribuição do total de ocupados do CEIS restrito em todas as atividades (maiorque 1% de participação) – Brasil, 2018 (em %)



Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

B. Atividades X Ocupações – CEIS Restreito (Núcleo)

B.1. Setores de Atividades – CEIS Restreito

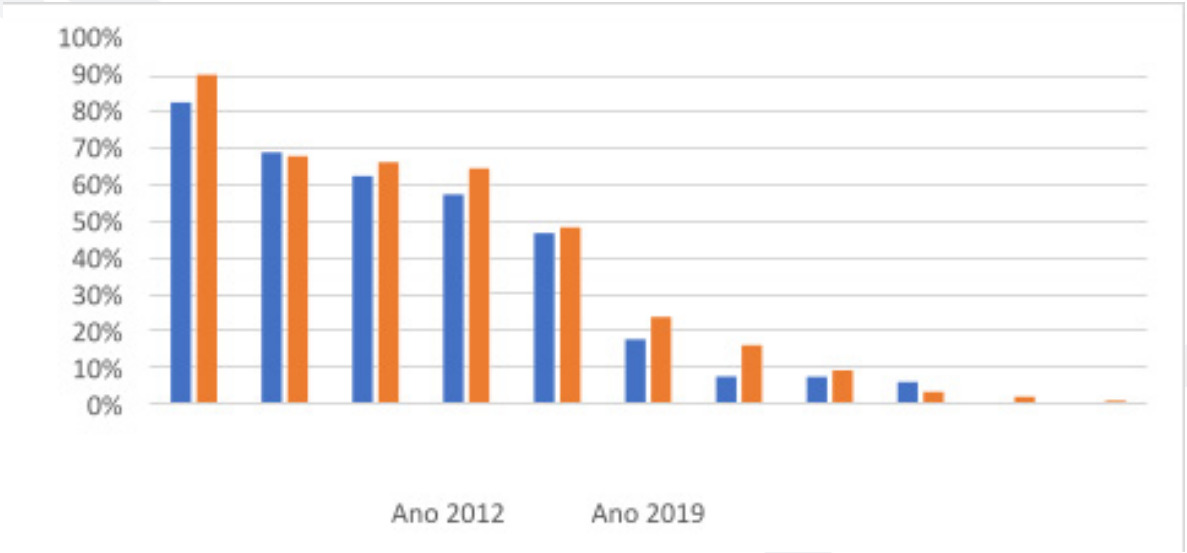
Neste conjunto de gráficos serão analisados os setores de atividades do CEIS restrito e a alocação dos ocupados em ocupações do CEIS restrito, a partir da ótica dos setores de atividades,com base nos dados da Pnad Contínua, de 2012 e 2019, e dos dados da Rais, de 2018.

O Gráfico I.3.9 mostra quanto dos ocupados nos setores de atividades do CEIS restrito sãovinculados às ocupações do CEIS restrito, a partir da Pnad Contínua, nos anos de 2012 e 2019. As atividades que mais absorvem trabalhadores do CEIS restrito são as seguintes: atividades de profissionais da área de saúde, exceto médicos e odontólogos (83% e 90%, em 2012 e 2019, respectivamente); atividades de atenção ambulatorial executadas por médicos e odontólogos (69%e 68%,

em 2012 e 2019, respectivamente); atividades de atendimento hospitalar (62% e 66%, em 2012 e 2019, respectivamente); atividades de atenção à saúde humana não especificadas anteriormente (57% e 64%, em 2012 e 2019, respectivamente); e atividades de serviços de complementação diagnóstica e terapêutica (47% e 48%, em 2012 e 2019, respectivamente). Isso evidencia que são estas atividades as que mais geram vagas para estas ocupações específicas, mas também que abrem espaço para outras ocupações não típicas do núcleo da saúde. E as demais atividades geram mais ocupações não típicas, além de incluir os profissionais específicos da saúde. De maneira geral, houve aumento de absorção de ocupações CEIS restrito nas atividades de CEISrestrito.

Cabe observar que foi incluído o setor de pesquisa de desenvolvimento nesta análise, mesmo não sendo um setor específico da saúde, para perceber a taxa de absorção de profissionaisde saúde. Percebe-se que houve um aumento entre os anos de 2012 e 2019, passando de 7% para 16%, com destaque para os dentistas (que passam de 0% para 15,6% do total de ocupados em P&D), e as demais participações das ocupações CEIS restrito caem neste período, para quase 0%.

GRÁFICO I.3.9 - Participação dos ocupados CEIS restrito no total de ocupados por setor deatividade do CEIS restrito – Brasil, 2012 e 2019 (em %)

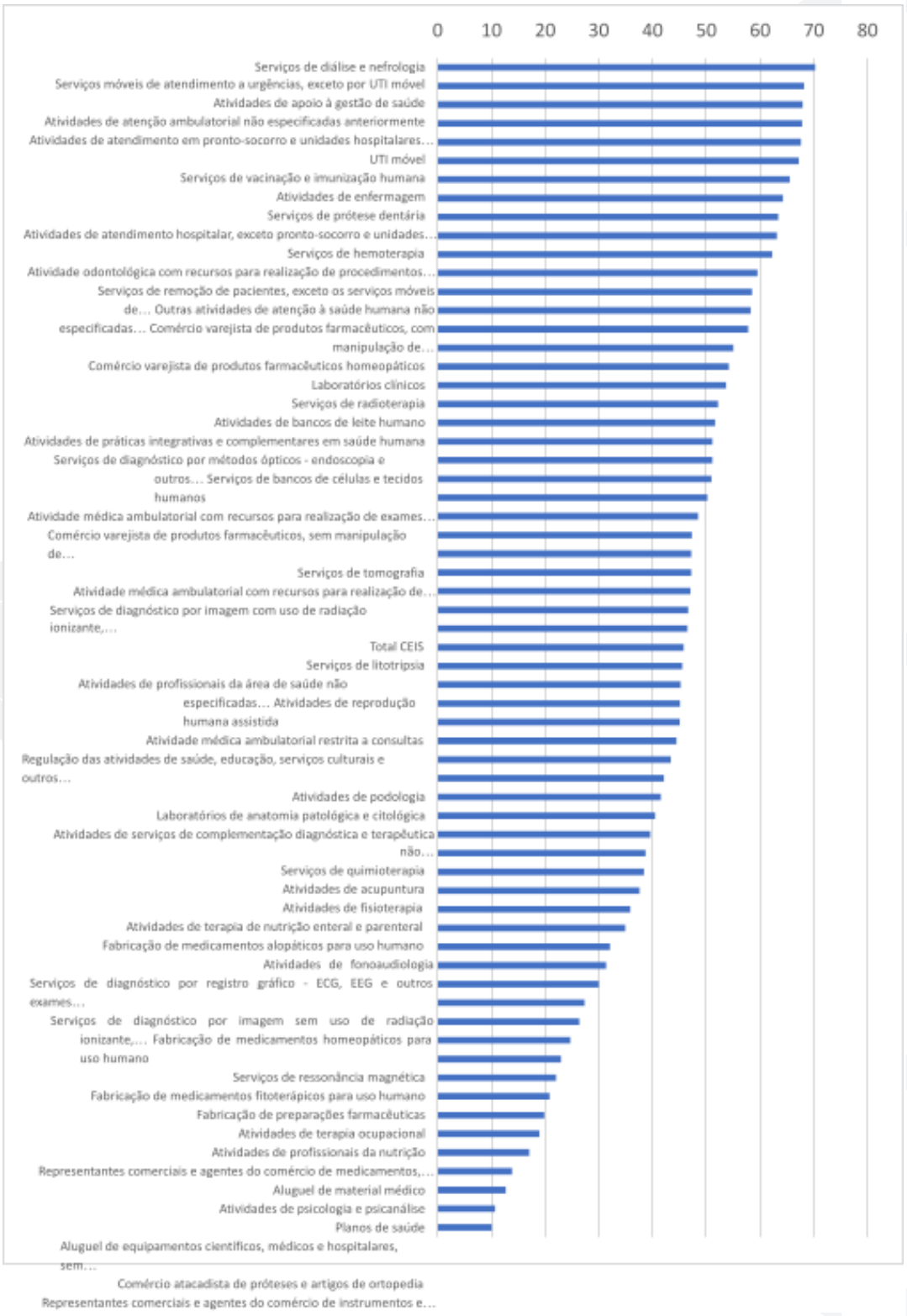


Fonte: Pnad Contínua/IBGE (2012 e 2019). Elaboração própria.

Com relação aos dados da Rais de 2018, apresentados no Gráfico I.3.10, é possível também

observar para cada setor de atividade do CEIS restrito, quanto representam as ocupaçõesdo CEIS restrito (no caso foram consideradas aqueles com participação maior que 10%). O conjunto de atividades do CEIS restrito absorve cerca de 47% de ocupações do CEIS restrito. As atividades que se destacam, com participação acima de 60%, são: serviços de diálise e nefrologia(70%); serviços móveis de atendimento a urgências, exceto por UTI móvel (68%); atividades de apoio à gestão de saúde (68%); atividades de atenção ambulatorial não especificadas anteriormente(68%); atividades de atendimento em pronto-socorro e unidades hospitalares para atendimento a urgências (68%); UTI móvel (67%); serviços de vacinação e imunização humana (66%); atividades de enfermagem (64%); serviços de prótese dentária (63%); atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências (63%); serviços de hemoterapia (62%); atividade odontológica com recursos para realização de procedimentoscirúrgicos (60%).

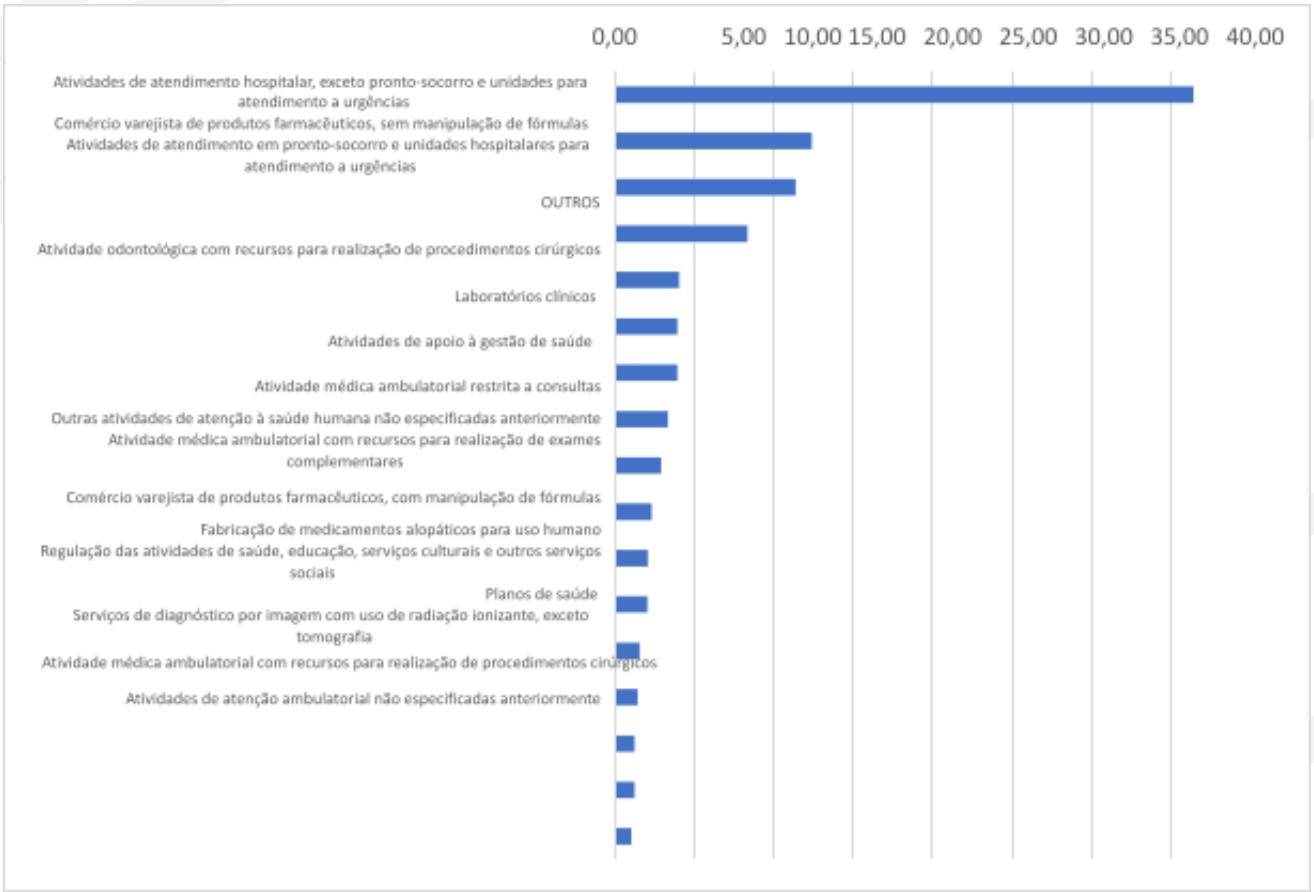
GRÁFICO I.3.10 - Participação dos ocupados CEIS restrito no total de ocupados por setor deatividade do CEIS restrito (maior que 10% de participação) – Brasil, 2018 (em %)



Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

Através do Gráfico I.3.11, também construído a partir dos dados da Rais de 2018, é possível observar o núcleo central dos cruzamentos, o que tem de mais específico/típico no macrossetor da saúde, pela ótica dos setores de atividades: quanto de ocupados CEIS restrito em atividades CEIS restrito no total de ocupados CEIS restrito. Neste caso, a atividade que se destaca é a de atendimento hospitalar (exceto pronto-socorro), com quase 37% dos ocupados, bem acima do segundo colocado, o comércio varejista de produtos farmacêuticos (sem manipulação de fórmulas), com pouco mais de 12% dos ocupados. Então, como já fora comentado anteriormente, o setor hospitalar se destaca na geração de vagas específicas de saúde.

GRÁFICO I.3.11 - Participação de ocupados CEIS restrito em atividades CEIS restrito no total de ocupados CEIS restrito, por tipo de atividade – Brasil, 2018 (em %)

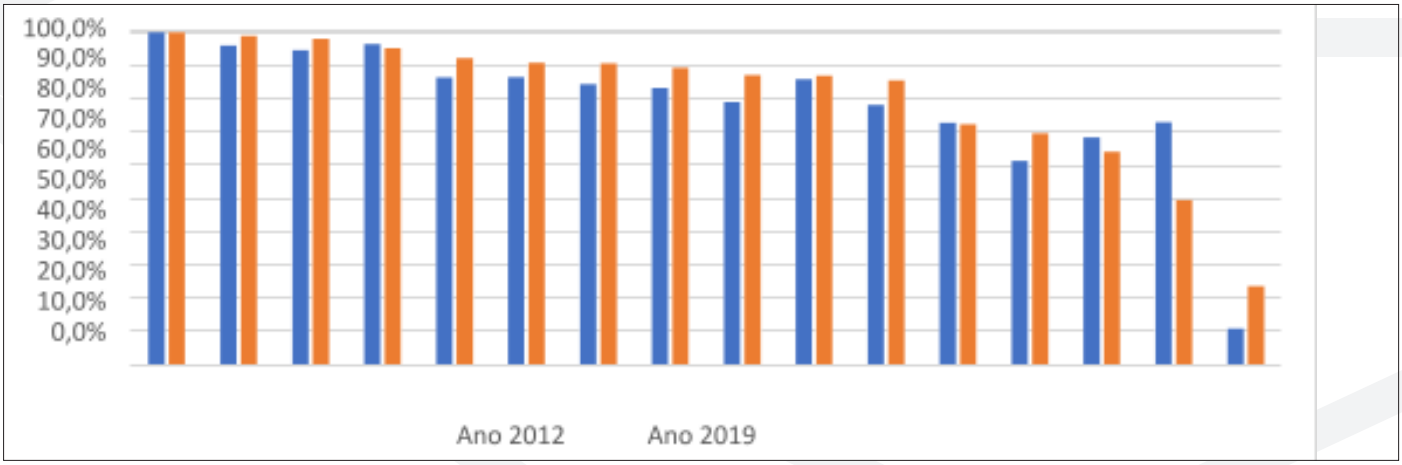


Nota: A categoria “Outros” é formada pelas ocupações com menos de 1% de participação.Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

B.2. Ocupações – CEIS Restreito

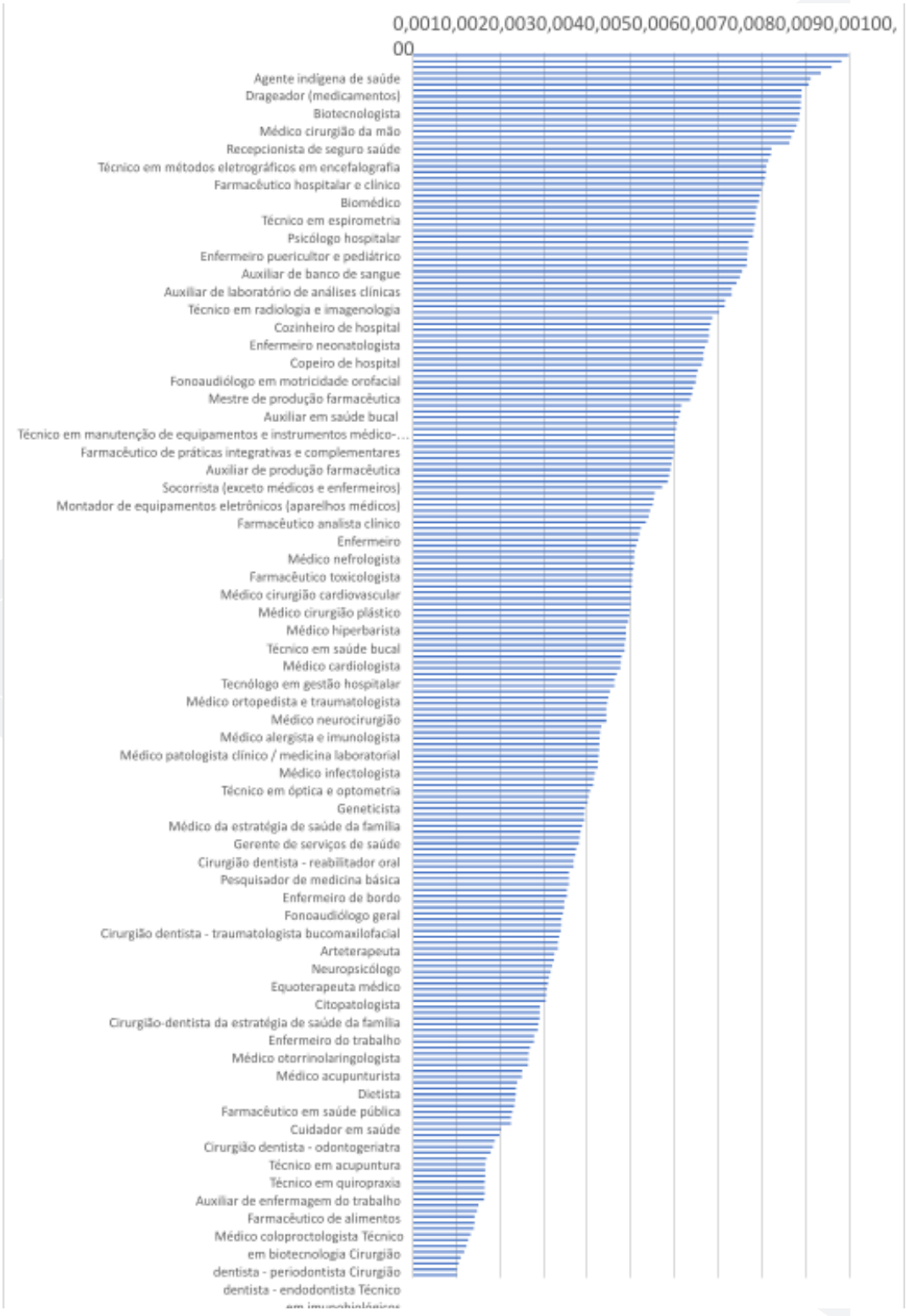
Nesta parte, os cruzamentos nucleares do CEIS restrito serão analisados a partir da ótica das ocupações. Com base nos dados da Pnad Contínua, de 2012 e 2019, expostos no Gráfico I.3.12, observa-se quanto das ocupações CEIS restritas são absorvidas nas atividades do CEIS restrito. O restante dos ocupados estará alocado fora do CEIS restrito, podendo ser no CEIS abrangente ou fora do CEIS. De maneira geral, para os dois anos considerados, nota-se que a maioria (maior ou igual a 50% dos ocupados) dos profissionais de saúde é absorvido nos setores típicos, com exceção da ocupação de técnicos de próteses médicas e dentárias (11% e 24% dos ocupados, em 2012 e 2019, respectivamente), que estão em grande número (74% do total da categoria de ocupação) na fabricação de produtos diversos (que não foi considerado setor especifico da saúde, mas que provavelmente é responsável pela fabricação de produtos vinculados ao setor).

GRÁFICO I.3.12 - Participação dos ocupados em atividades do CEIS restrito no total de ocupadospor tipo de ocupação CEIS restrito – Brasil, 2012 e 2019 (em %)



Fonte: Pnad Contínua/IBGE (2012 e 2019). Elaboração própria.

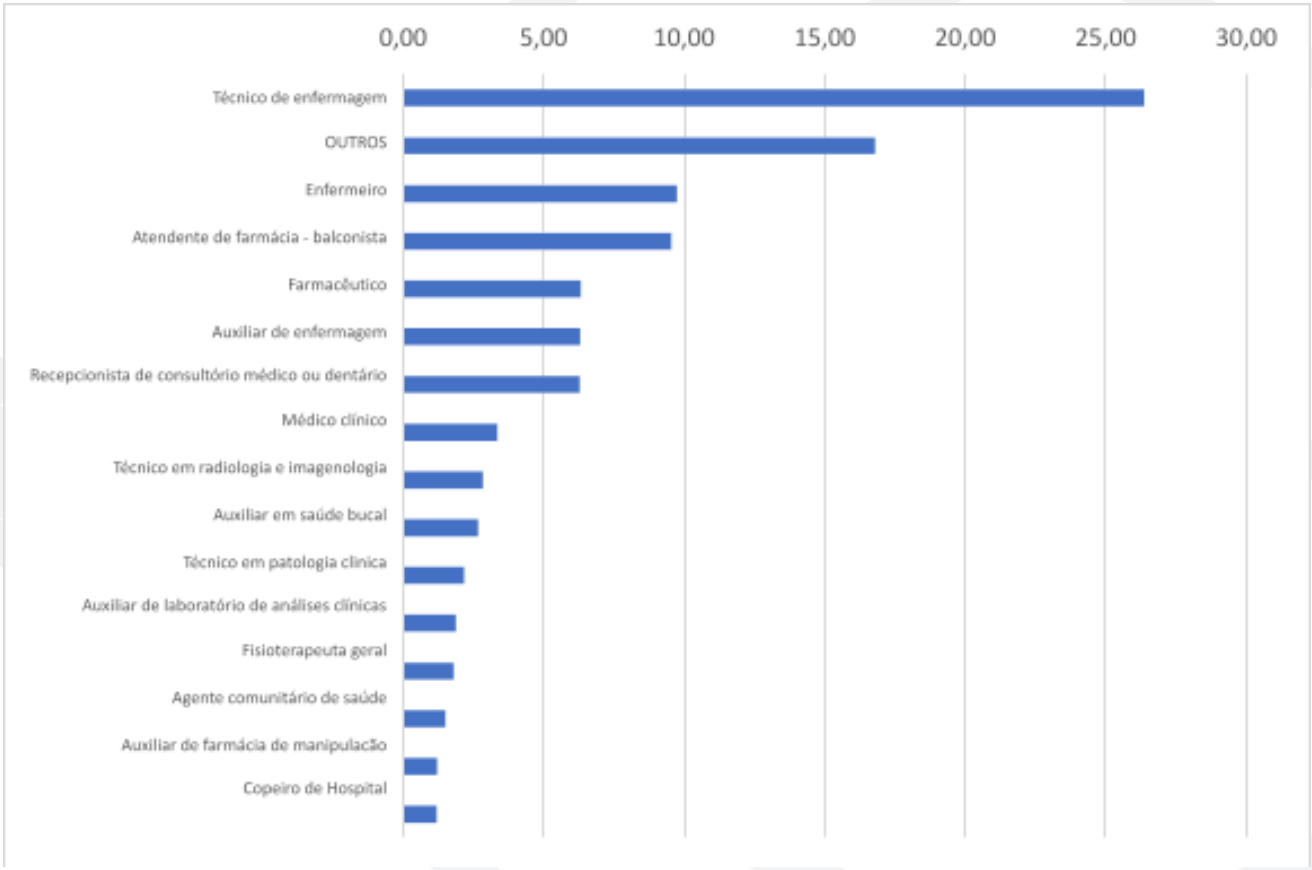
GRÁFICO I.3.13 -Participação dos ocupados em atividades do CEIS restrito no total de ocupadospor tipo de ocupação CEIS restrito (até 10% de participação) – Brasil, 2018 (em %)



Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

O Gráfico I.3.13 apresenta a mesma informação a partir dos dados da Rais, de 2018. As ocupações CEIS restrito com taxa de absorção em atividades CEIS restrito maior ou igual 50% são um total de 94 tipos de ocupações, que variam desde 50% no caso do fisioterapeuta quiropraxista e do médico hiperbarista, até 99,8% do agente indígena de saúde e 98,2% do enfermeiro nefrologista.

GRÁFICO I.3.14 - Participação de ocupados CEIS restrito em atividades CEIS restrito no total deocupados CEIS restrito, por tipo de ocupação – Brasil, 2018 (em %)



Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

Através do Gráfico I.3.14, também construído a partir dos dados da Rais de 2018, é possível observar o núcleo central dos cruzamentos, o que tem de mais específico/típico no macrossetor da saúde, pela ótica das ocupações: quanto de ocupados CEIS restrito em atividades CEIS restrito no total de ocupados CEIS restrito. A predominância no CEIS restrito fica a cargo dos profissionais de enfermagem, tanto do técnico (com mais de 26% dos ocupados) quanto dos enfermeiros (com quase 10%

dos ocupados). A categoria “Outros” se destaca porque o rol de ocupações CEIS restrito nos setores CEIS restrito é grande e muitas delas apresentam uma participação inferior a 1% no total.

I.3.2 CEIS Tradicional: Escolaridade

Nesta parte do relatório serão apresentados os dados sobre a escolaridade dos ocupados em atividades do CEIS – restrito e abrangente, e em todos os seus setores –, além do perfil de escolaridade da população ocupada como um todo, a partir dos dados da Rais para 2012 e 2018.

É importante retomar que o nível de escolaridade é um indicador base para a qualificação da mão de obra, mas não é o único nem pode ser analisado de forma isolada, conforme aponta Maciente (2012a, 2012b, 2016; Maciente et al. 2015, Maciente, Rauen, Kubota, 2019). O autor indica que é preciso analisar o conteúdo das ocupações através do estudo do perfil ocupacional (definido pelas áreas típicas de atuação, pelas respectivas atividades típicas e pelo nível mínimo de escolaridade exigido para cada tipo de profissão e ocupação), assim como pelo estudo das habilidades e das competências ocupacionais.

Outro ponto importante a retomar está vinculado ao fato de que o nível de escolaridade dos ocupados no setor da saúde, principalmente no setor de serviços de saúde, é elevado por conta da forte regulamentação e regulação das profissões e das ocupações nucleares.

De um modo geral, no ano de 2012, cujos dados estão apresentados na Tabela I.3.2, observa-se uma qualificação superior dos ocupados no CEIS em comparação aos ocupados fora do CEIS e em relação à média do mercado de trabalho formal. A maior parte (53,5%) dos ocupados no CEIS restrito possui Ensino Médio completo e outra parte relevante (28,4%) possui Ensino Superior completo. No caso do CEIS abrangente, também se destacam o Ensino Médio completo (49,6%) e o Ensino Superior completo (28,5%). Em ambos os casos, a pós-graduação apresenta uma participação de 0,8%.

No caso das ocupações não-CEIS, o médio completo também é predominante, mas com uma participação inferior (43,6%), ficando em segundo lugar o nível de Ensino Superior completo, mas com uma participação bem inferior aos ocupados no CEIS (15,9%) e, neste caso, aparece o nível de Ensino Fundamental completo em nível próximo (12,4%). E a pós-graduação também apresenta uma participação inferior aos ocupados no CEIS (0,5%).

Quando se compara o nível de escolaridade dos ocupados no CEIS (restrito ou abrangente)com o do total de ocupados formais, que pode ser considerado como a escolaridade média do mercado de trabalho formal no Brasil, se percebe uma maior qualificação dos trabalhadores do CEIS, dado que o desempenho dos indicadores do primeiro caso é melhor que a média, pelos seguintes dados: até o nível médio incompleto, a participação dos ocupados CEIS é menor que a média (e a participação dos Não CEIS é maior que a média); a partir do Nível Médio completo (com exceção do Superior incompleto, mas que está muito próximo) esta participação está acima da média (e a participação dos Não CEIS está abaixo ou é igual à média).

Analisando em separado os segmentos que constituem o CEIS restrito, merecem destaque os seguintes indicadores:

1. 53% dos ocupados nos serviços e atendimento têm Ensino Médio completo e 30,1% tem Ensino Superior completo (bem acima da média do mercado formal);
2. no caso da pesquisa e do ensino, 67% dos ocupados têm Ensino Superior completo (bem acima da média do mercado formal), mas, somente 29,2% tem Pós-graduação (15,7% tem Mestrado e 13,5% tem Doutorado; e este setor concentra a maior parte dos ocupados com Pós-graduação);
3. na produção e manutenção, a maioria (50,4%) dos ocupados tem Ensino Médio completo, e 23,9% tem Superior completo (acima da média do mercado formal);
4. no comércio, 60,5% tem Ensino Médio completo e 18,9% Superior completo (também acima da média);
5. no caso dos seguros e planos de saúde, 42,5% possui Médio completo (próximo à média) e 35,2% possui Superior completo (acima da média); e
6. no caso dos cuidados, 54,4% possui Médio completo (acima da média), 16,1% possui Fundamental completo (acima da média) e 8,1% possui até Médio incompleto (acima da média).

Para o ano de 2018, cujos dados estão apresentados na Tabela I.3.3, o mesmo comportamento geral é percebido, de uma maior escolaridade dos ocupados no CEIS, seja restrito,seja abrangente. Até o nível médio incompleto a participação dos ocupados no CEIS é menor do que os ocupados Não CEIS e do que a média de ocupados. E a partir do Ensino Médio completo, com exceção do

Superior incompleto, as participações são maiores no CEIS – no Ensino Médio completo as participações do CEIS, restrito e abrangente, foram de 54,2% e 51,3%, respectivamente, contra 48,5% e 48,8% dos Não CEIS e total, respectivamente; no Superior completo as participações do CEIS, restrito e abrangente, foram de 32,0% e 32,2%, respectivamente, contra 20,5% e 21,9% dos Não CEIS e total, respectivamente; na Pós-graduação (Mestrado e Doutorado) as participações do CEIS, restrito e abrangente, foram de 1,3% em ambos os casos, contra uma participação de 1,1% tanto dos Não CEIS quanto do total de ocupados.

Outra análise interessante é perceber a evolução entre estes dois anos de 2012 e 2018. Houve uma melhora no nível de escolaridade, de um modo geral, incluindo o CEIS. Nos níveis mais altos percebe-se um aumento geral nos níveis de Ensino Médio completo, Superior (incompleto e completo) e da Pós-graduação (Mestrado e Doutorado), como é descrito em detalhes a seguir:

1. no caso do Médio completo: o CEIS restrito tinha uma participação de 53,5% e aumentou para 54,2%; o CEIS abrangente aumentou de 49,6% para 51,3%; o Não CEIS aumentou de 43,6% para 48,5%; e o total aumentou de 44,2% para 48,8%.
2. no caso do Superior incompleto: o CEIS restrito tinha uma participação de 3,5% e aumentou para 3,7%; o CEIS abrangente aumentou de 3,6% para 3,7%; o Não CEIS reduziu muito pouco, de 4,1% para 4,0%; e o total permaneceu em 4,0%.
3. no caso do Superior completo: o CEIS restrito tinha uma participação de 28,4% e aumentou para 32,0%; o CEIS abrangente aumentou de 28,5% para 32,1%; o Não CEIS aumentou de 15,9% para 20,5%; e o total aumentou de 17,2% para 21,9%.
4. no caso da Pós-graduação: o CEIS restrito tinha uma participação de 0,8% e aumentou para 1,3%; o CEIS abrangente aumentou de 0,8% para 1,3%; o Não CEIS aumentou de 0,5% para 1,1%; e o total aumentou de 0,5% para 1,1%.

É possível também perceber as particularidades de cada segmento do CEIS restrito para o ano de 2018 e em comparação ao ano de 2012:

1. 53,9% dos ocupados nos serviços e atendimento têm Ensino Médio completo e 33,0% tem Ensino Superior completo (bem acima da média do mercado formal e maior do que em 2012);
2. no caso da pesquisa e do ensino, 53,1% dos ocupados têm Ensino Superior completo (bem

acima da média do mercado formal e menor do que em 2012), e houve um aumento dos ocupados com Pós-graduação em relação ao ano de 2012, passando de 29,2% para 45,2% (de 15,7% para 22,5% com Mestrado, em 2012 e 2018, respectivamente; e de 13,5% para 22,7% com Doutorado, em 2012 e 2018, respectivamente; e este setor concentra a maior parte dos ocupados com Pós-graduação);

3. na produção e manutenção, a maioria (51,5%) dos ocupados têm Ensino Médio completo, maior em relação ao ano de 2012; e 29,9% têm Superior completo (acima da média do mercado formal e maior do que em 2012);
4. no comércio, 61,1% tem Ensino Médio completo, maior do que a média e do que em 2012; e 24,5%, Superior completo (também acima da média e de 2012);
5. no caso dos seguros e planos de saúde, 34,2% possui Ensino Médio completo (bem menor do que a média e do que em 2012) e 51,3% possui Superior completo (bem acima da média e em relaçãoao ano de 2012); e
6. no caso dos cuidados, 66,9% possui Ensino Médio completo (bem acima da média e do ano de 2012),10,4% possui Fundamental completo (acima da média e menor do que em 2012) e 5,0% possui até Médio incompleto (menor do que a média e do que em 2012).

TABELA I.3.2 - Proporção do número de ocupados por área do CEIS e escolaridade – Brasil, 2012 (em %)

Área do CEIS/Escolaridade	ANAL-FAB.	ATÉ 5.AINC	5.A CO FUND	6. A 9. FUND	FUND COMPL	MÉDIO INCOMP	MÉDIO COMPL	SUP. IN-COMP	SUP. COMP	MESTRADO	DOUTO-RADO	Total
Categorização restrita												
Produção e manutenção	0.0%	0.7%	1.3%	3.0%	6.3%	7.0%	50.4%	7.0%	23.9%	0.2%	0.1%	100.0%
Comércio	0.0%	0.4%	0.7%	1.9%	6.3%	7.1%	60.5%	3.9%	18.9%	0.2%	0.1%	100.0%
Seguros e planos	0.0%	0.3%	0.5%	1.0%	1.6%	3.7%	42.5%	14.5%	35.2%	0.3%	0.3%	100.0%
Serviços e atendimento	0.0%	0.7%	1.1%	2.1%	5.9%	3.4%	53.0%	3.0%	30.1%	0.6%	0.1%	100.0%
Pesquisa e ensino	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	2.7%	0.5%	66.9%	15.7%	13.5%	100.0%
Cuidado	0.0%	3.1%	4.8%	7.4%	16.1%	8.1%	54.4%	2.0%	4.0%	0.1%	0.0%	100.0%
Categorização abrangente												
Veterinária e zootecnia	0.1%	1.0%	1.4%	3.2%	6.7%	6.6%	38.1%	3.1%	37.1%	1.2%	1.3%	100.0%
Saneamento	0.2%	8.5%	7.3%	15.2%	15.7%	8.1%	32.9%	2.6%	8.9%	0.6%	0.0%	100.0%
Segurança e higiene do trabalho	0.0%	0.8%	1.1%	1.7%	4.4%	2.4%	60.4%	7.1%	21.6%	0.3%	0.2%	100.0%
Seguridade social	0.0%	1.3%	1.9%	2.0%	4.3%	0.8%	34.0%	1.2%	54.2%	0.2%	0.0%	100.0%
Assistência social	0.1%	1.4%	1.8%	4.0%	5.9%	12.0%	32.0%	4.0%	38.1%	0.6%	0.1%	100.0%
Condicionamento físico	0.0%	0.3%	0.6%	1.3%	3.5%	2.4%	19.4%	3.9%	67.2%	1.0%	0.2%	100.0%
Funeral e sepultamento	0.1%	3.8%	4.6%	7.2%	13.9%	9.2%	54.4%	2.9%	3.9%	0.1%	0.0%	100.0%
Total CEIS categorização restrita	0.0%	0.6%	1.0%	2.1%	5.9%	4.1%	53.5%	3.5%	28.4%	0.6%	0.2%	100.0%
Total CEIS categorização abrangente	0.0%	1.3%	1.6%	3.2%	6.6%	4.9%	49.6%	3.6%	28.5%	0.6%	0.2%	100.0%
Não CEIS	0.4%	3.5%	4.1%	7.4%	12.4%	8.1%	43.6%	4.1%	15.9%	0.4%	0.1%	100.0%
Total	0.4%	3.3%	3.8%	6.9%	11.8%	7.8%	44.2%	4.0%	17.2%	0.4%	0.1%	100.0%

Fonte: Rais/ME (2012). Elaboração própria.

TABELA I.3.3 - Proporção do número de ocupados por área do CEIS e escolaridade – Brasil, 2018 (em %)

Área do CEIS/Escolaridade	ANAL-FAB.	ATÉ 5.AINC	5.A CO FUND	6. A 9. FUND	FUND COMPL	MÉDIO INCOMP	MÉDIO COMPL	SUP. IN-COMP	SUP. COMP	MES-TRADO	DOU-TORA-DO	Total
Categorização restrita												
Produção e manutenção	0.0%	0.5%	0.6%	1.9%	4.2%	4.2%	51.5%	6.3%	29.9%	0.6%	0.2%	100.0%
Comércio	0.0%	0.3%	0.3%	1.0%	3.3%	4.6%	61.1%	4.5%	24.5%	0.3%	0.1%	100.0%
Seguros e planos	0.0%	0.2%	0.2%	0.4%	0.9%	2.1%	34.2%	9.8%	51.3%	0.7%	0.2%	100.0%
Serviços e atendimento	0.0%	0.4%	0.6%	1.4%	3.9%	2.3%	53.9%	3.2%	33.0%	0.8%	0.3%	100.0%
Pesquisa e ensino	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	1.3%	0.3%	53.1%	22.5%	22.7%	100.0%
Cuidado	0.0%	1.6%	1.9%	3.5%	10.4%	5.0%	66.9%	3.3%	7.4%	0.1%	0.0%	100.0%
Categorização abrangente												
Veterinária e zootecnia	0.1%	0.7%	0.8%	2.1%	4.5%	4.9%	44.6%	4.2%	34.7%	1.6%	1.9%	100.0%
Saneamento	0.5%	6.6%	4.8%	10.9%	13.0%	7.0%	41.7%	2.6%	12.6%	0.3%	0.1%	100.0%
Segurança e higiene do trabalho	0.0%	0.6%	0.6%	1.0%	2.6%	1.5%	58.4%	6.9%	27.8%	0.6%	0.1%	100.0%
Seguridade social	0.0%	0.8%	0.6%	1.5%	3.6%	0.7%	33.7%	1.6%	56.3%	1.0%	0.1%	100.0%
Assistência social	0.1%	1.0%	0.9%	2.5%	4.0%	8.0%	37.6%	4.1%	40.8%	0.9%	0.2%	100.0%
Condicionamento físico	0.1%	0.3%	0.4%	0.7%	2.3%	1.7%	26.2%	4.0%	62.1%	1.8%	0.5%	100.0%

Funeral e sepultamento	0.4%	2.6%	2.7%	5.2%	9.7%	6.9%	61.8%	3.9%	6.6%	0.2%	0.0%	100.0%
Total CEIS categorização restrita	0.0%	0.4%	0.5%	1.4%	3.7%	2.8%	54.2%	3.7%	32.0%	0.9%	0.4%	100.0%
Total CEIS categorização abrangente	0.1%	0.9%	0.9%	2.1%	4.4%	3.4%	51.3%	3.7%	32.1%	0.9%	0.4%	100.0%
Não CEIS	0.3%	2.5%	2.4%	5.1%	9.1%	6.5%	48.5%	4.0%	20.5%	0.8%	0.3%	100.0%
Total	0.3%	2.3%	2.2%	4.7%	8.5%	6.1%	48.8%	4.0%	21.9%	0.8%	0.3%	100.0%

Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

PARTE II

Novos Profissionais Integrados ao CEIS 4.0 - Ocupações e Competências

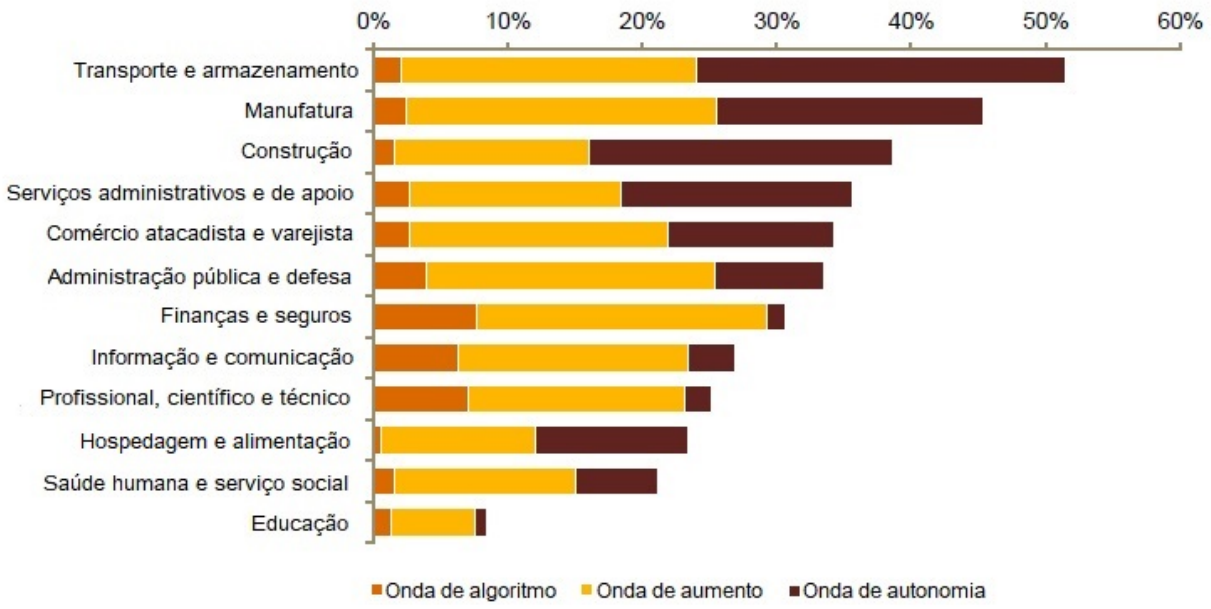
Estudos recentes indicam que os impactos das transformações tecnológicas integradas a chamada Revolução 4.0 sobre o mundo do do trabalho e sobre as ocupações podem variar em função de aspectos técnicos e econômicos específicos dos países e de suas estruturas produtivas esociais. Na verdade, indicam que tais diferenças estão vinculadas aos diferentes padrões de desenvolvimento das economias nacionais.

Em recente pesquisa sobre automação e seus impactos sobre o trabalho, a consultoria McKinsey (McKinsey &Company, 2017) aponta que tecnologias de automação, incluindo inteligência artificial e robótica, afetarão 60% das ocupações no mundo, considerando que pelo menos 30% do trabalho constituintede atividades poderá ser automatizado até 2030. O impacto tende a ser maior em trabalhos técnicos e de média qualificação, onde cerca de 50% de todas as atividades poderão ser automatizadas. A proporção varia amplamente em todos os países, com as economias avançadas sendo mais afetadaspela automação do que as economias em desenvolvimento, refletindo, segundo o estudo, particularmente, taxas salariais maiores, que funcionam como incentivo para a automação. A McKinsey pondera ainda que, mesmo com a automação, a demanda por trabalho poderia aumentar com o crescimento das economias, parcialmente alimentado pelo crescimento da produtividade e pelo progresso tecnológico. Renda crescente e consumo, especialmente nos países em desenvolvimento, poderiam aumentar os cuidados de saúde para sociedades com transformações demográficas robustas que indicam o envelhecimento da população. Investimentos em infraestrutura, construção e energia em economias atrasadas, por exemplo, poderiam criar demandapor trabalho que poderia ajudar a compensar a dispensa de trabalhadores.

Diferentes impactos nos espaços nacionais também são assimétricos no tempo. A Pricewa-

terhouse Coopers (PWC, 2018) indica que o avanço da inteligência artificial (IA), da robótica e de outras formas de “automação inteligente” pode produzir fortes mudanças nos mercados de trabalho. Com dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) sobre tarefas envolvidas nos trabalhos de mais de 200 mil trabalhadores em 29 países, identifica-se como o processo de automação poderá avançar até 2030 emondas sucessivas. Em uma primeira onda, a “onda de algoritmo”, em fase adiantada de implementação, tarefas computacionais simples e na análise de dados estruturados em áreas comofinanças, informação e comunicações são as mais atingidas. Em uma segunda onda, a “onda de aumento”, com plena maturidade prevista para o final da década de 2020, tarefas repetíitivas, como preenchimento de formulários, comunicação e troca de informações através de suporte tecnológicodinâmico e análise estatística de dados não estruturados em ambientes semicontrolados, como drones aéreos e robôs em armazéns, serão atingidas. Por fim, em uma terceira onda, a “onda de autonomia”, com plena maturidade prevista para o final da década de 2030, trabalhos físicos, aqueles que exigem destreza manual e capacidade de resolução de problemas em situações dinâmicas do mundo real que demandam ações responsivas, como na fabricação e transporte (por exemplo, veículos sem motoristas) serão atingidos. O estudo apresenta estimativas baseadas principalmente na viabilidade técnica da automação. Assim, na prática, a extensão real da automação pode ser maior ou menor, devido a uma variedade de restrições econômicas, legais, regulatórias e organizacionais presentes nas diferentes realidades nacionais. Considera-se que, se algo pode ser automatizado em teoria, isso não significa que seja economicamente ou politicamente viável na prática.

FIGURA II.1 – Potenciais taxas de automação por setor entre ondas (% de trabalhos existentes com risco potencial de automação)



Fonte: PWC (2018, p. 3), a partir de dados do PIAAC/OCDE.

Abordando a questão por setores da economia, a PWC (2018) aponta que o transporte devese destacar como um setor com alto potencial de automação no longo prazo, à medida que os veículos sem motoristas evoluam em grande escala na terceira onda de automação autônoma (que deve chegar à maturidade na década de 2030). No curto prazo, setores como serviços financeiros poderiam ser mais expostos à medida que os algoritmos superam os humanos em uma gama cada vez maior de tarefas que envolvem a análise de dados puros.

Merece destaque ainda o fato de que o estudo considera baixo o potencial de automação em setorescomo educação, saúde e serviços sociais. Tais setores, com o menor potencial de automação, serão mais atingidos na segunda onda de automação, particularmente pela automação de tarefas repetitivas, como preenchimento de formulários, comunicação e troca de informações através de suporte tecnológico dinâmico e análise estatística de dados não estruturados em ambientes semicontrolados. Neste sentido, na primeira onda, o potencial de automação parece ser mais homogêneo em termos do nível educacional, segundo a PWC (2018). Todavia, o avanço progressivo para a segunda e a terceira onda amplia o potencial de automação para tarefas exercidas por trabalhadores

com nível baixo e principalmente nível médio de educação.

Interessante que, no plano dos conflitos distributivos, a consultoria Bain & Company (2018), em recente publicação, aponta que a demografia, a automação e a desigualdade, em conjunto, têm o potencial de remodelar dramaticamente nosso mundo nos anos 2020, provocando uma ruptura econômica muito maior do que se experimentou nos últimos sessenta anos. O trabalho indica que o impacto do envelhecimento das populações, a adoção de novas tecnologias de automação e a crescente desigualdade nos países provavelmente estarão combinadas dando origem a novos riscos e novas formas de inserção social. O estudo sugere que a combinação de renda crescente e a desigualdade de riqueza podem levantar questões sobre como os recursos são divididos entre aposentados do baby boom e os milhares de trabalhadores em idade ativa. A pensão pública e os sistemas de saúde podem chegar ao ponto de ruptura na próxima década. Populações envelhecidas tendem a sobrecarregar os sistemas sociais como nunca. Com a crescente desigualdade de renda e riqueza, o encolhimento da base de trabalhadores de classe média para tributar e apoiar o crescente número de aposentados dependentes de transferências, os recursos serão insuficientes para financiar totalmente as necessidades de todos os aposentados não afluentes. A sustentação da renda dos não afluentes dependerá crescentemente das transferências para apoiar um grupo ou outro (ativos e inativos), portanto, impondo desafios à capacidade de gasto dos governos e dos seus sistemas de proteção social.

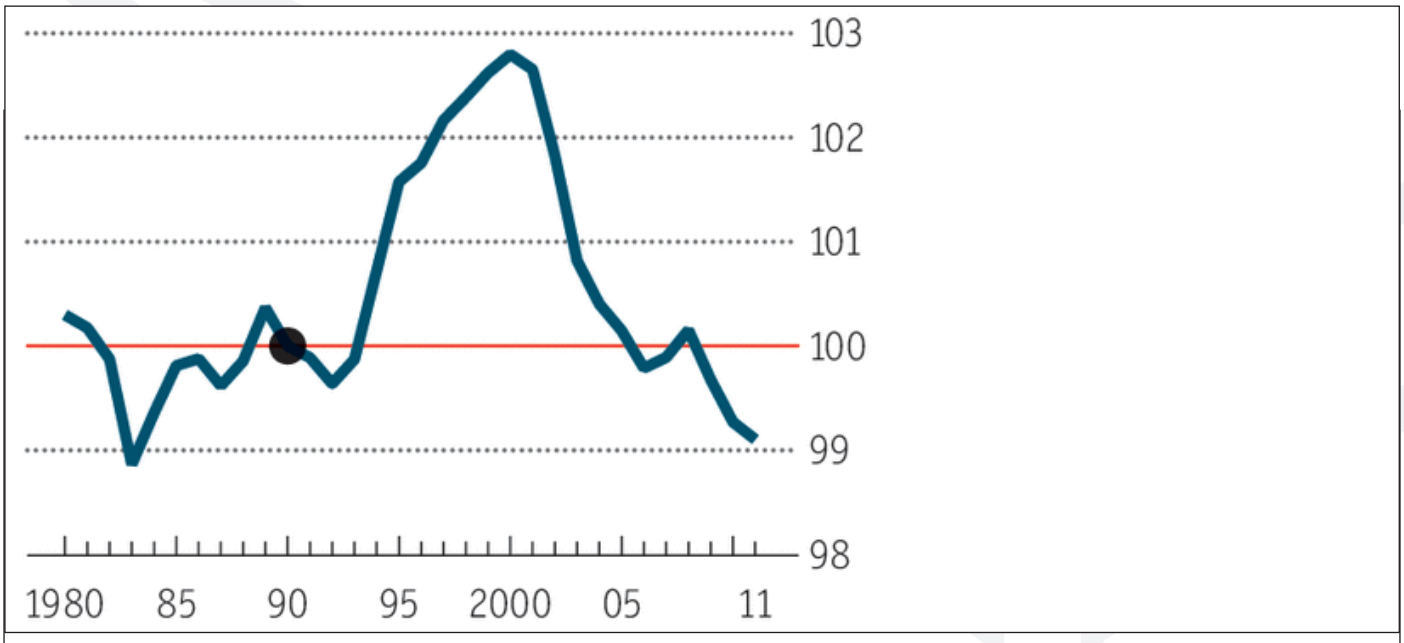
Algo que muito nos interessa neste trabalho se refere ao avanço das novas tecnologias, da inteligência artificial, da automação e da manufatura avançada e seus impactos na transformação das relações entre emprego e educação. Em publicação especial recente, The Economist (2017) abordou a questão, mostrando que as mudanças tecnológicas exigirão conexões mais fortes e mais contínuas entre educação e emprego. Nos países ricos, o vínculo entre aprender e ganhar tendeu a seguir uma regra simples: obter o máximo de educação formal possível no início da vida e colher as recompensas correspondentes pelo resto de sua carreira. A literatura sugere que cada ano adicional de escolaridade formal está associado a um aumento de 8-13% nos ganhos por hora. Neste sentido, acredita-se que a mudança tecnológica apenas reforça a necessidade de mais educação formal. De fato, os trabalhos compostos de tarefas de rotina que são de fácil automatização estão em declínio. Por outro lado, o número de empregos que exigem maior habilidade cognitiva vem crescendo e deverá crescer nos próximos anos. O mercado de trabalho estaria se transformando e

aqueles com diplomas universitários ocuparão os empregos mais bem remunerados.

Todavia, a realidade parece ser mais complexa, sugere a publicação. Os retornos da educação, mesmo para os altamente qualificados, tornaram-se menos precisos. Entre 1982 e 2001, os salários médios obtidos pelos trabalhadores americanos com diploma de bacharel aumentaram em 31%, enquanto aqueles salários dos formandos do Ensino Médio não mudaram, de acordo com o Federal Reserve de Nova York. Mas nos 12 anos seguintes, os salários dos formados em faculdades caíram mais do que os de seus pares menos instruídos. Enquanto isso, os custos de matrícula nas universidades aumentaram de forma significativa. Assim, a decisão de ir para a faculdade ainda faz sentido para a maioria, mas a ideia de uma relação mecanicista entre educação e salários, por exemplo, levou um golpe.

Beaudry, Green e Sand (2013) questionam suposições otimistas sobre a demanda por trabalhos não rotineiros. Argumentam que diante das mudanças no mercado de trabalho na virada do século, em particular por volta do ano 2000, a demanda por habilidade (ou, mais especificamente, por tarefas cognitivas frequentemente associadas à alta habilidade educacional) sofreu uma reversão.

Gráfico II.1 - Estados Unidos - Intensidade cognitiva média das tefas realizadas por graduadosuniversitários empregados (1990=100)



Fonte: Beaudry, Green e Sand (2013).

Após um forte e contínuo aumento na demanda por habilidades nas décadas que antecederam o ano 2000, assistimos um declínio dessa demanda nos anos seguintes. No estudo demonstram que, em resposta a essa inversão de demanda, os trabalhadores altamente qualificados desceram a escada ocupacional e começaram a realizar trabalhos tradicionalmente realizados por trabalhadores menos qualificados. Esse processo de desqualificação, por sua vez, resultou em trabalhadores altamente qualificados empurrando trabalhadores pouco qualificados ainda mais para baixo na escada ocupacional e, até certo ponto, fora da força de trabalho. Em relação a esse novo padrão, sugerem que estamos diante de uma mudança técnica, onde ainda se tem um estoque de pretéritas tarefas cognitivas, mas não um fluxo de novas tarefas. Concretamente, oferecem uma nova interpretação da atual situação de emprego nos EUA. Nas décadas de 1980 e 1990, a demanda por habilidades cognitivas aumentou à medida que a infraestrutura básica da era da TI (computadores, servidores, estações de base e cabos de fibra ótica) estava sendo construída. Com tal tecnologia estabelecida, essa demanda diminuiu desde 2000. Nota-se que a participação de empregos altamente qualificados no mercado de trabalho norte-americano vem caindo e, como consequência, os trabalhadores com formação universitária estão assumindo empregos que são cognitivamente menos exigentes, em competição com trabalhadores menos instruídos, conforme mostra o Gráfico II.1.

A interpretação dos economistas canadenses indica que as novas tecnologias avançadas já estão atingindo o conjunto dos empregos nos Estados Unidos e não apenas aqueles mais imediatamente sujeitos à padronização rotineira e à automação direta (Beaudry, Green, Sand, 2013). Trabalhadores habilidosos e não qualificados estão sendo atingidos de formas distintas. Por um lado, sugerem que aqueles com melhor educação ainda são mais propensos a encontrar trabalho, mas agora com grande chance de que esse trabalho não seja compatível com sua elevada escolaridade formal. Por outro lado, submetidos à competição com os mais qualificados, aqueles que nunca chegaram à faculdade estão expostos à exclusão da força de trabalho. Não há dúvida que as dificuldades serão crescentes para todos os tipos de trabalhadores. Um diploma universitário ainda é um pré-requisito para muitos empregos, mas deixou de ser um passaporte de acesso para um bom emprego.

Tratando das especificidades da América Latina no que se refere às mudanças do trabalho sob os efeitos da Revolução 4.0, trabalho feito no âmbito da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal), em 2017, aborda importantes aspectos (Cimoli, Gligo, Rovira, 2017). Diferente daquilo observado nos países desenvolvidos, o estudo indica que ainda é incipiente o

fenômeno da Indústria 4.0 na América Latina e que os mais importantes países da região ainda não alcançaram as capacidades mínimas em cinco tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0, a saber: conectividade, infraestrutura de armazenamento de dados, computação em nuvem, análise de big data e internet das coisas.

As atividades digitais mais frequentes dos usuários latino-americanos são relacionadas à internet do consumo, ou seja, o uso de redes sociais, jogos, vídeos, comunicações e comércio eletrônico. Nos setores produtivos, o uso de tecnologias digitais é focado principalmente em ferramentas de comunicação e gestão e, em menor escala, nas ferramentas de automação e controlede processos produtivos (Katz, 2015). Esta baixa adoção de tecnologias digitais em atividades produtivas por parte das empresas explica que a contribuição econômica da internet de produção não é significativa. A Indústria 4.0 nos países da região está em uma fase incipiente, e o documentoaponta para o risco de que a diferença seja acentuada nos próximos anos em comparação aos países desenvolvidos. Com diferenças nacionais importantes, o estudo indica que o atraso tecnológico na América Latina, expresso em um baixo nível de digitalização dos setores industriais, limita, por hora, os impactos das mudanças estruturais relativas à Indústria 4.0 sobre o emprego na região.

O que é peculiar no Brasil, a maior economia da região? Trata-se da experiência mais bem sucedida de industrialização na região ao longo do século XX. Decorrente disso, conta com uma estrutura social com participação importante das novas classes médias, um leque de políticas públicas universais e uma estrutura de emprego que, se por um lado traz marcas profundas do atraso secular do país, por outro, expressa mudanças em direção à configuração de uma sociedade urbana, industrial e continental; ou seja, que até o momento contou com importante participação do emprego industrial na estrutura de emprego e com a montagem de um setor de serviços complexo e heterogêneo, articulados à estrutura produtiva, e que passou a abrigar uma elevada porcentagem do emprego total.

Neste sentido, o Brasil pode ser um dos países periféricos mais propensos a sofrer impactos das novas tecnologias, aqui tratadas em termos de emprego. Como visto, empregos dos setores médios, com tarefas rotineiras e em atividades-meio, são aqueles que tendem a ser mais atingidos pela automação avançada. A estrutura de emprego brasileira conta com forte presença desses empregos, diferentemente de outros países periféricos com estruturas produtivas mais atrasadas e menos di-

ferenciadas. Outra frente atingida pela automação avançada é transporte e a logística. Em um país continental como o Brasil, são setores densos na estrutura econômica e intensivos em emprego, que poderão ser atingidos sobremaneira pela automação avançada.

Ao mesmo tempo, conta com um enorme sistema universal de saúde, incomparável a qualquer outro sistema em países periféricos e mesmo superior, em sua dimensão, aos sistemas de saúde em países desenvolvidos. Uma situação peculiar de um país continental, subdesenvolvido, com um sistema de saúde universal de grandes proporções, sofrendo impactos das novas tecnologias da Revolução 4.0, merece atenção especial.

II.1. Visões sobre a Dinâmica Econômica e do Trabalho no CEIS 4.0

Todos os segmentos do CEIS sofrem impactos da Revolução 4.0. Impactos distintos, diretos ou indiretos, com maior ou menor intensidade. Dentro do CEIS, por um lado, merecem destaque as indústrias que apresentam "elevado grau de inovação e de intensidade de conhecimentos científicos e tecnológicos que lhes confere alto dinamismo em termos de taxa de crescimento e de competitividade" (Gelijns, Rosemberg, 1995 apud Gadelha, 2012). Poroutro, destaca-se a importância da atuação dos hospitais na dinâmica de inovação na área saúde, diante do fato de que o autor considera que o setor de serviços não é apenas receptor de inovação, mas também apresenta capacidade endógena de inovação, e os hospitais representam o espaço estratégico neste sentido e fazem a intermediação entre os prestadores de serviços e a indústria e entre os médicos e os profissionais de P&D (Gadelha, 2012; Barbosa, Gadelha, 2012).

> Os serviços não apenas inovam, mas cada vez mais desempenham pal de destaque nas inovações no setor manufatureiro (...) Novos conhecimentos contribuirão para políticas e ações mais efetivas no interior dos serviços, sobretudo nos hospitais mais complexos e com maior potencial no processo de inovação. Essa perspectiva incorpora a dinâmica endógena e interativa dos serviços como força produtiva-chave para a evolução do sistema nacional de inovação em saúde e para o CEIS. A articulação de tal sistema com a atividade industrial é um elemento central no processo de geração e difusão de inovações (...). De fato, é neste subsistema que se quebram as falsas dicotomias entre a dimensão social e a econômica do desenvolvimento, entre a natureza da atividade industrial e a de serviços e

> entre a política social e a política de inovação e de desenvolvimento produtivo. Sem que tal articulação seja promovida, o sistema produtivo em saúde será frágil e desestruturado, pois é nesse âmbito que se relacionam econômica e institucionalmente todos os segmentos do CEIS (Gadelha, 2012, p. 192-193).

Contudo, Gadelha (2012) destaca que as atividades internas no Brasil de inovação são de baixa densidade de conhecimento, apenas incorporadas nos equipamentos importados ou ligadas às fases finais de lançamento de novos produtos e serviços. A fragilidade do esforço endógeno de inovação está vinculada às indústrias do complexo da saúde, assim como ao setor de serviços[1]. Especialistas defendem que o setor continua utilizando intensivamente a força de trabalho humana a despeito dos avanços tecnológicos (Poz, Pierantoni, Girardi, 2014, 2013; Machado, Oliveira, Moyses, 2010; Varella, Pierantoni, 2008).

> Admitimos, ao contrário do que observamos em outros setores da atividade econômica, que a introdução de novas tecnologias na saúde — sejam novos produtos, instrumentos e equipamentos propedêuticos e terapêuticos, sejam novos processos — sem substituir as tecnologias preexistentes, na maioria das vezes, acrescenta-se a elas e, ao contrário de economizar mão de obra, exigem novas qualificações para sua operação, fazendo crescer, no final das contas, a demanda efetiva por força de trabalho (Poz, Pierantoni, Girardi, 2013, p. 186).

De acordo com Dedecca (2008), enquanto nos demais setores o trabalhador controla ou gerencia os equipamentos, na saúde, tal como na educação, os equipamentos complementam ou apoiam o trabalho. Desse modo, mesmo com o avanço tecnológico, o trabalho humano continua sendo central na atividade de atendimento de saúde, logo, não existe a substituição do homem pela máquina neste segmento do macrossetor da saúde, mas é necessário que o trabalhador tenha competência e habilidade para lidar com tal tecnologia. A qualidade do atendimento na saúde está

1 Mesmo assim, a despeito do baixo conteúdo tecnológico desenvolvido no Brasil, Gadelha destaca que a capacidade produtiva instalada no país é relevante, assim como a capacidade científica e de recursos humanos em saúde (Gadelha, 2012).

atrelada ao processo de trabalho, a tecnologia entra apenas como ferramenta complementar. Dedecca (2008) ainda aponta que nos setores industriais vinculados à saúde e em algumas atividades de serviço de saúde percebe-se a poupança de trabalho. O autor cita como exemplo a produção em larga escala de fármacos que se organiza a partir de um processo produtivo altamenteautomatizado e sem a presença do trabalho humano. O mesmo acontece em alguns procedimentosde diagnóstico, como o de exames de sangue, que incorporaram equipamentos que permitem automatizar o procedimento e trabalhar em mais larga escala e com maior produtividade.

> Desse modo, torna-se explícita uma dimensão do setor saúde ainda pouco explorada: sua ponderávelcapacidade de criação de novos postos de trabalho. Enquanto a modernização tecnológica tem impactos importantes para a diminuição da demanda de trabalho nos setores industriais ou bancário-financeiro, reduzindo sua importância para a sustentação do nível geral de ocupação do mercado de trabalho, nota-se que no setor saúde essa mesma trajetória não é estabelecida (Dedecca, 2008, p.97-98).

Girard e Maas (2013) também defendem que, pelo fato de o setor da saúde ser constituído por atividades intensivas em mão de obra, a incorporação tecnológica não elimina a necessidade do trabalho humano, mas costuma exigir novas qualificações e aumentar a demanda por trabalhadores. Neste sentido, Poz, Pierantoni e Girardi (2013, p. 186) afirmam que

> a mudança dos padrões de saúde, movimentos de população, fluxos financeiros, avanços tecnológicos e de telecomunicações e a difusão do conhecimento em saúde e as inovações dos sistemas de saúde, no Brasil e também globalmente, requerem uma força de trabalho em saúde mais afinada com as necessidades de saúde e compatíveis com a organização de serviços de saúde ao longo do tempo. Dessa forma as bases técnicas e sociais desenvolvidas no trabalho em saúde representam, para além de um conjunto de transformações cotidianamente relacionadas com a história biomédica, um processo mais ampliado de transformações da sociedade relacionado com a estrutura social, a organização política e cultural.

Importantes as considerações de Gadelha (2012, p. 14) sobre a relação entre o CEIS e o sistema

de inovação, quando argumenta que

> a saúde passa a ser vista como um espaço econômico interdependente que configura um sistema de inovação e um sistema produtivo, congregando alto potencial de geração de conhecimentos, uma base econômica setorial de alta importância, o consumo de massas e a presença destacada do Estado na regulação e na promoção das atividades e da inovação. O fator analítico e normativo substantivo a ser destacado é a incorporação, nesta abordagem, tanto das atividades industriais quanto dos serviços, que articulam o complexo do ponto de vista do mercado, institucional e do conhecimento, e que, por sua vez, também têm uma dinâmica própria de produção e de inovação. Como decorrência, a estratégia de investimento em saúde passa, necessariamente, por uma forte articulação analítica e normativa entre as dimensões da inovação, da base produtiva e do bem-estar social.

Com relação à inovação, Gadelha (2012) afirma que a saúde contempla cerca de 21,6% do gasto mundial com atividades de P&D, em 2005, contra 11,5%, em 1986,e 16,6%, em 1998.

> 97% do gasto global está concentrado nos países de alta renda, ficando os 3% para todos os demais países, inclusive o Brasil, o que se expressa nos segmentos industriais do complexo de modobastante evidente (...). Nos países de alta renda, o setor empresarial responde por cerca de 60% do dispêndio, enquanto o setor público representa cerca de 40%, ocorrendo o inverso nos países de baixa e média rendas. No caso dos primeiros, um único deles, os EUA, concentra 50% do gasto mundial de P&D em saúde (Gadelha, 2012, p. 34).

Gadelha aponta ainda que a forte vinculação entre o CEIS, incluindo o Sistema Nacional de Saúde, e o Sistema Nacional de Inovação, constituem o Sistema Nacional de Inovação na Saúde, com destaque para “a evolução dos paradigmas e trajetórias tecnológicas estratégicas paraas inovações em saúde, como no caso da biotecnologia, da química fina, da eletrônica e dos novos materiais” (Gadelha, 2012, p. 15-16).

> Ou seja, a saúde se revela como um campo que incorpora grande volume e intensidade

> de conhecimento e inovação e, principalmente, desenvolve tecnologias estratégicas que exercem impactos interdependentes tanto no CEIS quanto na dinamização do tecido econômico-produtivo. Apenas para dar alguns exemplos, que estão longe de englobar as frentes sistêmicas nas áreas de fronteira, podem-se destacar alguns elementos que exercem alto impacto sobre os processos de transformação em curso e articulam diversas áreas do sistema de inovação e do CEIS: • Novas tecnologias médicas de alta complexidade que mobilizam todo o sistema de inovação (transplante, por exemplo); • Novas biotecnologias de fronteira; • Terapia celular, caracterizando a dificuldade de se definir a fronteira entre serviços assistenciais e a biotecnologia industrial; • Química orgânica avançada (química fina); • Tecnologia diagnóstica que envolve plataformas tecnológicas para testes de diagnóstico em grande escala, com facilidade e alta precisão. • Utilização intensiva de Tecnologia da Informação (TI), tanto nos serviços quanto nos equipamentos para diagnóstico e tratamento; • Nanotecnologia (Gadelha, 2012, p. 33-34).

No campo integrado da saúde e da inovação, Negri e Uziel (2020) apresentam o conceito de medicina de precisão. Esse conceito passou a ser mais utilizado a partir de 2010 e evoluiu desde então. No início estava mais associado à farmacogenômica – convergência entre farmacogenética (combinação entre genética, bioquímica e farmacologia) e genômica humana – o que permitiu associar a efetividade de resposta às drogas a partir da condição genética. Uma modificação e a expansão do conceito se associaram à incorporação das tecnologias de monitoramento, que permitem armazenar uma maior quantidade de informações dos pacientes e, com isso, garantir um diagnóstico mais preciso e um tratamento mais efetivo. De forma mais ampla, o conceito evolui abrigando

> um conjunto de tecnologias emergentes que podem revolucionar a forma como diagnosticamos e tratamos as doenças [e que] é relacionado à medicina de precisão, pois ela modifica a forma de assistência à saúde, tornando o indivíduo o seu foco. A medicina de precisão diz respeito ao desenvolvimento de técnicas para a customização dos tratamentos de saúde levando em conta as características genéticas dos indivíduos e suas respostas às enfermidades e aos tratamentos. Ou seja, tem por objetivo maximizar a

> efetividade do tratamento médico e a prevenção de doenças ao levar em consideração a variabilidade genética individual, o meio ambiente e o estilo de vida dos pacientes (Negri, Uziel, 2020, p. 7).

Acrescentam que "há muito tempo a medicina utiliza informações individuais como idade,histórico familiar e estilo de vida de um modo geral, a fim de customizar o tratamento de diversasdoenças". O que há de efetivamente novo no conceito de medicina de precisão é a genética: a disponibilidade de informação sobre o perfil genético do indivíduo e como ele se relaciona com osurgimento de doenças e com a resposta individual aos tratamentos. Algo importante destacado pelos autores é o fato de que a expansão da medicina de precisão apoiou-se não somente na evolução da tecnologia e do barateamento dos testes genéticos, mas também pelo desenvolvimentode softwares utilizados por pesquisadores no momento da interpretação dos resultados dos testes.Isso evoluiu consideravelmente nos últimos anos. Nas palavras dos autores, "a bioinformática é um campo multidisciplinar que reúne genética, ciência da computação, matemática e estatística, podendo ser entendida como a ciência de dados voltada para solucionar problemas biológicos" (Negri, Uziel, 2020, p. 9-10)[2].

II.2. Especificamente, Visões sobre o CEIS 4.0: Qualificação e Conteúdo das Ocupações

A natureza das mudanças tecnológicas passa a demandar um novo perfil profissional, com novas e polivalentes competências, assim como os serviços de alta complexidade passa a demandar, com maior frequência, profissionais com qualificações mais especializadas. A clássica bipolaridade do mercado de trabalho no setor de serviços de saúde, constituída pelos extremos do médico especialista, em uma ponta, e do atendente de enfermagem, em outra, deixa de existir na atual constituição deste mercado de trabalho. Isso porque o trabalho é desenvolvido por equipes multiprofissionais e multidisciplinares, incluindo novas especialidades de forma recorrente (Machado, Oliveira, Moyses, 2010).

> A centralidade médica deu lugar à interdisciplinaridade, evocando profissões a atuarem em

2 Ginsburg e Phillips (2018 apud Negri, Uziel, 2020) afirmam que além da redução dos custos dos testes genéticos que influenciaram o desenvolvimento da medicina de precisão, a maior disponibilidade de dados de registros médicos e o crescimento da saúde digital como fonte de informação individual de saúde são fatores fundamentais.

> áreas nunca imagináveis. Para Machado (2000, p. 138): “A equipe profissional que produz assistência à saúde é hoje formada em grande parte pela equipe de enfermagem, médicos, odontólogos, farmacêuticos, biólogos, psicólogos, nutricionistas, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, além das recentes inserções dos engenheiros biomédicos, economistas, sociólogos, entre outros que irão incorporar-se à equipe” (Machado, Oliveira, Moyses, 2010, p. 7).

Para Poz (2013), os avanços tecnológicos demandam uma força de trabalho na saúde mais especializada, mas não extinguem os cuidados básicos de saúde, que, em princípio, aumentam sem grandes exigências de especialização, como é o caso do cuidado de idosos.

Rodrigues, Oliveira e Albuquerque (2008) criaram uma metodologia de classificação das ocupações segundo o nível/conteúdo tecnológico e avaliaram a mobilidade ocupacional a partir desta variável. Com relação à estrutura ocupacional, foram criados oito estratos que agrupam as ocupações segundo o teor tecnológico (atribuição de score a diversas características tecnológicas) presentes na descrição das ocupações a partir da CBO 2002. A conclusão geral do estudo é que “diversos impactos do progresso técnico e tecnológico [um progresso contínuo de geração de novas tecnologias] já possam ser sentidos no mercado de trabalho”, deixando mais dinâmico, provocando tanto a destruição quanto a criação de novos postos de trabalho e afetando a mobilidade ocupacional. Além disso, são percebidos impactos no sistema educacional diante do aumento do nível de escolaridade, decorrente do maior grau de qualificação que passa a ser exigido no mercado de trabalho. Contudo, no caso do Brasil, os autores apresentam a tese de que pouco mudou o mercado de trabalho neste sentido, já que o país é mais importador de tecnologia do que gerador endógeno de tecnologia.

> (...) exatamente pelo fato de o progresso, neste país, ser caracterizado pela “importação de tecnologia” e não por uma mudança interna em direção ao progresso técnico. Ao menos em nível de igualdade, esperamos encontrar sutis melhoras e pouca criação de novos postos de trabalho “modernos”. Caso fosse possível obter dados semelhantes de países desenvolvidos para efeito de comparação (...) provavelmente essa constatação seria mais fácil e mais clara (Rodrigues, Oliveira, Albuquerque, 2008, p. 2).

No caso da classificação das ocupações segundo o conteúdo tecnológico, os autores, primeiramente citam dois estudos sobre esta questão: um deles considera como sendo a variável tecnológica a posse ou não de curso superior (Acemoglu, 2002 apud Rodrigues, Oliveira, Albuquerque, 2008); outro considera como variável-chave a intensidade tecnológica das indústrias – mensurada através do gasto de cada indústria em P&D com relação à sua receita –, a partir dos dados da Pesquisa Industrial Anual–Empresa (PIA) e da Pesquisa Industrial de Pesquisa Tecnológica (Pintec) (IBGE, 2004, a partir de dados da PIA e Pintec) (apud Rodrigues, Oliveira, Albuquerque, 2008, p. 2).

Com relação aos dois indicadores – nível superior de escolaridade e participação do gasto em P&D sobre a receita – o CEIS se destaca e assume a frente quando comparado aos demais setores econômicos. Na sequência, Rodrigues, Oliveira e Albuquerque (2008) apresentam a classificação tecnológica, que "foi construída a partir da atribuição e posterior soma de pontos (scores) a quatro grupos diferentes de descrições: i) Níveis de escolaridade; ii) Ações tecnológicas; iii) Recursos de trabalho tecnológicos; e iv) Palavras-chave tecnológicas.

O nível de escolaridade é considerado como uma *proxy* do nível de competência (foram criados dez níveis) e é valorizado um nível de conhecimento maior, além de conhecimento técnico (cursos técnicos, profissionalizantes, de qualificação e outros), dado que "o conhecimento técnico está intrinsecamente ligado ao conhecimento tecnológico" e outras competências adquiridas pela aprovação em exames da experiência ou da fluência em idiomas. Às três variáveis tecnológicas (ações tecnológicas, os recursos de trabalho tecnológicos e as palavras-chave tecnológicas) foram atribuídos scores. É importante destacar que, a despeito da importância das atividades/recursos/palavras vinculadas diretamente à tecnologia, são destaques aquelas vinculadas à pesquisa, à C&T, à inovação, à P&D, a sistemas, à área digital, informática e afins, e à saúde (biotecnologia e instrumentação médico-hospitalar), sendo esta última uma área a qual foi atribuído um score elevado. A estrutura ocupacional resultante é constituída por oito estratos, quais sejam: alto-superior, alto-inferior, médio-superior, médio-médio, médio-inferior, baixo-superior, baixo-médio e baixo-inferior (Rodrigues, Oliveira, Albuquerque, 2008, p. 5). No caso dos estratos superiores,

> Alto-Inferior: trata-se das ocupações "de ponta", assim como aquelas que abrigam a classe dos pesquisadores (responsáveis em grande medida pela inovação, através da geração

> de conhecimento)e a classe das ocupações avançadas em informática. Com apenas uma exceção, todas exigem escolaridade acima do Superior completo (...)
>
> Alto-Superior: em termos educacionais, todas as trêsrequerem a maior exigência possível, qual seja, o Ensino Superior completo seguido de cursos de Pós-graduação ou outros. Com certeza essas ocupações fazem parte dos setores que mais inovam e que estão à frente do mercado com novas tecnologias, novos produtos e novos métodos/processos, principalmente porque as duas primeiras estão diretamente ligadas ao processo inovativo: diretores de pesquisa e desenvolvimento e gerentes de pesquisa e desenvolvimento (Rodrigues, Oliveira, Albuquerque, 2008, p. 7).

No geral, o mercado de trabalho brasileiro, quando analisado a partir da estrutura ocupacional com o recorte a partir do conteúdo tecnológico, mantém a sua característica de desigualdade e polarização, e com baixa incorporação tecnológica. Segundo os autores,

> O trabalho inicial de Rodrigues (1996) sugere que ainda são poucas em termos absolutos aquelas ocupações que “coexistem” com o progresso técnico, fazendo uso de suas ferramentas, incorporando ações tecnológicas e requisitando trabalhadores bem educados e qualificados. Por outro lado, a grande massa das ocupações é de baixa exigência educacional, baseiam-se em trabalhos físicos ou manuais e estão longe de utilizar, de alguma forma, as tecnologias mais avançadas. Vê-se que o alto grau de desigualdade no Brasil se repete também na qualidade tecnológica das ocupações (Rodrigues, Oliveira, Albuquerque, 2008, p. 14-15).

No caso da mobilidade ocupacional – evolução das ocupações segundo o conteúdo tecnológico – a despeito das diferenças entre os estratos e as regiões brasileiras, a principal conclusão do estudo foi a de que a mobilidade intergeracional (entre gerações) mostrou que os filhos tendem a se mover para ocupações mais tecnológicas que os pais; e a mobilidade intrageracional (dentro da mesma geração) mostrou que os indivíduos tendem a se mover para ocupações mais tecnológicas ao longo da sua carreira (entre a entrada e a ocupação atual).

> Tanto o estudo da mobilidade intergeracional como da mobilidade intrageracional indicam uma mudança gradual do mercado de trabalho em direção à modernização das ocupações, com a diminuição de indivíduos alocados em ocupações de estratos menos tecnológicos e o grande aumento do número de indivíduos alocados em ocupações de alto teor tecnológico (...) Profissões menos tecnológicas devem desaparecer à medida que são substituídas por tecnologias modernas, como foi mostrado com a diminuição absoluta de número de empregados nas ocupações dos estratos7 (Baixo-Médio) e 8 (Baixo-inferior) nas ocupações do pai e na ocupação atual do indivíduo. Ao mesmo tempo, novos postos de trabalho devem ser criados, como as novas profissões na área da biotecnologia e na área de análise de sistemas (computação/programação). O debate do malefício da tecnologia e do desemprego estrutural parece procedente, mas não se deve esquecer que há como tirar vantagem da transição por qual o mercado de trabalho passa no momento. Políticas de incentivoàs empresas de setores mais tecnológicos, assim como um aumento da educação e da qualificação geral do trabalhador são algumas das saídas. A valorização dos pesquisadores, que são geradores maiores dos conhecimentos e das inovações, é uma outra opção (Rodrigues, Oliveira, Albuquerque, 2008, p. 15).

Contudo, essa melhora quantitativa e qualitativa na inserção na estrutura ocupacional, do ponto de vista da qualificação e da tecnologia, só é percebida por um grupo restrito de profissionaisdentro do mercado de trabalho brasileiro, em setores com dinâmica particular.

> A análise da mobilidade ocupacional também sugere que haja uma tendência de melhoria da qualidade da ocupação do trabalhador, medida pelo seu grau de tecnologia. Entretanto, todas as vantagens oferecidas, como a de mobilidade ascendente e a mobilidade estrutural parecem ser bem maiores para “grupos privilegiados”, como homens, brancos, entre 25 e 45 anos e habitantes da região Sudeste (Rodrigues, Oliveira, Albuquerque, 2008, p. 15).

Cabe aqui observar que os impactos da incorporação tecnológica sobre o mercado de trabalho, além de outros fatores como as mudanças sociais, econômicas, políticas e culturais e de organização

do trabalho, por exemplo, tiveram que ser absorvidos através da reestruturação da classificação das ocupações, no caso do Brasil, da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), em 2002, segundo Zarias e Evangelista (s.d.) e Nozoe, Bianchi e Rondet (2003). Entre as novas ocupações descritas estão as relativas a áreas com perfil claramente tecnológico como biotecnologia, mecatrônica e informática. Mas as mudanças na CBO incluem, também, transformações derivadas do mercado, como o crescimento dos setores de serviços culturais e de comunicações (Zarias, Evangelista, s. d., p. 1).

No que interessa a este trabalho, Nozoe, Bianchi e Rondet (2003) destacam nesta atualização da CBO a necessidade de incorporar e abarcar uma área nova do mercado de trabalho, que se apresenta em constante processo de mutação, que é aquela ligada ao conjunto de ocupações associadas ao domínio da informática e que foram consideradas como pertencentes ao Grande Grupo 2 – dos profissionais das ciências e das artes, em que estão as ocupações que demandam conhecimento profissional de alto nível de competência (ensino superior e das artes e do desporto). Além disso, na área da saúde surgiram novas modalidades de profissionais que tiveram que ser contemplados dentro dos respectivos grupos, como, por exemplo, os Agentes Comunitários de Saúde e afins e outras de nível técnico ligadas a atividades de odontologia.

Além da elevada incorporação tecnológica e da elevada demanda de profissionais mais qualificados e especializados, o setor da saúde também passa a exigir cada vez mais a presença de outras categorias de profissionais, tais como trabalhadores digitais e engenheiros. Sobre estes serão feitas algumas considerações para uma reflexão sobre a sua importância no setor da saúde. Com relação aos trabalhadores digitais, teletrabalhadores, infoproletariado, trabalhadores informacionais ou trabalhadores de tecnologias da informação (TI), como este grupo se apresentacomo uma categoria nova, particular, diversificada, não regulada e em processo de construção, apresentam suas diferentes conceituações definidas a partir de outras referências e adotam o termode trabalhadores digitais para defini-los (Lima, Oliveira, 2016).

> Em meio à rapidez das transformações do capitalismo contemporâneo, carreiras profissionais e postos de trabalho desapareceram, assim como outras surgiram. Entre estas, as mais ilustrativas desse momento são as carreiras e os postos de trabalho vinculados às tecnologias informacionais e os trabalhadores alocados nas novas ocupações delas derivadas. Mantém-se o processo característico do capitalismo no qual o desenvolvimen-

> to tecnológico resulta na expansão de ocupações que exigem maior qualificação, por um lado, e uma massa de trabalhadores desqualificados que realizam as tarefas mais simples, de outro (Braverman, 1987; Huws, 2014) (apud Lima, Oliveira, 2016).

Em um primeiro grupo estão ocupações vinculadas ao desenvolvimento de software, analistas de sistemas, e suas variações como técnicos, gerentes e outros profissionais vinculados à criação de produtos e/ou responsáveis por atividades de manutenção de sistemas/programas. Também estão neste grupo os consultores de tecnologias informacionais e os gestores de projetos. Já no segundo grupo, estão técnicos para a manutenção de equipamentos e operadores de telemarketing em call centers (Lima, Oliveira, 2016).

Seguindo nesse esforço de organização de uma análise de transformações radicais às novas necessidades metodológicas, estudo da Softex define um grupo de profissionais mais qualificados, responsáveis pela criação ou gestão de tecnologias informacionais, cujo trabalho exige dispor de competências e habilidades cognitivas e/ou criativas ou, ainda, que exige um "trabalho intelectual e flexível por excelência". Estes trabalhadores estão alocados em atividades como o desenvolvimento de softwares, aplicativos, jogos computacionais, criação e administração de páginas web, análise de sistemas, gerência de projetos, consultoria de TI, além de especialistas em bancos de dados, entre outros. Nas categorias da CBO seriam as seguintes ocupações: diretores de serviços de informática, gerentes de tecnologia da informação, engenheiros de computação, administradores de redes, sistemas e banco de dados, analistas de sistemas computacionais, técnicos de desenvolvimento de sistemas e aplicações, técnicos em operação e monitoramento de computadores, técnicos em telecomunicações, operadores de redes de teleprocessamento e afins e operadores de equipamentos de entrada e transmissão de dados (Softex, 2012 apud Lima, Oliveira, 2016).

Lima e Oliveira (2016) destacam que a forma de entrada no mercado de trabalho em áreas assim não está sempre vinculada às formações ou ocupações específicas/típicas. Muitas vezes essa entrada do ponto de vista da formação é informal e deriva do processo de aprendizado contínuo, dado que o setor muda constantemente e o conhecimento torna-se obsoleto rapidamente. Este tipo de área de formação, atuação e pesquisa exige a constituição de polos de conhecimento e desenvolvimento tecnológico, e isso é observado em diversas partes do mundo e no Brasil.

> No Brasil, polos voltados à "nova economia" que caracterizaria as atividades de desenvolvimento de software situam-se principalmente na região metropolitana de São Paulo e Campinas – cerca de 60% das empresas do setor. Outros polos estão localizados em Recife (Porto Digital), no eixo Araraquara, São Carlos no estado de São Paulo; Curitiba, Belo Horizonte, Florianópolis, Joinville, Blumenau e Porto Alegre. Entretanto, numerosos startups, ou pequenas empresas setoriais, multiplicam-se por todo o território nacional (Lima, Oliveira, 2016, p. 125).

Através do estudo da Softex (2012 apud Lima, Oliveira, 2016) e de uma pesquisa de campo realizada em empresas desenvolvedoras de softwares e prestação de serviços em TI (foram realizadas quarenta entrevistas com trabalhadores e gestores), Lima e Oliveira (2016) puderam investigar o porte da empresa em que atuam, o quantitativo de profissionais, o perfil dos trabalhadores digitais (faixa etária e nível de escolaridade), dentre outros, referidos àqueles que exercem as atividades de criação e desenvolvimento de softwares e jogos digitais, considerados como os mais qualificados. O que cabe destacar neste trabalho é que o quantitativo de profissionais tem aumentado, que a maior parte dos trabalhadores é jovem (tem entre 18 e 29 anos; que uma grande parte tem entre 30 e 49 anos) e que o nível de escolaridade tem aumentado, todavia não sendo o único fator determinante da inserção do profissional no mercado de trabalho, dado que o processo de formação e atualização acontece ao longo do processo de trabalho e, muitas vezes, de forma autodidata. Observações em Lima e Oliveira (2016) corroboram com o estudo da Softex, de 2012, indicando que pouco mais da metade dos trabalhadores tinham ensino superior e menos de 1% tinha algum tipo de pós-graduação ao final da década de 2000.

> A obtenção de credenciais e diploma que habilite ao exercício da profissão é um caminho para a formação e a garantia de conhecimento técnico, como já apontamos, mas não o único. A inserção no ensino superior é uma possibilidade de entrada no mercado de trabalho, mas a formação por meio digital (internet) é uma prática comum, que abarca cursos de certificação, tutoriais sobre linguagens de programação, fóruns de discussão, artigos técnicos, revistas digitais, entre outros. A quantidade de informação e material disponível na rede, associada às ideias de comportamento empreendedor, também difundido nas redes

> e estimulada em nível governamental, alimenta uma formação autodidata (Lima, Oliveira, 2016, p. 130).

Como vimos, a 4ª Revolução Industrial vai além da difusão das tecnologias de informação e comunicação (TIC) e engloba também os novos avanços tecnológicos nas áreas dainteligência artificial, da nanotecnologia e da biologia, logo, representa a fusão das tecnologias nosdomínios físico, digital e biológico. São mudanças mais velozes e mais generalizadas pelasociedade, não se restringindo ao setor produtivo nem ao chão de fábrica, mas se dirige tambémàs "atividades altamente especializadas e não rotineiras", incluindo o setor da saúde (Maciente,Rauen, Kubota, 2019).

> No segmento da saúde, dispositivos conectados e demais aplicações em IoT podem otimizar tratamentos médicos e a própria gestão de hospitais. Exemplos do uso de tecnologias de IoT nesse segmento incluem: as tecnologias vestíveis (wearables), que podem proporcionar o acompanhamento remoto das condições de pacientes em tempo real e auxiliar a realização de procedimentos médicos, inclusive à distância; o preenchimento automático e conectado de prontuários eletrônicos; e a otimização de estoques de medicamentos e equipamentos hospitalares,garantindo o uso eficiente de recursos (Maciente; Rauen; Kubota, 2019, p. 2).

Diante destas mudanças, os impactos das novas tecnologias digitais sobre o trabalho podemser, por um lado, o de substituição do trabalho humano, por outro lado, o da manutenção e modificação do trabalho humano. No caso da substituição, alguns autores se baseiam na comparação entre as atividades rotineiras e não rotineiras, sendo que, no primeiro caso, haveria substituição por máquinas/computadores. no segundo caso, não. No caso da manutenção do emprego, apresenta-se a necessidade de maior especialização da força de trabalho: por um lado a presença de máquinas/computadores reduz o número de tarefas realizadas pelo ser humano, o quepermite uma maior especialização e, com isso, ganhos de produtividade; por outro lado, aumentao custo de coordenação entre os trabalhadores, e as novas tecnologias de comunicação tendem a reduzir este custo, a favorecer uma maior especialização dos trabalhadores e a aumentar a hierarquia (gerentes ou supervisores). Com relação a este último aspecto, ele pode não ser verificado se o trabalhador pro-

curar resolver os problemas de forma autônoma a partir da utilizaçãodas tecnologias de informação (Maciente, Rauen, Kubota, 2019).

> Nesse sentido, ainda não está claro qual será o impacto líquido das novas tecnologias digitais sobreo grau de especialização e hierarquização dos trabalhadores, o que pode trazer diferentes impactos para a natureza dos empregos a serem gerados no futuro, sobretudo em termos das habilidades requeridas (Maciente; Rauen; Kubota, 2019, p. 5).

De maneira geral, o trabalho que exige como habilidade a força física e a rotina de classificação, separação, controle e operação tende a perder espaço e a ser substituído. Ao contrário do que acontece quando as atividades exigem habilidades cognitivas (raciocínio e domínio de linguagens), habilidades interpessoais (cuidado e contato humano), habilidades gerenciais ou habilidades ligadas às ciências (da natureza ou sociais ou aplicadas), que manterão a sua relevância. No caso do Brasil, assiste-se ao atraso na introdução destas novas tecnologias, enaqueles setores em que ela, e certa forma, já se inseriu (smartphones), houve a substituição na produção e no setor de vendas. Por hora, “isso, porém, não tem sido suficiente para alterar significativamente o perfil do emprego no Brasil” (Maciente, Rauen, Kubota, 2019).

Em pesquisa recente, Maciente, Rauen e Kubota (2019) apontam que a escolaridade dos trabalhadores expandiu-se entre 2003 e 2017 (19,3%), em termos de anos de estudo, mas isso nãose refletiu na melhoria na qualidade das ocupações presentes no mercado de trabalho, que cresceu a um ritmo menor: “A escolaridade mínima média exigida para o desempenho das ocupações civis no país cresceu apenas 3,5%, enquanto o nível médio de habilidades cognitivas exigidas para o exercício dessas ocupações cresceu somente 4,1% no mesmo período”. Ou seja,

> O resultado indica que, apesar do crescimento da escolaridade de seus trabalhadores, o país não temconseguido gerar empregos qualitativamente melhores de forma significativa, mesmo em um período em que o crescimento do emprego, da formalização e da renda dos trabalhadores foi muitofavorável, relativamente às décadas anteriores (Maciente, Rauen, Kubota, 2019, p. 6).

A pesquisa faz uma distinção entre as habilidades artísticas, de saúde e medicina, de ensino e ciências sociais, de segurança pública, que "são mais específicas da administração pública e dos setores de serviços sociais (educação, saúde, artes, cultura e lazer)" e outras habilidades que são mais gerais (cognitivas, interpessoais, gerenciais, independência e em tecnologia da informação) e que podem representar a qualidade das ocupações no mercado de trabalho em geral.

BOX II.1 - Balanço da escolaridade e utilização de habilidades dos trabalhadores em setores selecionados

- avanço da escolaridade média do trabalhador em todos os setores, principalmente nos seguintes: agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura; serviços domésticos; construção; artes, cultura, esporte e recreação; água e esgoto; alojamento e alimentação; indústria de transformação; indústria extrativa; e transporte, armazenagem e correio.
- avanço na escolaridade média exigida pela ocupação do trabalhador, principalmente nos seguintes setores: agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura; nas artes, cultura, esporte e recreação; no setor de informação e comunicação; na saúde humana; e nos serviços sociais.
- alguns setores com redução na utilização de habilidades cognitivas: serviços domésticos, educação, água e esgoto, alojamento e alimentação.
- alguns setores com redução na escolaridade média exigida para a ocupação: serviços domésticos, água e esgoto, transporte, armazenagem e correio.
- alguns setores com aumento na utilização de habilidades cognitivas: informação e comunicação; artes, cultura, esporte e recreação; saúde humana e serviços sociais; agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura; atividades profissionais, científicas e técnicas; indústrias de transformação.
- aumento na utilização de ocupações intensivas nas habilidades interpessoais e geren-

ciais: artes, cultura, esporte e recreação; saúde humana e serviços sociais; e administração pública, defesa e seguridade social.

- aumento da utilização de habilidades em TI: maior no setor de informação e comunicação e menor na agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura e nos setores de água, esgoto e atividades relacionadas.

Fonte: Elaboração própria a partir de Maciente, Rauen e Kubota (2019, p. 9).

Assim, fazem uma comparação da evolução da utilização das habilidades ocupacionais e da escolaridade dos trabalhadores e aquela mínima exigida pela ocupação e os principais resultados, entre os anos de 2006 e 2017 (Maciente; Rauen; Kubota, 2019, p. 8). O que é possível notar?

De um modo geral, "o panorama de baixa qualificação e baixa utilização de habilidades de alto nível nas ocupações brasileiras – particularmente, as cognitivas, em design e engenharia e em tecnologia da informação – indica uma alta vulnerabilidade do país às novas demandas tecnológicas" (Maciente; Rauen; Kubota, 2019, p. 13).

Pereira, Nascimento e Araujo (2013) destacam a importância de se associar o tipo de qualificação resultante da formação educacional formal ao tipo de ocupação no mercado de trabalho para se projetar o potencial da força de trabalho. A partir de estudos já realizados, percebe- se que não é sempre direta a relação entre a formação na academia e a ocupação no mercado de trabalho. Deste modo, os estudos de projeção de disponibilidade de determinado perfil profissional devem considerar:

> (...) requerimento técnico suficientemente especializado para o exercício de tal função (por exemplo, gerenciamento de obras é uma função típica do engenheiro civil em razão de especificidades técnicas); delimitação legal acerca das qualificações que habilitam para determinada ocupação (por exemplo, atualmente, professores de educação básica precisam ser licenciados na área que ensinam); e agregação dos dados de áreas de formação e/ou de ocupações até o limite em que se incorporem a contento as diversas qualificações e funções substituíveis entre si. Nesse caso, dependendo do nível de agregação que se faça necessário, a agregação tende a aproximar a projeção de estimativas da disponibilidade futura da PEA, e não de um tipo de profissional específico (Pereira, Nascimento, Araujo, 2013, p. 524).

Quando os autores consideram na projeção os formados pelo sistema educacional (que os autores denominam de output/produção do sistema), estão considerando as habilidades e competências específicas, de um lado as cognitivas, de outro as profissionais, sendo relevante o quantitativo e a faixa etária (esta define o quantitativo de profissionais mais ou menos experientes).No caso deste estudo, os autores trataram da disponibilidade de mão de obra qualificada nas áreasde engenharia no mercado de trabalho brasileiro.

> Caso as tendências recentes incorporadas nos cenários se concretizarem, o mercado de trabalho brasileiro poderá contar, em 2020, com um estoque entre 1,9 e 2,3 milhões de pessoas formadas emengenharias por instituições brasileiras de ensino superior. Os resultados apontam ainda que, durante a próxima década, será possível observar duas tendências relevantes na formação da mão de obra qualificada nas áreas de engenharia no país: o rejuvenescimento e a feminização dessa força de trabalho, que passará a ter maior participação relativa de profissionais mais jovens e do sexo feminino (Pereira, Nascimento, Araujo, 2013, p. 541-542).

No mesmo campo de formação e atuação, Salerno et. al. (2014) trataram da inserção dos engenheiros no mercado de trabalho. De acordo com os autores, na evolução dos formados e dos ocupados em engenharia ao longo do período 2000 a 2011, é possível perceber que o volume de formados supera o volume de ocupados em áreas típicas de engenharia, assim como é possível perceber a diferença de inserção dos formados em engenharia comparando a entrada em ocupaçõesespecíficas/típicas e em ocupações não específicas/típicas. As ocupações não típicas podem se referir a oportunidade de atuar em outras áreas como a da saúde, resultado da incorporação tecnológica no setor, assim como pode se referir à atuação em ocupações técnicas, diante da falta de emprego na área, resultado do baixo dinamismo da economia ou da baixa qualidade da formação dos engenheiros. Dados do Censo Demográfico – IBGE mostram que, enquanto nas décadas de 1970 e 1980, a maioria dos engenheiros atuava em suas ocupações típicas, em 2010, o estoque de formados em engenharia fora de ocupações típicas por 10 mil habitantes é 3 vezes superior ao estoque de formados em ocupações típicas (36,1 contra 12,5).

Ainda com relação à inserção dos engenheiros no mercado de trabalho formal, Maciente et. al. (2015) realizaram um estudo a partir das informações do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade), de 2011, e da Relação Anual de Informações Sociais (Rais) de 2012, considerando o principal vínculo de cada profissional. Foram inscritos no Enade 40.641 recém- formados, representando 97,4% do total de alunos formados neste ano, e 71,6% destes egressos foram inseridos no mercado de trabalho formal no ano seguinte. A pesquisa indica que os profissionais formados em engenharia inseridos em ocupações típicas ou exclusivas de sua área de formação representam apenas 31% do total de ocupados, 3% em ocupações afins e 66% em outros tipos de ocupações. Quando os autores fazem o cruzamento do conceito Enade com a inserção em ocupações típicas, percebe-se que, quanto maior o conceito, mais elevada é a participação (Maciente et. al., 2015).

Em outro estudo é possível perceber, para o caso das engenharias com maior relação com a tecnologia 4.0 e a saúde, a seguinte participação na estrutura de ocupações formais e típicas, no ano de 2010: engenheiro eletricista, eletrônicos e afins – 15,9%; engenheiro de produção, qualidade, segurança e afins – 14,9%; engenheiro mecânico e afins – 14,1%; engenheiro químico e afins – 5,6%; engenheiro de computação – 1,65%; engenheiro mecatrônico – 0,14%; engenheirode alimentos e afins – 0,01%; e a participação nos setores de atividades, vale destacar os serviçosde informação com a presença de 3,97% e máquinas e equipamentos e aparelhos e materiais (inclusive manutenção e reparação) com 6,4%, além do que já fora mencionado e que pode ter relação com a nova tecnologia e a saúde. A concentração regional fica evidente, sendo que o estadode São Paulo concentra 36,1% do total de engenheiros, seguido do Rio de Janeiro (14,0%) e Minas Gerais (11,0%), todos estados da Região Sudeste. E foi também observada a concentração nas microrregiões – 17,2% na cidade de São Paulo; 10,6% no Rio de Janeiro; 6,7% em Belo Horizonte; 4,0% em Curitiba; e 3,4% em Campinas, dentre outros –, o que evidenciou a atração degrandes centros urbanos, locais em que está grande parte dos serviços gerais e prestados a empresase da construção. Nestes locais também se concentram as grandes instituições educacionais e de pesquisa, os polos tecnológicos e de inovação e os serviços de maior complexidade, incluindo a área saúde (Souza; Domingues, 2014).

Os autores ainda criaram um indicador denominado de multiplicador de emprego que determina o quanto de engenheiros serão demandados para as ocupações típicas (por especialidade/tipo de ocupação) a partir do aumento da produção em determinado setor de atividade. Os setores que

apresentaram maior capacidade de gerar demanda por engenheiros,tanto de forma direta, quanto de forma indireta, foram: máquinas, aparelhos e materiais elétricos;serviços prestados às empresas; construção; aparelhos e instrumentos médico-hospitalares de medida e óptico; máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos; e eletricidade, gás, água, esgoto e limpeza urbana. Dentre as categorias que mais demandam engenheiros estão as deengenheiros civis e afins e as de engenheiros eletricistas e eletrônicos. No caso das ocupações mais vinculadas à Tecnologia 4.0, destaca-se a demanda por engenheiros mecatrônicos em todos os setores, com exceção daquele vinculado à energia e saneamento; de computação, eletricista e eletrônico, mecânico, químico e de produção, qualidade e segurança em todos os setores (Souza; Domingues, 2014).

Além disso, esses dados evidenciam a elevada participação do setor da saúde na definição da demanda por engenheiros. No caso do setor de aparelhos e instrumentos médico-hospitalares de medida e ópticos, está presente a demanda pelas seguintes especialidades de engenheiro, em ordem de importância: eletricista e eletrônico; mecânico; de produção, qualidade e segurança; civil; químico; metalurgia e de materiais; computação; agrossilvipecuário; mecatrônico; de minas; agrimensores e cartógrafos (Souza; Domingues, 2014).

O estudo ainda realiza a projeção da demanda por engenheiros entre 2012 e 2023. Os destaques vão para as categorias ligadas a setores de alta tecnologia e extrativista, cujas ocupações principais são de engenheiros mecânicos e afins; de produção, qualidade, segurança e afins; químicos e afins; eletricistas, eletrônicos e afins; metalurgistas e afins; e de minas e afins (Souza; Domingues, 2014).

Tais pesquisas e formulações, corretas, indicam uma característica central do funcionamento do mercado de trabalho no que tange a incorporação de qualidades ocupacionais e utilização dos atributos da força de trabalho: a incorporação e a utilização de trabalhadores dependem do padrão mais geral do desenvolvimento econômico e das especificidades dos setores integrados ao conjunto e não são determinadas internamente no mercado de trabalho. Pode se ter, como indicam as informações do Quadro 1, aumento da escolaridade dos trabalhadores e das exigências de escolaridade para ocupações, ao passo que pode se reduzir a utilização de habilidades cognitivas simultaneamente, como, em um caso extremo e constrangedor, ocorreu na educação, acompanhada no mesmo grupo por serviços domésticos, alojamento e alimentação. Por outro

lado, a redução na utilização de habilidades cognitivas na educação, entre 2003 e 2017, não foi verificada na saúde e serviços sociais, onde foi ampliada a utilização dessas habilidades junto com outros segmentos, como informação e comunicação; artes, cultura, esporte e recreação; agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura; atividades profissionais, científicas e técnicas; e indústrias de transformação.

A inserção desses setores no movimento mais geral de desenvolvimento do país e suas especificidades em termos econômicos, produtivos, tecnológicos, sociais, de organização institucional, entre outros, é decisiva para que se absorvam ou não trabalhadores com maior escolaridade e habilidades. Também é decisivo para que, ao absorverem esses trabalhadores, utilizem ou não – em maior ou menor intensidade – seus atributos educacionais e cognitivos. Isso não é determinado internamente no mercado de trabalho, tampouco pela disponibilidade de recursos tecnológicos avançados. No campo da política social brasileira, para tomar um exemplo de interesse direto a este trabalho, a educação parece pouco atraente aos engenheiros, físicos, químicos entre outros profissionais altamente qualificados, integrados à fronteira do desenvolvimento tecnológico, enquanto a saúde, ao contrário, parece ser um crescente espaço de absorção destes profissionais altamente qualificados, associados a tecnologias da Revolução 4.0. Não obstante, a utilização de seus atributos educacionais e cognitivos não é definida somente porque foram absorvidos. Em uma estrutura com pouco dinamismo em P&D, por exemplo, engenheiros no CEIS podem ser utilizados em atividades técnicas de manutenção com exigências educacionais e cognitivas inferiores à formação do ocupado.

II.3. Conteúdo das Ocupações e a Formação dos Profissionais no CEIS 4.0: Uma Aproximação Exploratória dos Dados

Nesta parte do relatório será apresentada uma primeira proposta metodológica de análise do conteúdo das ocupações no CEIS 4.0, desenvolvida a partir de uma aproximação exploratória dos dados da Pnad Contínua/IBGE e da Rais/ME.

No caso do CEIS e de suas articulações com as novas tecnologias da Revolução 4.0 essa relação é explícita. O nível de escolaridade dos ocupados no CEIS, em atividades restritas, já é muito superior à média da escolaridade do mercado de trabalho brasileiro. Evidentemente, afirma-se que

tal superioridade responde, antes de tudo, por um complexo econômico e industrial em torno da saúde em suas várias frentes. Em atividades abrangentes, para além da ação imediata do sistema de saúde, o trabalho de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, que oferece as bases de sustentação e expansão na fronteira do desenvolvimento do complexo é um espaço privilegiado deabsorção dos mais elevados extratos do mercado de trabalho brasileiro em termos de escolaridadee qualificação. Vamos ver a partir de dados sistematizados esse fenômeno.

Nas Tabelas II.1 e II.2 são apresentados os dados de escolaridade dos ocupados com registro por ocupações do CEIS de baixa qualificação/incidência tecnológica (Q-) versus ocupações de alta qualificação/incidência tecnológica (Q+), para os anos de 2012 e 2018.

TABELA II.1 - Proporção de ocupados com registro por ocupações do CEIS de baixa qualificação/incidência tecnológica (Q-) versus ocupações de alta qualificação/incidência tecnológica (Q+) e escolaridade – Brasil, 2012 (em %)

Ocupações	ANALFAB.	ATÉ 5.A INC	5.A CO FUND	6. A 9. FUND	FUND COMPL	MÉDIO INCOMP	MÉDIO COMPL	SUP. INCOMP	SUP. COMP	MESTRADO	DOUTORADO	Total
Ocupações Q-												
Agente comunitário de saúde*	0.0%	1.4%	1.9%	3.2%	13.0%	5.3%	64.7%	2.3%	8.0%	0.2%	0.0%	100.0%
Cuidador de idosos**	0.0%	3.2%	4.8%	8.3%	16.1%	8.4%	55.0%	1.6%	2.5%	0.1%	0.0%	100.0%
Cuidador em saúde**	0.0%	1.1%	1.9%	2.9%	21.8%	4.7%	59.7%	1.6%	6.3%	0.0%	0.0%	100.0%
Ocupações Q+												
Bioengenheiro***	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	95.5%	4.5%	0.0%	100.0%
Biomédico	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	98.6%	1.1%	0.3%	100.0%
Biotecnologista	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	96.1%	2.4%	1.5%	100.0%
Físico (medicina)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	95.1%	3.0%	1.9%	100.0%

Geneticista	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	98.0%	0.0%	2.0%	100.0%
Médico geneticista	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	90.6%	0.0%	9.4%	100.0%
Pesquisador de clínica médica	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	93.2%	3.6%	3.2%	100.0%
Pesquisador de medicina básica	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	95.3%	3.5%	1.2%	100.0%
Pesquisador em biologia de micro-organismos e parasitas	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	86.2%	1.9%	11.9%	100.0%
Pesquisador em biologia humana	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	85.6%	10.3%	4.1%	100.0%
Pesquisador em psicologia	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	96.3%	2.6%	1.1%	100.0%
Pesquisador em saúde coletiva	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	98.7%	0.6%	0.6%	100.0%
Técnico de apoio à bioengenharia	0.0%	0.6%	7.4%	1.8%	2.1%	2.1%	51.9%	11.5%	22.1%	0.3%	0.3%	100.0%
Técnico em biotecnologia	0.0%	0.0%	0.3%	1.0%	1.3%	2.4%	24.6%	2.5%	67.7%	0.1%	0.0%	100.0%
Tecnólogo em sistemas biomédicos	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	98.1%	0.6%	1.2%	100.0%

Fonte: Rais/ME (2012). Elaboração própria. Nota: * 220.182 ACS estão alocados nas atividades de Administração públicas, que não foi considerada como parte do CEIS; e os demais estão alocados em outras atividades. ** Muitos cuidadores estão alocados fora das atividades do CEIS restrito, como, por exemplo em instituições de longa permanência para idosos (11.254 cuidadores). A mesma observação é válida para os cuidadores de saúde.

*** Muitos bioengenheiros estão alocados fora das atividades do CEIS restrito, principalmente em Seleção e Agenciamento de Mão-De-Obra (374 bioengenheiros).

TABELA II.2 - Proporção do número de ocupados com registro por ocupações do CEIS de baixa qualificação/incidência tecnológica (Q-) versus ocupações de alta qualificação/incidência tecnológica (Q+) e escolaridade – Brasil, 2018 (em %)

Ocupações	ANALFAB.	ATÉ 5.A INC	5.A CO FUND	6. A 9. FUND	FUND COMPL	MÉDIO INCOMP	MÉDIO COMPL	SUP. INCOMP	SUP. COMP	MESTRADO	DOUTORADO	Total
Ocupações Q-												
Agente comunitário de saúde*	0.0%	0.5%	1.0%	2.4%	11.3%	4.1%	69.6%	2.7%	8.3%	0.1%	0.0%	100.0%
Cuidador de idosos**	0.0%	1.6%	2.0%	4.3%	9.9%	5.8%	70.0%	2.3%	4.1%	0.1%	0.0%	100.0%
Cuidador em saúde**	0.0%	0.7%	0.9%	2.0%	9.3%	3.7%	72.5%	3.1%	7.7%	0.0%	0.0%	100.0%
Ocupações Q+												
Bioengenheiro***	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	77.8%	16.1%	6.1%	100.0%
Biomédico	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	97.4%	2.0%	0.6%	100.0%
Biotecnologista	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	79.8%	9.1%	11.1%	100.0%
Físico (medicina)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	90.9%	5.3%	3.8%	100.0%
Geneticista	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	78.2%	3.6%	18.2%	100.0%
Médico geneticista	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	84.8%	5.4%	9.8%	100.0%
Pesquisador de clínica médica	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	79.9%	10.1%	10.1%	100.0%
Pesquisador de medicina básica	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	89.9%	7.2%	2.9%	100.0%
Pesquisador em biologia de micro-organismos e parasitas	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	75.7%	1.4%	23.0%	100.0%
Pesquisador em biologia humana	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	84.6%	8.1%	7.3%	100.0%
Pesquisador em psicologia	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	94.3%	3.5%	2.2%	100.0%
Pesquisador em saúde coletiva	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	81.5%	3.8%	14.7%	100.0%
Técnico de apoio à bioengenharia	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.3%	0.3%	35.4%	9.4%	52.7%	0.9%	0.6%	100.0%

Técnico em biotecnologia	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.6%	0.9%	25.7%	4.8%	64.1%	2.4%	1.1%	100.0%
Tecnólogo em sistemas biomédicos	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	93.9%	2.9%	3.3%	100.0%

Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

Nota: * 220.182 ACS estão alocados nas atividades de Administração públicas, que não foi considerada como parte do CEIS; e os demais estão alocados em outras atividades. ** Muitos cuidadores estão alocados fora das atividades do CEIS restrito, como, por exemplo em instituições de longa permanência para idosos (11.254 cuidadores). A mesma observação é válida para os cuidadores de saúde.

*** Muitos bioengenheiros estão alocados fora das atividades do CEIS restrito, principalmente em Seleção e Agenciamento de Mão-De-Obra (374 bioengenheiros).

Conforme as tabelas anteriores, com base em dados da Rais, ocupações do CEIS selecionadas foram divididas segmentadas em dois grandes grupos. Um primeiro grupo reúne ocupações de baixa escolaridade em atividades de pouca incidência potencial de tecnologias (Q-). Em um segundo grupo foram reunidas ocupações de alta escolaridade em atividades com elevada incidência potencial de tecnologias (Q+), que, grosso modo, reúnem ocupações típicas do que denominamos CEIS 4.0.

No conjunto de ocupações selecionadas do CEIS com menor escolaridade (Q-), que reúne agentes comunitários de saúde, cuidadores de idosos e cuidadores em saúde, prevalecem profissionais com Ensino Médio completo.

Muito distante da realidade brasileira no que se refere ao nível de escolaridade, a participação daqueles com Ensino Fundamental incompleto não chega a 10% dos ocupados. Essa composição já muito superior ao mercado de trabalho brasileiro em geral, melhorou entre 2012 e 2018, com a diminuição acentuada daqueles com Ensino Fundamental incompleto, principalmente entre os cuidadores de idosos, diminuição da participação daqueles com Ensino Fundamental completo e Ensino Médio incompleto. Por outro lado, viu-se no período o aumento da participação dos ocupados com Ensino Médio completo, com destaque novamente para os cuidadores de idosos. Em 2012, 55% deles tinham tal escolaridade; em 2018, esse número passou para 70%, praticamente igualando o nível de escolaridade com agentes comunitários de saúde e cuidadores de saúde.

Mais distante ainda do nível de escolaridade médio do mercado de trabalho brasileiro estão os ocupados Q+ no interior do CEIS. Entre os ocupados Q+ estão bioengenheiros, biomédicos geneticistas, físicos, pesquisador em saúde coletiva, entre outros. Nesse grupo prevalecem amplamente ocupados com Nível Superior completo.

Chama a atenção que mesmo nas ocupações Q+ de nível técnico esse fenômeno é observado. Em 2012, 1/3 dos técnicos de apoio à bioengenharia estavam no nível superior (completo ou incompleto), 2/3 dos técnicos em biotecnologia tinham curso superior completo e 98% dos tecnólogos em sistemas biomédicos encontravam-se com essa escolaridade. Em 2018 esses dados de escolaridade subiram de forma expressiva, particularmente para os técnicos de apoio à bioengenharia. Mais de 52% passaram a ter curso superior completo.

Nas ocupações de pesquisador é radicalmente dominante a participação de ocupados com nível superior completo. Todos acima de 85% e a maioria acima de 90%. Neste caso, chama a atenção na evolução entre 2012 e 2018 da maior presença de pesquisadores com Mestrado e Doutorado. Destacam-se, nestes casos, pesquisadores em biologia de microrganismos e parasitas e pesquisadores em saúde coletiva com Doutorado. Em 2012, entre eles, 11,9% e 0,6%, respectivamente, tinham Doutorado. Em 2018 esses números saltaram para 23% e 14,7%, percentual mais elevado do que as ocupações selecionadas do topo da lista.

Entre essas ocupações selecionadas do topo da lista também é visível o importante aumento da participação de ocupados com pós-graduação entre 2012 e 2018. Entre os bioengenheiros, em 2012, apenas 4,5% tinha Mestrado, e doutores não foram registrados pela Rais; sendo que em 2018, 16,1% tinham Mestrado e 6,1% Doutorado. Entre os bioteconologistas, a evolução foi de 2,4% de mestres em 2012 para 9,1% em 2018 e de 1,5% de doutores para 11,1%; entre os geneticistas, de um percentual irrisório de mestres e doutores em 2012, ao final do período, 18,2% eram doutores e 3,6% mestres.

Como abordado anteriormente, esse perfil muito superior de escolaridade e qualificação da força de trabalho no CEIS 4.0, em comparação ao mercado de trabalho brasileiro, e sua melhoria, em um período em que o país enfrentou a maior crise econômica de sua história contemporânea, deve ser compreendido considerando uma estrutura que possa receber trabalhadores altamente qualificados.

Com dados da Rais para 2018, a Tabela II.3 apresenta a participação de ocupados em atividades

prioritárias selecionadas do CEIS para as ocupações com alto potencial de incidência de tecnologias. Os dados indicam grande capilaridade da presença desses profissionais altamente qualificados na estrutura do CEIS, mas uma presença coincidente para todas as ocupações selecionadas, a despeito das diferenças de representatividade, em quatro setores: laboratórios clínicos, atividades de atendimento hospitalar (exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências), administração pública em geral e outras atividades de atenção à saúde humana (não especificadas anteriormente). Ou seja, estas ocupações de alta incidência potencial das tecnologias (IPT) estão fortemente presentes nestes quatro setores, destacando-os como setores relevantes de incorporação tecnológica.

TABELA II.3 - Participação de ocupados em atividades prioritárias selecionadas para ocupações de alta incidência tecnológica do CEIS restritoselecionadas, 2018 (%)

Ocupação	Laboratórios clínicos	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências	Administração pública em geral	Outras atividades de atenção à saúde humana não especificadas anteriormente	Outros destaques
Bioengenheiro	0,4	0,4	4,1	0,8	Seleção e agenciamento de mão de obra: 81,3
Biotecnologista	0,8	0,2	2,5	86,6	
					Serviços de diagnóstico por imagem com uso de radiação ionizante, exceto tomografia: 3,6%
Biomédico	36,9	17,0	8,6	1,6	Atividades de serviços de complementação diagnóstica e terapêutica não especificadas anteriormente: 3,5%
					Atividades de atendimento em pronto-socorro e unidades hospitalares para atendimento a urgências: 3,4%
					Laboratórios de anatomia patológica e citológica: 2,6%
					Educação Superior - Graduação e Pós-Graduação: 1,4%

Físico (medicina)	0,8	24,7	5,5	0,8	Educação Superior - Graduação e Pós-Graduação: 23,5%
					Atividades de atendimento em pronto-socorro e unidades hospitalares para atendimento a urgências: 7,6%
Geneticista	7,2	7,2	1,8	3,6	Laboratórios de anatomia patológica e citológica: 18,1%
					Educação Superior – Graduação: 12,7%
					Serviços de bancos de células e tecidos humanos: 3,6%
					Atividade médica ambulatorial com recursos para realização de procedimentos cirúrgicos: 1,8%
Médico Geneticista	0	15,1	19,6	0	Atividades de atendimento em pronto-socorro e unidades hospitalares para atendimento a urgências: 48,2%
Técnico em biotecnologia	5,1	1,9	52,2	0	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais: 18,8%
					Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano: 5,2%
					Educação Superior - Graduação e Pós-Graduação: 1,9%
					Educação Superior – Graduação: 1,6%
					Educação Superior - Pós-Graduação e Extensão: 0,7%
					Serviços de diagnóstico por imagem com uso de radiação ionizante, exceto tomografia: 0,7%
Técnico de apoio à bioengenharia	2,8	4,3	21,9	0	Comércio atacadista de instrumentos e materiais para uso médico, cirúrgico, hospitalar e de laboratórios: 20,6%
					Seleção e agenciamento de mão de obra: 8,1%
					Testes e análises técnicas: 6,2%
					Atividades de apoio à gestão de saúde: 4,7%
					Serviços de engenharia: 4,3%
Tecnólogo em sistemas Biomédicos	3,0	17,4	47,9		Atividades de atendimento em pronto-socorro e unidades hospitalares para atendimento a urgências: 4,5%
				0	Educação Superior - Graduação e Pós-Graduação: 4,0%

					Comércio atacadista de instrumentos e materiais para uso médico, cirúrgico, hospitalar e de laboratórios: 3,0%
					Atividade médica ambulatorial com recursos para realização de exames complementares: 10%
					Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano: 2,0%
					Planos de saúde: 2,0%

Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

Importante notar onde esses profissionais estão mais presentes. Mais de 1/3 dos biomédicos estão em laboratórios clínicos; 47,9% dos tecnólogos em sistemas biomédicos estão na administração pública em geral; quase 25% dos físicos (medicina) estão no atendimento hospitalar (exceto pronto-socorro e unidades de atendimento a urgências) e outros 23,5% na Educação Superior (Graduação ou Pós-graduação); 18,1% dosgeneticistas estão em laboratórios de anatomia patológica e citológica e outros 12,7% na Educação Superior; 20,6% dos técnicos de apoio à bioengenharia estão no comércio atacadista de instrumentos e materiais para uso médico, cirúrgico, hospitalar e de laboratórios e outros 21,9% na administração pública em geral. Neste lugar, estão 19,6% dos médicos geneticistas, 21,9% dos técnicos de apoio à bioengenharia e 52,2% dos técnicos em biotecnologia, que estão também muito presentes em Pesquisa e Desenvolvimento Experimental em ciências físicas e naturais (18,8% deles). No caso dos bioengenheiros, 81,3% estão na atividade de seleção e agenciamento de mão de obra, o que pode ter relação com a terceirização deste serviço para outros setores de atividades, incluindo a fabricação, o laboratório ou o hospital, por exemplo.

A inserção institucional diversificada manifesta-se na heterogeneidade de áreas de atuação, que caracterizam o perfil ocupacional, exigidas no CEIS 4.0 para esses profissionais altamente qualificados. Segundo as definições de áreas de atuação exigidas da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO-2002), nas ocupações mais sofisticadas do CEIS restrito, selecionadas no Quadro II.1, isso é claro. Este perfil ocupacional vinculado

às áreas de atuação pode indicar (ou estar associado a) um rol de habilidades e competências, que, no caso de um bioengenheiro, abriga a aplicação de técnicas de reprodução e multiplicação de organismos ao desenvolvimento de equipamentos, dispositivos e processos de uso biológico, passando pela elaboração de projetos de pesquisa em biotecnologia e bioengenharia. Um biomédico reúne habilidades e competências para atuar em banco de sangue e de células-tronco hematopoiéticas ou na produção de vacinas, biofármacos e reagentes, passando pela prestação de assessoria e consultoria tecnocientífica; um físico (medicina), por seu turno, reúne atributos ocupacionais para desenvolver programas e rotinas computacionais, desenvolver equipamentos e sistemas ou ainda administrar atividades de pesquisas e aplicações. No campo das ocupações técnicas, um tecnólogo em sistemas biomédicos reúne atributos para aprimorar condições de segurança, saúde, meio ambiente e qualidade ou para assessoramento de aquisição de novas tecnologias, passando pela coordenação de planejamento e programação da manutenção. Um técnico de apoio à bioengenharia reúne condições para realizar manutenção, em terceiro nível, de equipamentos de bioengenharia e médico-hospitalares ou ainda testar biomateriais, por exemplo.

QUADRO II.1 - Perfil ocupacional das ocupações selecionadas de alta incidência tecnológica do CEIS restrito (CBO-2002)

Ocupação	Áreas **de atuação**
Bioengenheiro	Aplicar técnicas de reprodução e multiplicação de organismos
	Comunicar-se
	Demonstrar competências pessoais
	Desenvolver equipamentos, dispositivos e processos de uso biológico
	Divulgar informações
	Elaborar projetos de pesquisa em biotecnologia e bioengenharia
	Produzir compostos biológicos
Biomédico	Analisar amostras biológicas, bromatológicas e ambientais
	Atuar em banco de sangue e células-tronco hematopoiéticas
	Coletar materiais biológicos
	Comunicar-se
	Cumprir normas de boas práticas
	Demonstrar competências pessoais
	Desenvolver pesquisas técnico-científicas
	Efetuar circulação extracorpórea assistida
	Executar reprodução assistida
	Preparar amostra

	Prestar assessoria e consultoria técnico-científica
	Produzir vacinas, biofármacos e reagentes
	Realizar exames por imagem e procedimentos de radioterapia
Biotecnologista	Analisar genoma
	Aplicar técnicas de reprodução e multiplicação de organismos
	Comunicar-se
	Demonstrar competências pessoais
	Desenvolver equipamentos, dispositivos e processos de uso biológico
	Divulgar informações
	Elaborar projetos de pesquisa em biotecnologia e bioengenharia
	Manipular material genético
	Produzir compostos biológicos
Físico (medicina)	Administrar atividades de pesquisas e aplicações
	Aplicar princípios, conceitos e métodos da física em atividades específicas
	Comunicar-se
	Demonstrar competências pessoais
	Desenvolver equipamentos e sistemas
	Desenvolver programas e rotinas computacionais
	Difundir conhecimentos
	Elaborar documentação técnica e científica
	Realizar medidas de grandezas físicas
	Realizar pesquisas científicas e tecnológicas
Geneticista	Analisar genoma
	Aplicar técnicas de reprodução e multiplicação de organismos
	Comunicar-se
	Demonstrar competências pessoais
	Desenvolver equipamentos, dispositivos e processos de uso biológico
	Divulgar informações
	Elaborar projetos de pesquisa em biotecnologia e bioengenharia
	Manipular material genético
	Produzir compostos biológicos
Médico geneticista	Coordenar programas e serviços em saúde
	Demonstrar competências pessoais
	Difundir conhecimentos médicos
	Efetuar perícias, auditorias e sindicâncias médicas
	Elaborar documentos médicos
	Implementar ações de promoção da saúde
	Realizar consulta e atendimento médico
	Tratar pacientes e clientes
Técnico de apoio à **bioengenharia**	Auxiliar pesquisas aplicadas à bioengenharia
	Demonstrar competências pessoais
	Desenvolver técnicas aplicadas à bioengenharia

	Elaborar manuais com orientação de profissionais da bioengenharia
	Providenciar material aplicado à bioengenharia
	Realizar manutenção, em terceiro nível, de equipamentos de bioengenharia e médico-hospitalares
	Testar biomateriais
	Treinar novatos e usuários
Técnico em biotecnologia	Analisar substâncias e compostos biológicos
	Controlar funcionamento dos equipamentos de laboratório
	Criar animais para experimentos
	Demonstrar competências pessoais
	Desenvolver culturas “in vivo” e “in vitro” e marcadores moleculares
	Preparar meios de cultura e soluções
	Providenciar material aplicado à biotecnologia
Tecnólogo em sistemas biomédicos	Administrar equipes
	Aprimorar condições de segurança, saúde, meio ambiente e qualidade
	Assessorar aquisição de novas tecnologias
	Capacitar equipe
	Coordenar atividades de planejamento e programação da manutenção
	Coordenar projetos
	Demonstrar competências pessoais
	Gerir recursos
	Implementar atividades de manutenção

Fonte: CBO (2002). Elaboração própria.

Tal diversidade de áreas de atuação evidencia a exigência de diferentes habilidades e competências para cada uma das ocupações vinculadas a atividades restritas do CEIS 4.0 com alta incidência potencial de tecnologias, e também pode ser observada em ocupações fora de atividades restritas do complexo, mas integradas a ele. Conforme o Quadro II.2, um físico (nuclear e reatores) reúne habilidades e competências para exercer atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências; serviços de diagnóstico por imagem com uso de radiação ionizante; serviços de quimioterapia; serviços de radioterapia; atividades de atendimento em pronto-socorro e unidades hospitalares para atendimento a urgências; atividades de serviços de complementação diagnóstica e terapêutica não especificadas anteriormente. Estatísticos reúnem habilidades, por exemplo, para o suporte de planos de saúde e atividades de atendimento em pronto-socorro e unidades hospitalares para atendimento a urgências. Biólogos,

muito presentes no CEIS, possuem credenciais para atuarem em laboratórios clínicos; atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências; ou ainda, em laboratórios de anatomia patológica e citológica e serviços de hemoterapia. Todas essas atividades estão relacionadas entre as dez mais exercidas pelos profissionais ocupados em atividades não restritas ao CEIS 4.0

Para caracterizar a amplitude do CEIS 4.0, é interessante destacar a diversidade de engenheiros presentes e suas diferentes habilidades incorporadas ao CEIS 4.0. Tem-se engenheiro de controle de qualidade, engenheiro de equipamentos em computação, engenheiro de segurança do trabalho, engenheiro eletricista de manutenção, engenheiro eletrônico de manutenção, engenheiro mecânico (energia nuclear), engenheiro químico (indústria química). Atuam na fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano; no comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos para uso odonto-médico-hospitalar, em atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências; na manutenção e reparação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação; na fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano; e, ainda, no comércio atacadista de instrumentos e materiaispara uso médico, cirúrgico, hospitalar e de laboratórios. Todas essas atividades estão também estão relacionadas entre as dez mais exercidas pelos engenheiros ocupados em atividades não restritas ao CEIS 4.0.

QUADRO II.2 - Perfil de atividades desenvolvidas no CEIS pelas ocupações selecionadas de alta incidência tecnológica fora do CEIS restrito

Ocupações	Atividades do CEIS restrito e posição no ranking entre as dez atividades mais exercidas pelos ocupados
Assistente de laboratório industrial	Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano (4º)
Auxiliar de laboratório de análises físico-químicas	Comércio varejista de produtos farmacêuticos, com manipulação de fórmulas (3º)
	Laboratórios clínicos (5º)
	Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano (6º)
Biólogo	Laboratórios clínicos (2º)
	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências (3º)
	Laboratórios de anatomia patológica e citológica (8º)
	Serviços de hemoterapia (9º)
Desenhista industrial de produto (designer de produto)	Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano (7º)

Engenheiro de controle de qualidade	Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano (5º)
Engenheiro de equipamentos em computação	Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos para uso odonto-médico-hospitalar (8º)
Engenheiro de segurança do trabalho	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências (2º)
Engenheiro eletricista de manutenção	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências (10º)
Engenheiro eletrônico de manutenção	Manutenção e reparação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação (6º)
	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências (8º)
Engenheiro mecânico (energia nuclear)	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências (8º)
Engenheiro químico (indústria química)	Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano (4º)
	Comércio atacadista de instrumentos e materiais para uso médico, cirúrgico, hospitalar e de laboratórios (5º)
Estatístico	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências (5º)
	Planos de saúde (7º)
Estatístico (estatística aplicada)	Planos de saúde (1º)
	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências (2º)
Estatístico teórico	Planos de saúde (2º)
Físico	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências (7º)
	Atividades de apoio à gestão de saúde (8º)
Físico (acústica)	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências (1º)
Físico (atômica e molecular)	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências (2º)
Físico (matéria condensada)	Atividades de profissionais da área de saúde não especificadas anteriormente (2º)
Físico (nuclear e reatores)	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências (1º)
	Serviços de diagnóstico por imagem com uso de radiação ionizante, exceto tomografia (3º)
	Serviços de quimioterapia (4º)
	Serviços de radioterapia (5º)
	Atividades de atendimento em pronto-socorro e unidades hospitalares para atendimento a urgências (6º)
	Atividades de serviços de complementação diagnóstica e terapêutica não especificadas anteriormente (7º)
Físico (óptica)	Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação (2º)
Físico (plasma)	Fabricação de preparações farmacêuticas (1º)
Matemático	Seguros-saúde (4º)

Professor de ciências biológicas do ensino superior	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências (5º)
Químico	Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano (10º)
Químico industrial	Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano (8º)
Tecnólogo em processos químicos	Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano (6º)
Tecnólogo em produção industrial	Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano (9º)

Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

Outra forma de observar essa diversidade de atividades é hierarquizá-las. Agrupadas em quatro grandes segmentos, a saber, atividades do CEIS restrito, em P&D, em tecnologias de informação e comunicação (TIC) e também na educação (graduação, pós-graduação, nível técnico e nível tecnológico), pode-se perceber a importância relativa de cada segmento para ocupações de fora do CEIS restrito.

QUADRO II.3 - Posição das dez principais atividades organizadas em grupos selecionados (TIC, P&D, CEIS restrito, educação) para ocupações selecionadas de alta incidência potencial de tecnologia fora do CEIS restrito

	Posição no ranking das dez atividades mais importantes			
Ocupações vinculadas à tecnologia				**Educação -**
(alta incidência potencial de tecnologia)				**Graduação e Pós-**
	TIC	**P&D**	**CEIS restrito**	**Graduação, Nivel**
				Técnico, Nível
				Tecnológico
Assistente de laboratório industrial		7º	4º	
Auxiliar de laboratório de análises físico-químicas		4º	3º, 5º e 6º	7º e 9º
Biólogo		5º	2º, 3º, 8º e 9º	4º e 6º
Desenhista industrial de produto (designer de produto)		2º	7º	
Engenheiro de equipamentos em computação	1º, 2º, 5º e 10º		8º	
Engenheiro eletrônico de manutenção	10º		6º e 8º	
Engenheiro mecânico (energia nuclear)		1º	8º	

Engenheiro químico (indústria química)			4º e 5º	
Estatístico	4º	10º	5º e 7º	6º e 8º
Estatístico (estatística aplicada)			1º, 2º e 9º	
Estatístico teórico			2º	
Físico		2o	7º e 8º	4º e 9º
Físico (acústica)	5º	7º	1º	6º
Físico (atômica e molecular)			2º	4º e 5º
Físico (matéria condensada)			2º	
Físico (nuclear e reatores)			1º, 3º, 4º, 5º, 6º, e 7º	
Físico (óptica)			2º	
Físico (plasma)			1º	2º
Matemático		2º	4º	6º e 7º
Professor de ciências biológicas do ensino superior			5º	1º, 2º, e 4º
Químico		3º	10º	4º e 8º
Químico industrial		2º	8º	
Tecnólogo em processos químicos			6º	1º e 4º
Tecnólogo em produção industrial		2º	9º	

Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

Tomando o exemplo dos biólogos, entre as dez atividades mais importantes desenvolvidas por eles, atividades em P&D aparecem na 5ª colocação, enquanto atividades do CEIS restrito ocupao 2º, o 3º, o 8º e o 9º lugares (atividades estas descritas no Quadro II.2) e, ainda, Educação, no 4º e no 6º lugares. Para os físicos (nucleares e reatores) o CEIS restrito responde por seis das dez atividades mais importantes (atividades estas descritas no Quadro II.2).

Para todas as ocupações selecionadas de alta incidência potencial de tecnologia, atividades restritas do CEIS aparecem em alguma posição entre as dez mais importantes. Para a maioria das ocupações, atividades dos grupos de Educação e P&D aparecem em alguma posição. A presença de atividades em TIC é menos intensa, exceto para engenheiros de equipamentos de computação. E pode-se perceber também os profissionais que atuam em diferentes e combinados setores de alta incidência potencial tecnológica aqui considerados, como, por exemplo, o estatístico e o físico (acústica), que atuam, dentre os seus dez principais setores (em que se encontram alocados os maiores números de ocupados) nas atividades dos quatro grupos centrais da análise – TIC, P&D, CEIS restrito e Educação.

A evolução da importância dos grupos de atividades para as diversas ocupações de alta incidência potencial de tecnologia de fora do CEIS restrito demonstra a incorporação de várias ocupações caras às tecnologias 4.0 ao CEIS entre 2012 e 2019, conforme mostrado no Quadro II.2.

QUADRO II.2 - Presença dentre as dez principais atividades (em número de ocupados) organizadas em grupos selecionados (TIC, P&D, CEIS restrito, Educação) para as outras ocupações de alta incidência potencial de tecnologia de fora do CEIS restrito

Grupos de atividades	2012	2019
Grupo 1: CEISrestrito	Analistas de sistemas	Biólogos, botânicos, zoólogos e afins
	Biólogos, botânicos, zoólogos e afins	Desenvolvedores de programas e aplicativos (software)
	Desenhistas de produtos e vestuário	Dirigentes de serviços de tecnologia da informação e comunicações
	Desenvolvedores de programas e aplicativos (software)	Economistas
	Dirigentes de serviços de tecnologia da informação e comunicações	Engenheiros não classificados anteriormente
	Economistas	Engenheiros químicos
	Engenheiros químicos	Físicos e astrônomos
	Matemáticos, atuários e estatísticos	Instrutores em tecnologias da informação
	Operadores de entrada de dados	Matemáticos, atuários e estatísticos
	Professores de formação profissional	Operadores de entrada de dados
	Professores de universidades e do ensino superior	Professores de formação profissional
	Programadores de aplicações	Programadores de aplicações
	Químicos	Químicos
	Técnicos de engenharia de telecomunicações	Técnicos de redes e sistemas de computadores
	Técnicos e profissionais de nível médio em ciências biológicas (exclusive da medicina)	Técnicos e profissionais de nível médio em ciências biológicas (exclusive da medicina)
	Técnicos em assistência ao usuário de tecnologia da informação e das comunicações	Técnicos em assistência ao usuário de tecnologia da informação e das comunicações
	Técnicos em ciências físicas e químicas	Técnicos em ciências físicas e químicas
	Técnicos em eletrônica	Trabalhadores de serviços de informação ao cliente não classificados anteriormente
	Técnicos em química industrial	Trabalhadores de serviços estatísticos, financeiros e de seguros

	Trabalhadores de serviços de informação ao cliente não classificados anteriormente	Trabalhadores dos serviços de informações
	Trabalhadores de serviços estatísticos, financeiros e de seguros	
Grupo 2: P&D	Biólogos, botânicos, zoólogos e afins	Biólogos, botânicos, zoólogos e afins
	Desenvolvedores de programas e aplicativos (software)	Físicos e astrônomos
	Engenheiros químicos	Matemáticos, atuários e estatísticos
	Professores de universidades e do ensino superior	Químicos
	Químicos	Técnicos em química industrial
	Técnicos e profissionais de nível médio em ciências biológicas (exclusive da medicina)	
	Técnicos em ciências físicas e químicas	
	Técnicos em química industrial	
Grupo 3: EnsinoSuperior	Analistas de sistemas	Desenvolvedores e analistas de programas e aplicativos (software) e multi. não classificados anteriormente
	Economistas	Dirigentes de serviços de tecnologia da informação e comunicações
	Professores de universidades e do Ensino Superior	Eletrotécnicos
	Técnicos de redes e sistemas de computadores	Físicos e astrônomos
	Técnicos e profissionais de nível médio em ciências biológicas (exclusive da medicina)	Professores de universidades e do ensino superior
	Técnicos em assistência ao usuário de tecnologia da informação e das comunicações	Técnicos de redes e sistemas de computadores
	Técnicos em operações de tecnologia da informação e das comunicações	Técnicos e profissionais de nível médio em ciências biológicas (exclusive da medicina)
	Trabalhadores de serviços de informação ao cliente não classificados anteriormente	Técnicos em ciências físicas e da engenharia não classificados anteriormente
	Trabalhadores dos serviços de informações	Técnicos em operações de tecnologia da informação e das comunicações
		Trabalhadores de serviços de informação ao cliente não classificados anteriormente
		Trabalhadores dos serviços de informações
Grupo 4: TIC	Analistas de sistemas	Analistas de sistemas
	Desenhistas e administradores de bases de dados	Desenhistas e administradores de bases de dados
	Desenvolvedores de programas e aplicativos (software)	Desenvolvedores de programas e aplicativos (software)
	Desenvolvedores e analistas de programas e aplicativos (software) e multi. não classificados anteriormente	Desenvolvedores e analistas de programas e aplicativos (software) e multi. não classificados anteriormente

	Dirigentes de serviços de tecnologia da informação e comunicações	Dirigentes de serviços de tecnologia da informação e comunicações
	Economistas	Eletrotécnicos
	Engenheiros em telecomunicações	Engenheiros eletrônicos
	Engenheiros não classificados anteriormente	Engenheiros em telecomunicações
	Instaladores e reparadores em tecnologias da informação e comunicações	Especialistas em base de dados e em redes de computadores não classificados anteriormente
	Instrutores em tecnologias da informação	Instaladores e reparadores em tecnologias da informação e comunicações
	Operadores de entrada de dados	Instrutores em tecnologias da informação
	Profissionais em rede de computadores	Operadores de entrada de dados
	Programadores de aplicações	Professores de formação profissional
	Técnicos de engenharia de telecomunicações	Programadores de aplicações
	Técnicos de redes e sistemas de computadores	Técnicos de engenharia de telecomunicações
	Técnicos em assistência ao usuário de tecnologia da informação e das comunicações	Técnicos de redes e sistemas de computadores
	Técnicos em eletrônica	Técnicos em assistência ao usuário de tecnologia da informação e das comunicações
	Técnicos em operações de tecnologia da informação e das comunicações	Técnicos em controle de processos não classificados anteriormente
	Trabalhadores dos serviços de informações	Técnicos em eletrônica
		Técnicos em operações de tecnologia da informação e das comunicações
		Trabalhadores de serviços de informação ao cliente não classificados anteriormente
		Trabalhadores dos serviços de informações

Fonte: Pnad Contínua/IBGE (2012 e 2019). Elaboração própria.

Neste sentido, a notória importância do CEIS para ocupações de alta incidência potencial de tecnologias, assim como a importância de ocupações de alta IPT fora CEIS restrito (ou seja, ocupações de alta IPT não específicas/típicas da área da saúde) para o CEIS restrito (núcleo do CEIS), pode ser observada por meio do indicador da taxa de absorção dos ocupados em atividades do CEIS. Conforme a Tabela II.4, considerando somente a alocação em atividades restritas do CEIS em relação ao total de ocupados na categoria de ocupação, as taxas de absorção são elevadas e várias cresceram entre 2012 e 2019, segundo dados da Pnad Contínua-IBGE.

TABELA II.4 - Taxa de absorção de ocupados em atividades do CEIS restrito em relação ao total deocupados na categoria de ocupação (em %)

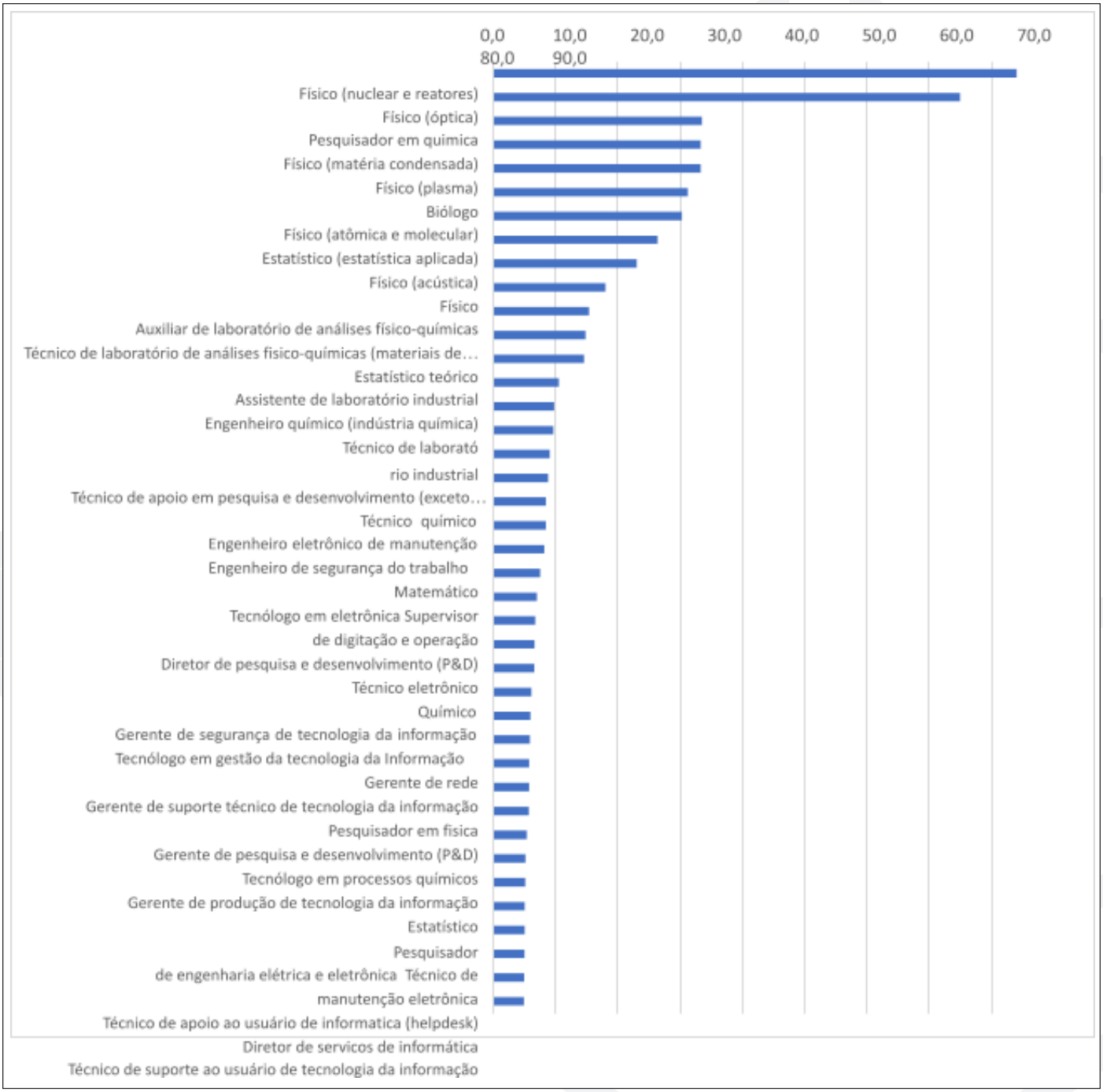
Ocupação	2012	2019
Biólogos, botânicos, zoólogos e afins	46.12	73.64
Matemáticos, atuários e estatísticos	24.82	36.50
Técnicos e profissionais de nível médio em ciências biológicas (exclusive da medicina)	20.27	24.53
Químicos	12.25	21.14
Trabalhadores de serviços estatísticos, financeiros e de seguros	4.39	10.82
Técnicos em assistência ao usuário de tecnologia da informação e das comunicações	5.02	10.01
Técnicos em ciências físicas e químicas	11.52	9.64
Operadores de entrada de dados	11.57	9.56
Trabalhadores dos serviços de informações	3.14	7.83
Engenheiros não classificados anteriormente	0.00	7.13
Físicos e astrônomos	0.00	6.27
Técnicos em eletrônica	5.08	6.20
Engenheiros químicos	9.90	5.67
Economistas	8.16	4.99
Analistas de sistemas	2.26	4.94
Técnicos de redes e sistemas de computadores	2.53	3.87
Dirigentes de serviços de tecnologia da informação e comunicações	7.70	3.83
Técnicos em química industrial	10.30	3.35
Eletrotécnicos	1.30	2.31
Técnicos em ciências físicas e da engenharia não classificados anteriormente	0.47	2.10
Engenheiros mecânicos	0.29	2.09
Professores de formação profissional	13.14	1.93
Técnicos em operações de tecnologia da informação e das comunicações	1.99	1.78
Engenheiros eletricistas	0.00	1.60

Fonte: Pnad Contínua/IBGE (2012 e 2019). Elaboração própria.

E onde essas taxas são maiores e mais cresceram? Justamente em ocupações diretamente relacionadas às tecnologias mais avançadas em saúde num período de crise econômica e regressão no mercado de trabalho. Para matemáticos, estatísticos, técnicos em assistência aos usuários de tecnologia da informação e das comunicações, entre outros, o CEIS, que já era importante em 2012, passou a ser mais importante em 2019 no que se refere às possibilidades de inserção profissional. E, por outro lado, para o CEIS restrito houve um aumento da presença destas outras e/ou novas modalidades ocupacionais, para além dos profissionais típicos/específicos da saúde e que são vinculados à alta IPT.

O mesmo tipo de informação consta do Gráfico II.1, que apresenta a taxa de absorção de ocupados em atividades do CEIS restrito em relação ao total de ocupados na categoria de ocupação, segundo dados da Rais (2018), e indica isso claramente. Em 2018, mais de 80% dos físicos (nucleares e reatores), mais de 70% dos físicos (matéria condensada), e, em outras medidas, estatísticos, tecnólogos, engenheiros estão sendo absorvidos em atividades do CEIS 4.0.

GRÁFICO II.1 - Taxa de absorção de ocupados em atividades do CEIS restrito em relação ao totalde ocupados na categoria de ocupação (30 mais relevantes) (em %)

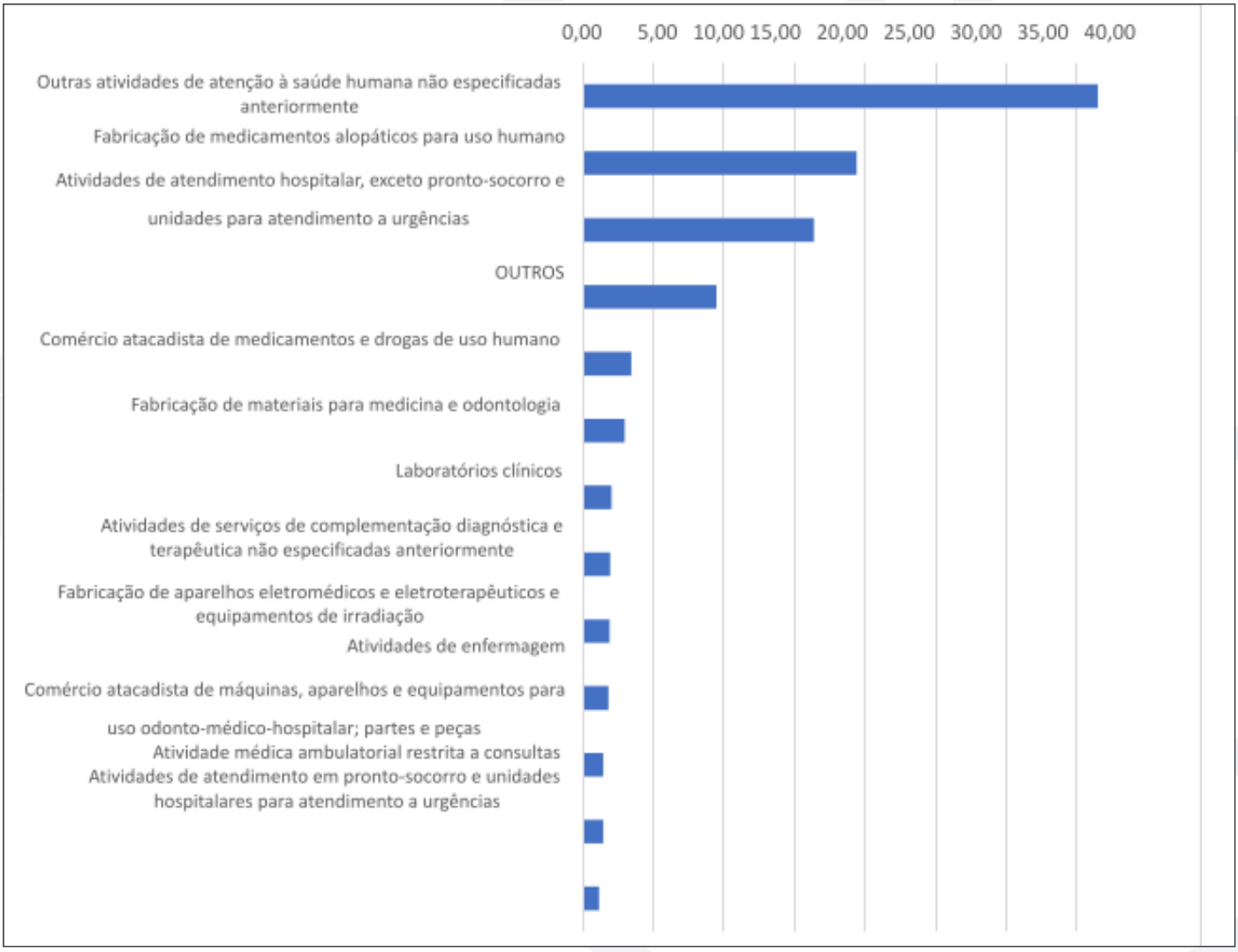


Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

A absorção de pesquisadores em atividades restritas ao CEIS, conforme indica o GráficoII.2, ex-

pressa a variedade de possibilidades de inserção ocupacional para eles no complexo. Além de evidenciar a presença desta categoria tão importante para o desenvolvimento tecnológico e inovativo no CEIS restrito.

GRÁFICO II.2 - Distribuição de pesquisadores em atividades do CEIS restrito em relação ao totalde pesquisadores presentes no CEIS restrito (em %)



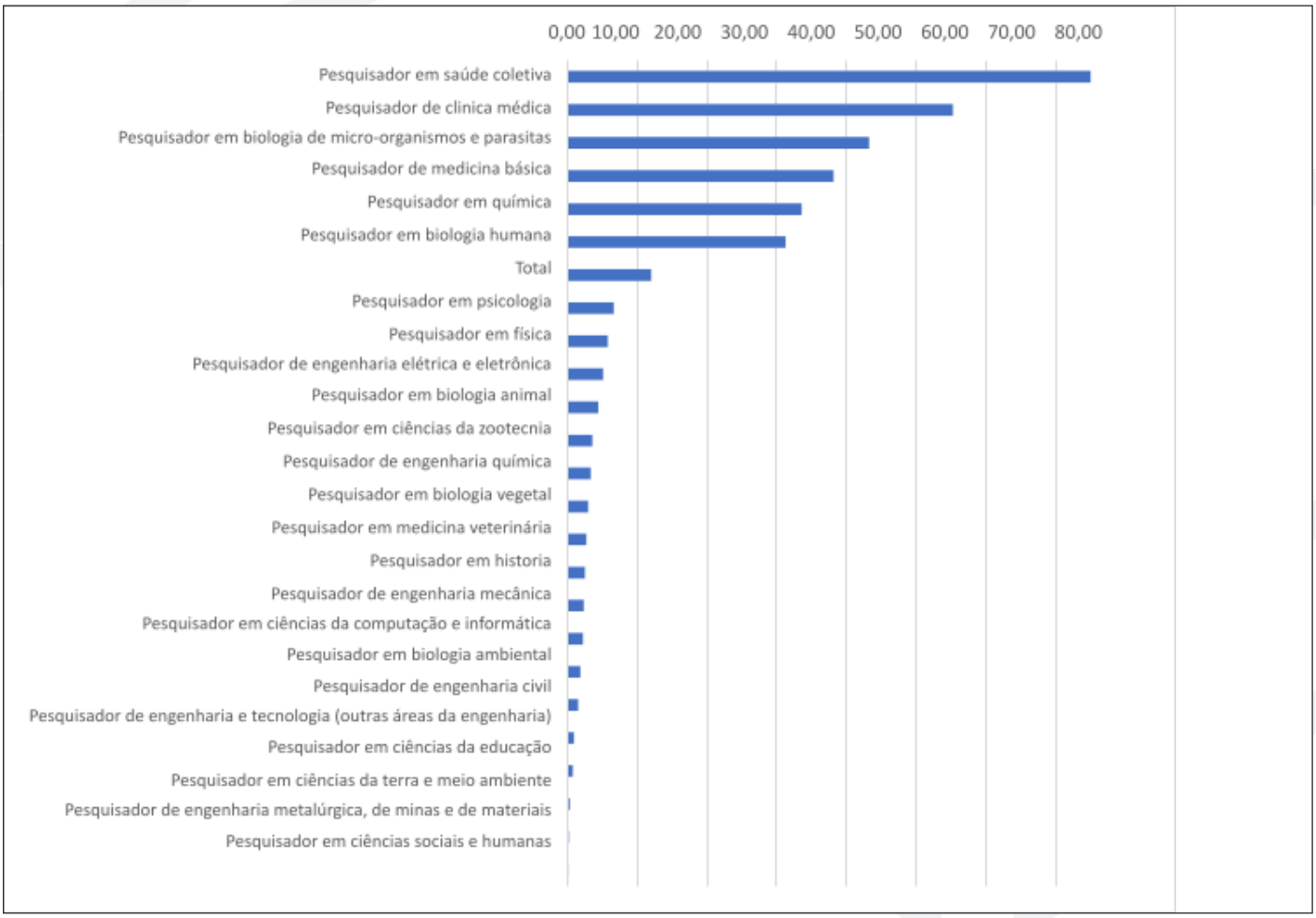
Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

Dentre todos os pesquisadores presentes em atividades do CEIS restrito, mais de 1/3 deles estão em atividades de atenção à saúde humana, quase 20% na fabricação de medicamentos, e

outros 16% em atividades de atendimento hospitalar. Outros ainda estão no comércio atacadista de medicamentos, nos laboratórios clínicos, na fabricação de materiais para a medicina, na comercialização de máquinas e equipamentos.

Conforme os dados do Gráfico II.3, os pesquisadores em saúde coletiva são os mais absorvidos em atividades do CEIS restrito (3/4 deles). Mas, pesquisadores em biologia de micro-organismos, pesquisadores em química, pesquisadores em física, em biologia animal, pesquisadores em medicina veterinária, pesquisadores de engenharia mecânica, de engenharia etecnologia, também são absorvidos pelo CEIS em suas atividades. O total de pesquisadores absorvidos pelos CEIS restrito (3.082) representa 12% do total de pesquisadores ocupadosformalmente (25.654).

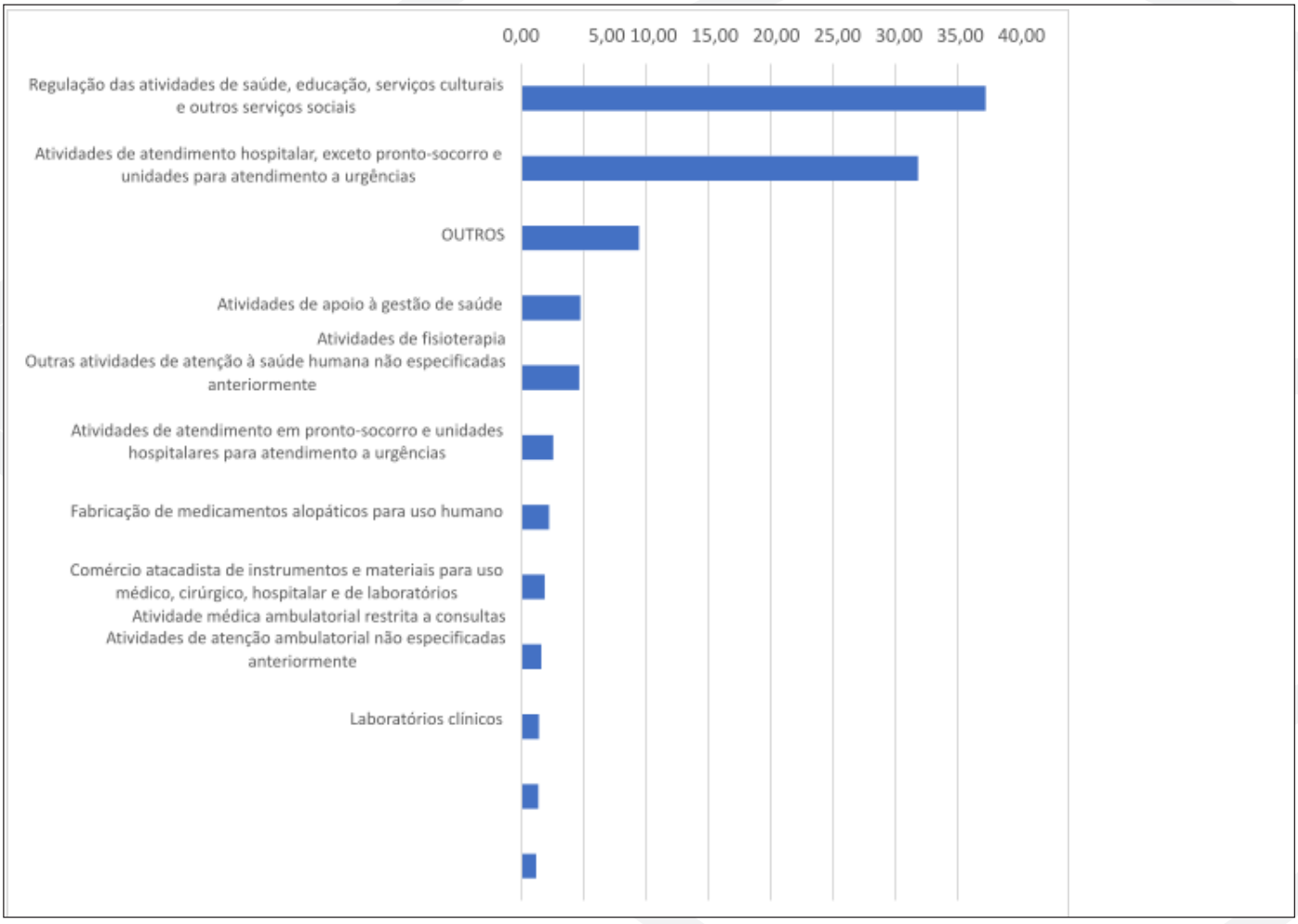
GRÁFICO II.3 - Taxa de absorção dos pesquisadores em atividades CEIS restrito (em %)



Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

Professores que estão presentes nas atividades do CEIS restrito são inseridos de forma maisintensiva na regulação de atividades de saúde e educação e em atividades de atendimentohospitalar, e, com menor intensidade, no apoio à gestão, em outras atividades de atenção à saúde humana, na fabricação de medicamentos, em atividades de atenção ambulatorial, nos laboratórios clínicos e até no comércio atacadista de instrumentos médicos e outros instrumentos. (GRÁFICOII.4).

GRÁFICO II.4 - Distribuição de professores em atividades do CEIS restrito em relação ao total depesquisadores presentes no CEIS restrito (em %)

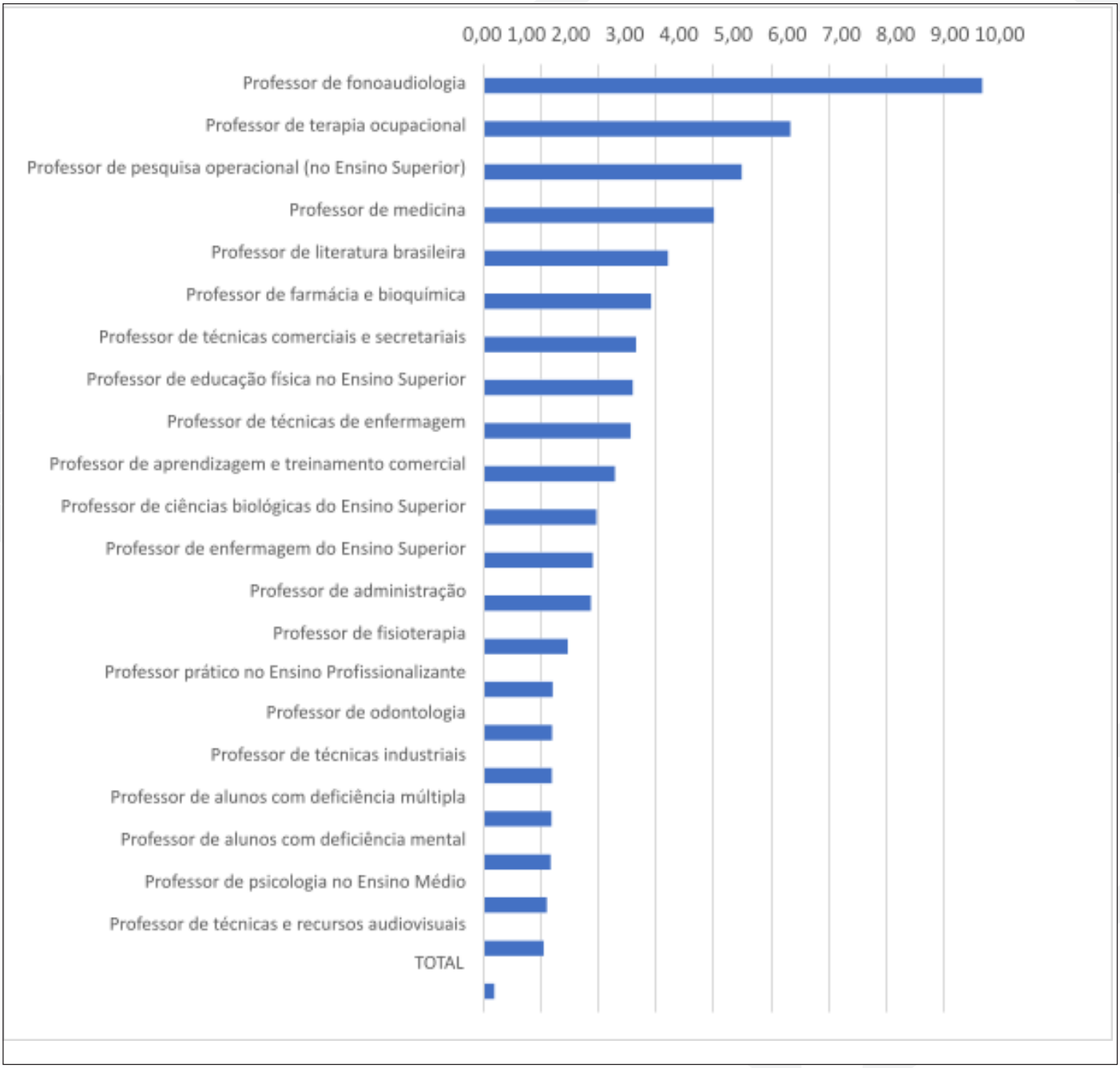


Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

Quem são esses professores? São professores de fonoaudiologia, professores de pesquisa operacional, de técnicas de enfermagem, de técnicas industriais, professor prático no ensino profissio-

nalizante, professor de ciências biológicas, de técnicas comerciais e secretariais, de administração e até de literatura brasileira. O Gráfico II.5 mostra a taxa de absorção das categorias pelos setores do CEIS restrito. Do total de professores ocupados, apenas 0,20% está alocado no CEIS restrito.

GRÁFICO II.5 - Taxa de absorção dos professores em atividades CEIS restrito (em %)



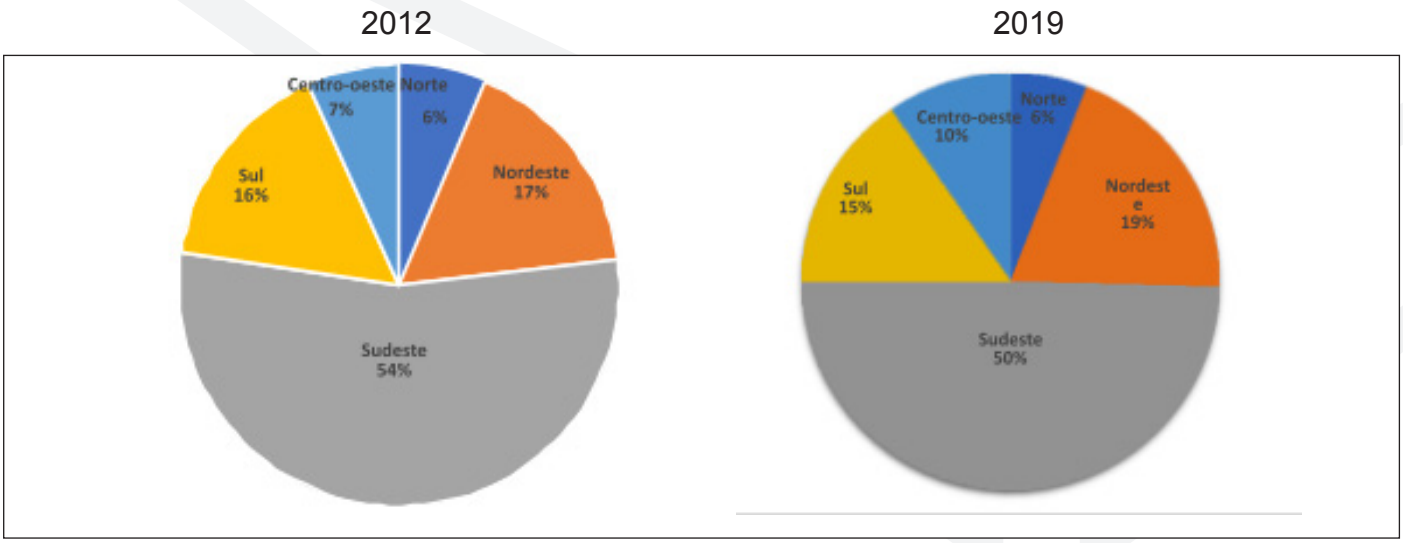
Fonte: Rais/ME (2018). Elaboração própria.

Por fim, três características das ocupações de elevada escolaridade e qualificação com altaincidência potencial de tecnologias: estão muito concentradas nas regiões mais desenvolvidas do país; contam com um padrão de vinculação trabalhista marcado por grande formalidade; e recebemuma remuneração média superior ao padrão médio do mercado de trabalho. Estas características do mercado de trabalho do CEIS, de um modo geral, já foram apontadas na parte I deste relatório.

Conforme abordado no Relatório de Pesquisa/Estudo 1.1, esses ocupados têm rendimentos e qualidade dos vínculos de trabalho muito acima do padrão do mercado de trabalho brasileiro. Todavia, considerando que se trata de um padrão de inserção laboral superior, entre 2012 e 2019, observam-se rendimentos estagnados enquanto o padrão de vínculos trabalhistas piorou. É compreensível que mesmo os mais qualificados não passariam à margem dos efeitos da desaceleração e estagnação da economia brasileira no período.

Com relação à distribuição regional, o Gráfico II.6 mostra a enorme concentração desses ocupados na Região Sudeste, mas evidencia que houve uma ligeira desconcentração regional entre 2012 e 2019.

GRÁFICO II.6 - Distribuição dos ocupados registrados com vínculo ativo em 31/12 por ocupações do CEIS com IPT 4.0 - alta por grandes regiões no Brasil (em % do total)



Fonte: Rais/ME. Elaboração própria.

A concentração desses profissionais, responde, claro, a concentração de instituições de ensino, pesquisa e atendimento mais sofisticado, associados à alta tecnologia, na região mais desenvolvida e rica do país. Por outro lado, essa ligeira desconcentração, com a queda de 54% para 50% da participação do Sudeste no conjunto, parece responder a certa descentralização de investimentos em polos de pesquisa e desenvolvimento, particularmente no Nordeste, que subiu aparticipação de 17% para 19%, assim como pela expansão da renda do Centro-Oeste, fortemente marcado pelo dinamismo do agronegócio, que ampliou a sua participação de 7% para 10%.

PARTE III – INTEGRAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DO CEIS TRADICIONAL E 4.0 NAS INSTITUIÇÕES: FORMAÇÃO E PESQUISA

Mannheim (1952), em The social education of man, procura abordar a tarefa da educação por um novo ângulo. Educação, para ele, sempre teve como conteúdo a formação do homem, onde o objetivo sempre foi moldar as gerações e controlar os fatores de formação da personalidade. Em Some redistributive aspects of democratic education, contrário ao pessimismo da atmosfera mental geral do capitalismo monopolista, Mannheim (1950) trata da confiança no poder da educação ao admitir que "todos podem ser educados através da participação judiciosa e inteligente nas questões públicas".

Um pessimismo em nosso tempo, segundo ele, apoiado na justificação não teológica das distinções de classe que procura interpretar as diferenças de criação como sendo naturais, através da transferência para a mente humana das desigualdades determinadas pelo ambiente social. No campo da educação, a atitude restritiva é racionalizada através de pretensões de que as massas não podem fazer bom uso das oportunidades educacionais por causa de sua incapacidade inata (CHAPMAN, 1940). Os defensores desse dogma, à medida que o homem moderno tende a submeter-se à autoridade científica, procuraram apoio na biologia. Fundamentalmente, procuram provar o "dogma do quociente médio de inteligência", apontando para o desempenho escolar superior de crianças de famílias ricas. A crítica sociológica de tais teorias indica, segundo Mannheim (1950), que até a estatura dos homens na Inglaterra, como demonstraram as investigações de Orr (1936),[3] em grande parte é determinada por diferenças nutricionais dependentes da renda. Nos

3 Sir John Boyd Orr foi idealizador da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO – um).

Estados Unidos, resultados de testes indicam que crianças negras do Norte são “mais inteligentes” que as crianças brancas pobres em escolas sulinas.

Mannheim (1950) observa que, em nosso tempo, a relutância em proporcionar oportunidades educacionais adequadas e igualitárias é maior que levar adiante propostas de maior igualdade de renda. Se argumentos de cunho biológico não são suficientes e não resta outro em melhor condição resta a frase: “não temos dinheiro para isso”, ou seja, para expandir e aperfeiçoar as oportunidades educacionais. Para ele, muito superior ao seu custo monetário, o valor em proporcionar oportunidades educacionais adequadas consiste essencialmente em aprofundar e refinar a transmissão de nossa herança cultural, resultando num processo de remoção do complexo de inferioridade cuidadosamente instilado no chamado “homem comum” em sociedades autoritárias e plutocráticas. Assim, toma-se a expressão mais democrática em proporcionar oportunidades educacionais. Não é suficiente abrir as portas de um museu. Os visitantes devem ser atraídos através de métodos adequados de ensino e apreciação artística. Não basta abrir uma biblioteca, mas vincular as leituras indicadas a cada situação de vida, levar livros até o responsável para ajudá-lo na difíciltarefa de educar seu filho. Num processo democrático de difusão de oportunidades educacionais deve prevalecer um estilo simples e lúcido para enfatizar o essencial. “O esnobismo e a segregaçãoartificial são descartados na difusão do conhecimento” (Mannheim, 1950, p. 264).

Essa breve digressão sobre o conteúdo democrático da difusão da educação e do conhecimento, a partir das observações de Mannheim (1950 e 1952), são pertinentes na medida em que se considera, como ele, que toda expansão da educação, tanto em nível social como intelectual deve ser uma questão estratégica. Em ambos os aspectos, o aperfeiçoamento deve ser feito de forma gradativa. No campo social, as oportunidades devem ser ampliadas sistemática e cientificamente através de melhor planejamento total do sistema educacional. No campo intelectual, o avanço deve ocorrer em direção a níveis intelectuais e morais progressivamente mais altos.

Em ambos os campos, a expansão da educação depende e promove o desenvolvimento, emamplo sentido, da sociedade em sua integralidade. A educação e a difusão do conhecimento não têm a capacidade autônoma de gerar bons empregos ou melhores salários, como correntes da economia convencional afirmam. Por outro lado, universidades, centros de pesquisas, polos de difusão tecnológica e do conhecimento não podem prescindir do alto nível de qualificação exigidopela natureza

de sua atividade. Portanto, tal relação de mútua dependência indica a dimensão estratégica sistêmica do progresso tecnológico e produtivo, no plano do desenvolvimento das condições materiais, com as exigências de atributos ocupacionais.

*****

Nesta parte do relatório serão apresentados os dados e as informações sobre a formação (Graduação e Pós-graduação) e a pesquisa nas áreas específicas da saúde, assim como naquelas áreas relevantes para o desenvolvimento do CEIS 4.0 – engenharia, ciências naturais (inclui física, química e biologia), matemática e estatística, computação e tecnologia da informação e comunicação (TIC). Os dados sobre Graduação foram retirados do Censo de Educação Superior do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC), para os anos de 2012 e 2019, dentre outros, quando está considerada uma série histórica. Os dados de Pós-graduação foram retirados do Censo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes/MEC), para os anos de 2012 e 2019. E os dados de pesquisa foram retirados do Censo do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)/Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, para o ano de 2016 (ano mais recente disponível).

Esses dados são considerados relevantes para a análise da qualificação das ocupações do CEIS, tradicional ou 4.0, por apontar evidências quanto ao estoque de profissionais qualificados (Graduação e Pós-graduação) disponíveis ou potenciais para atuar no CEIS. Assim como para evidenciar se estão sendo desenvolvidas pesquisas e se existe corpo técnico científico qualificado nas áreas relevantes para o CEIS, tradicional ou 4.0. E o objetivo é ver não só o estoque disponível, ou potencial, mas a representatividade da área da saúde e daquelas outras também consideradas relevantes para o desenvolvimento do CEIS 4.0.

1. CURSOS DE GRADUAÇÃO POR ÁREA E TIPO DE CURSO

No caso dos cursos de Graduação, os dados da Tabela III.1, disposta abaixo, mostram o número de concluintes para cada 10 mil habitantes, por grande área do curso, para os anos entre 2012 e 2019, a partir dos dados do Inep/MEC, e compara com os dados médios da OCDE do ano de 2018.

Os destaques por grandes áreas relevantes para este estudo são:

- Saúde: aumenta de 8,4 para 9,8 e fica sempre acima da média da OCDE (6,4)
- Ciências naturais, matemática e estatística: permanece em 0,7 e fica abaixo da média da OCDE (2,9)
- Computação e TIC: permanece em 2,1 e fica acima da média da OCDE (1,7)
- Engenharia: aumenta de 4,1 para 7,6, se aproximando da média da OCDE (7,8)

TABELA III. 1 - Número de concluintes de cursos de Graduação, segundo a área geral do curso - Brasil e OCDE, 2012-2019 e 2018 (paracada 10.000 habitantes)

Área **Geral do Curso**	**Concluintes** (para cada 10.000 habitantes)								
	Total OCDE 2018	Brasil							
		2012	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Educação	**5.6**	11.3	10.1	10.8	11.7	11.7	12.3	12.1	12.1
Artes e humanidades	**6.1**	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.5
Ciências sociais, comunicação e informação	**5.6**	2.3	2.2	2.2	2.3	2.5	2.7	3.0	2.9
Negócios, administração e direito	**13.0**	20.7	19.7	19.9	22.0	21.2	20.4	20.8	19.9
Ciências naturais, matemática e estatística	**2.9**	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7
Computação e Tecnologias da informação e comunicação (TIC)	**1.7**	2.1	2.0	2.1	2.2	2.2	2.0	2.1	2.1
Engenharia, produção e construção	**7.8**	4.1	4.3	4.7	5.6	6.4	7.1	7.9	7.6
Agricultura, silvicultura, pesca e veterinária	**0.9**	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.5
Saúde e bem-estar	**6.4**	8.4	7.2	7.0	8.1	8.3	9.0	9.9	9.8
Serviços	**2.0**	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.3	1.4	1.5

Fonte: Inep/MEC (2019).

A Tabela III.2 mostra quais são os dez maiores cursos de Graduação em relação ao número matrículas, ingressantes e concluintes, para os anos de 2009, 2012 e 2019, a partir dos dados do Inep/MEC, e os destaque relevantes para este estudo são:

- no caso dos concluintes, o curso de enfermagem aparece em todos os anos, em 4º lugar em 2009 e 2012, e em 6º em 2019. O curso de fisioterapia aparece em 7º lugarno ano de 2009.

- no caso dos matriculados e dos ingressantes, merece destaque, além da enfermagem, os seguintes cursos: medicina e sistema de informação.

TABELA III.2 - Os dez maiores cursos de graduação em relação a matrículas, ingressantes e concluintes (Classificação Cine Brasil) – Brasil,2009, 2012 e 2019 (em número e em %)

Ano	Posição	Matrículas			Ingressantes			Concluintes		
		Curso/Cine Brasil	**Número**	**%**	**Curso/Cine Brasil**	**Número**	**%**	**Curso/Cine Brasil**	**Número**	**%**
2009	1	Administração	710,778	11.9	Administração	257,938	12.5	Pedagogia	104,711	10.9
	2	Direito	651,730	10.9	Direito	188,586	9.1	Direito	87,523	9.1
	3	Pedagogia	513,006	8.6	Pedagogia	175,326	8.5	Administração	87,050	9.1
	4	Ciências contábeis	235,142	3.9	Ciências contábeis	83,990	4.1	Enfermagem	39,994	4.2
	5	Enfermagem	230,654	3.9	Enfermagem	73,455	3.6	Ciências contábeis	34,557	3.6
	6	Serviço social	130,179	2.2	Gestão de pessoal / recursos humanos	46,920	2.3	Formação de professor de educação física	20,366	2.1
	7	Fisioterapia	98,290	1.7	Serviço social	44,969	2.2	Fisioterapia	17,699	1.8
	8	Medicina	96,544	1.6	Sistemas de informação	36,392	1.8	Gestão de pessoal / recursos humanos	17,309	1.8
	9	Formação de professor de educação física	91,480	1.5	Gestão logística	32,451	1.6	Competências gerenciais	16,922	1.8
	10	Sistemas de informação	89,870	1.5	Engenharia civil	30,333	1.5	Formação de professor de língua	15,532	1.6
2012	1	Administração	833,042	11.8	Administração	316,641	11.5	Administração	134,027	12.8
	2	Direito	737,271	10.5	Direito	227,770	8.3	Pedagogia	112,137	10.7
	3	Pedagogia	602,998	8.6	Pedagogia	220,228	8.0	Direito	97,926	9.3
	4	Ciências contábeis	313,174	4.4	Ciências contábeis	127,842	4.7	Enfermagem	46,658	4.4
	5	Enfermagem	234,714	3.3	Gestão de pessoal / recursos humanos	97,250	3.5	Ciências contábeis	41,704	4.0

	6	Engenharia civil	198,326	2.8	Engenharia civil	95,262	3.5	Gestão de pessoal / recursos humanos	33,531	3.2
	7	Serviço social	172,979	2.5	Enfermagem	76,391	2.8	Serviço social	27,674	2.6
	8	Psicologia	162,280	2.3	Serviço social	61,165	2.2	Formação de professor de educação física	22,109	2.1
	9	Gestão de pessoal / recursos humanos	157,753	2.2	Psicologia	60,639	2.2	Empreendedorismo	21,046	2.0
	10	Engenharia de produção	129,522	1.8	Empreendedorismo	60,084	2.2	Gestão logística	19,806	1.9
2019	1	Direito	831,350	9.7	Pedagogia	378,078	10.4	Pedagogia	124,409	10.0
	2	Pedagogia	815,959	9.5	Administração	298,003	8.2	Direito	121,215	9.7
	3	Administração	645,777	7.5	Direito	254,867	7.0	Administração	91,937	7.4
	4	Contabilidade	358,240	4.2	Contabilidade	155,259	4.3	Contabilidade	49,947	4.0
	5	Enfermagem	326,750	3.8	Enfermagem	138,449	3.8	Engenharia civil	48,779	3.9
	6	Engenharia civil	275,537	3.2	Educação física	127,380	3.5	Enfermagem	41,264	3.3
	7	Psicologia	270,239	3.1	Gestão de pessoas	127,243	3.5	Gestão de pessoas	39,233	3.1
	8	Educação física	222,677	2.6	Sistemas de informação	101,189	2.8	Psicologia	37,584	3.0
	9	Medicina	187,710	2.2	Psicologia	99,097	2.7	Educação física formação de professor	29,965	2.4
	10	Sistemas de informação	184,845	2.1	Engenharia civil	68,548	1.9	Educação física	27,885	2.2

Fonte: INEP/MEC (2019).

A Tabela III.3 mostra quais são os dados gerais (número de instituições, de cursos, de matrículas e de concluintes) dos cursos de graduação presenciais e à distância, por categoria administrativa das IES, segundo as áreas gerais, áreas detalhadas e tipo de cursos selecionados, noano de 2019, a partir dos dados o Inep/MEC. Os destaques relevantes para este estudo são:

- o setor privado detém a maior parte significativa do número de instituições, cursos,matrículas e concluintes.

- no caso da área de ciências naturais, matemática e estatística: são relevantes para este estudo os cursos de biologia, bioquímica, biotecnologia, estatística, física, física médica, matemática, matemática aplicada e computacional, química, química industrial e tecnológica, dentre outras.
- no caso da área de computação e TIC: todos os cursos são relevantes para o estudodo CEIS.
- no caso da área de engenharia: são relevantes para este estudo os cursos de engenharia nuclear, elétrica, eletrônica e de automação, biomédica, computação, controle e automação, mecatrônica, dentre outros.
- no caso da área da saúde: todos os cursos são relevantes para o estudo do CEIS.

TABELA III.3 - Dados gerais dos cursos de Graduação presenciais e à distância, por categoria administrativa das IES, segundo as áreas gerais, áreas detalhadas e tipo de cursos selecionados – Brasil, 2019 (em número e %)

Áreas Gerais, Áreas **Detalhadas e Tipo de Cursos**	**Número de Instituições que oferecem oCurso**	**Número de Cursos**			**Matrículas**			**Concluintes**				
	Total	**Pública**	**Privada**	**Total**	**Pública**	**Privada**	**Total**	**Pública**	**Privada**	**Total**	**Pública**	**Privada**
Total (n.)	2,608	302	2,306	40,427	10,714	29,713	8,603,824	2,080,146	6,523,678	1,250,076	251,374	998,702
%	100.00	11.58	88.42	100.00	26.50	73.50	100.00	24.18	75.82	100.00	20.11	79.89

Áreas **Gerais,** Áreas **Detalhadas e Tipo de Cursos**	**Número de Instituições que oferecemo Curso**	**Número de Cursos**		**Matrículas**			**Concluintes**					
	Total	**Pública**	**Privada**	**Total**	**Pública**	**Privada**	**Total**	**Pública**	**Privada**	**Total**	**Pública**	**Privada**

Total	2,608	302	2,306	40,427	10,714	29,713	8,603,824	2,080,146	6,523,678	1,250,076	251,374	998,702
Ciências naturais, matemática e estatística	302	118	184	934	629	305	122,660	96,326	26,334	15,150	11,093	4,057
Biologia	243	88	155	326	134	192	35,983	18,303	17,680	5,284	2,642	2,642
Biologia	243	88	155	326	134	192	35,983	18,303	17,680	5,284	2,642	2,642
Bioquímica e biotecnologia	34	29	5	40	35	5	4,769	4,554	215	655	616	39
Bioquímica	3	3	-	3	3	-	583	583	-	63	63	-
Biotecnologia	31	26	5	35	30	5	4,070	3,855	215	566	527	39
Toxicologia	2	2	-	2	2	-	116	116	-	26	26	-
Estatística	42	34	8	57	46	11	8,438	7,659	779	718	676	42
Ciências atuariais	15	13	2	16	13	3	2,748	2,343	405	306	264	42
Estatística	39	32	7	41	33	8	5,690	5,316	374	412	412	-
Física	59	52	7	81	74	7	7,812	7,481	331	691	648	43
Astronomia	3	3	-	3	3	-	275	275	-	15	15	-
Física	53	50	3	61	58	3	6,034	5,822	212	535	515	20
Física aplicada	3	3	-	6	6	-	442	442	-	38	38	-
Física médica	11	7	4	11	7	4	1,061	942	119	103	80	23
Matemática	59	45	14	95	80	15	5,054	4,134	920	365	329	36
Matemática	54	41	13	62	48	14	3,327	2,474	853	241	211	30
Matemática aplicada e computacional	18	17	1	33	32	1	1,727	1,660	67	124	118	6
Programas interdisciplinares abrangendo ciências naturais, matemática e estatística	24	22	2	48	44	4	25,730	25,630	100	2,927	2,927	-
Programas interdisciplinares abrangendo ciências naturais, matemática e estatística	24	22	2	48	44	4	25,730	25,630	100	2,927	2,927	-
Química	129	74	55	191	129	62	21,381	15,810	5,571	2,869	1,857	1,012
Química	93	57	36	113	74	39	12,788	8,626	4,162	1,795	1,046	749
Química industrial e tecnológica	65	43	22	78	55	23	8,593	7,184	1,409	1,074	811	263
Computação e Tecnologias da informação e comunicação (TIC)	961	208	753	2,629	616	2,013	354,139	109,449	244,690	44,890	10,256	34,634
Ciência da computação	299	104	195	414	147	267	67,274	28,886	38,388	6,426	2,464	3,962

Ciência da computação	299	104	195	414	147	267	67,274	28,886	38,388	6,426	2,464	3,962
Desenvolvimento de sistemas que integram software e hardware	86	24	62	96	26	70	13,220	5,913	7,307	1,399	488	911
Engenharia de computação (DCN Computação)	84	24	60	94	26	68	13,176	5,913	7,263	1,394	488	906
Sistemas embarcados	2	-	2	2	-	2	44	-	44	5	-	5
Gestão e desenvolvimento de sistemas de informação	746	149	597	1,367	346	1,021	198,346	58,499	139,847	25,892	5,455	20,437
Segurança da informação	35	5	30	42	5	37	3,848	1,525	2,323	471	191	280
Sistemas de informação	713	141	572	1,206	298	908	184,845	51,387	133,458	24,205	4,796	19,409
Sistemas para internet	96	31	65	119	43	76	9,653	5,587	4,066	1,216	468	748
Infraestrutura e gestão de TIC	329	43	286	521	53	468	53,425	7,993	45,432	9,407	1,134	8,273
Banco de dados	26	2	24	33	2	31	2,432	456	1,976	392	55	337
Defesa cibernética	8	-	8	10	-	10	679	-	679	69	-	69
Gestão da tecnologia da informação	163	23	140	215	23	192	32,604	4,513	28,091	5,792	765	5,027
Redes de computadores	214	20	194	263	28	235	17,710	3,024	14,686	3,154	314	2,840
Produção de software	149	29	120	192	31	161	17,086	5,242	11,844	1,511	465	1,046
Engenharia de software	70	20	50	76	22	54	9,306	3,765	5,541	470	290	180
Jogos digitais	92	9	83	116	9	107	7,780	1,477	6,303	1,041	175	866
Programas interdisciplinares abrangendo computação e Tecnologias da informação e comunicação (TIC)	31	10	21	39	13	26	4,788	2,916	1,872	255	250	5
Programas interdisciplinares abrangendo computação e Tecnologias da informação e comunicação (TIC)	31	10	21	39	13	26	4,788	2,916	1,872	255	250	5
Engenharia, produção e construção	1,238	202	1,036	6,405	1,677	4,728	1,071,118	351,400	719,718	159,757	39,169	120,588
Arquitetura e planejamento urbano	559	70	489	709	95	614	150,825	24,488	126,337	24,075	3,170	20,905
Agrimensura	5	2	3	10	7	3	190	104	86	2	2	-
Arquitetura e urbanismo	546	64	482	675	72	603	147,931	21,995	125,936	23,753	2,933	20,820
Engenharia cartográfica	5	5	-	5	5	-	594	594	-	53	53	-

Engenharia de agrimensura	7	3	4	7	3	4	586	350	236	85	19	66
Engenharia de agrimensura e cartográfica	12	8	4	12	8	4	1,524	1,445	79	182	163	19
Eletricidade e energia	480	97	383	678	175	503	104,152	39,440	64,712	12,313	3,720	8,593
Eletrotécnica industrial	10	4	6	11	5	6	334	217	117	37	14	23
Energias renováveis	4	1	3	4	1	3	148	91	57	24	6	18
Engenharia bioenergética	2	-	2	2	-	2	5	-	5	3	-	3
Engenharia de energia	24	20	4	26	22	4	3,541	3,296	245	327	282	45
Engenharia elétrica	457	83	374	620	137	483	98,819	34,605	64,214	11,784	3,298	8,486
Engenharia nuclear	1	1	-	1	1	-	129	129	-	14	14	-
Refrigeração e climatização	3	1	2	3	1	2	318	317	1	43	43	-
Sistemas elétricos	11	8	3	11	8	3	858	785	73	81	63	18
Eletrônica e automação	370	97	273	759	247	512	90,280	49,697	40,583	9,854	4,175	5,679
Automação industrial	68	20	48	93	27	66	7,172	4,203	2,969	1,222	635	587
Eletrônica industrial	16	7	9	17	8	9	964	704	260	116	55	61
Engenharia acústica	1	1	-	1	1	-	165	165	-	13	13	-
Engenharia biomédica	18	6	12	18	6	12	1,531	925	606	191	120	71
Engenharia de computação (DCN Engenharia)	153	47	106	187	58	129	27,706	15,941	11,765	1,750	924	826
Engenharia de controle e automação	170	44	126	218	63	155	25,811	12,135	13,676	3,323	1,067	2,256
Engenharia de informação	1	1	-	1	1	-	223	223	-	18	18	-
Engenharia de telecomunicações	32	16	16	32	16	16	3,550	2,858	692	377	228	149
Engenharia eletrônica	49	17	32	71	22	49	10,030	5,078	4,952	1,196	376	820
Engenharia mecatrônica	41	12	29	46	14	32	7,220	3,939	3,281	764	316	448
Gestão de telecomunicações	1	-	1	1	-	1	34	-	34	10	-	10
Mecatrônica industrial	38	10	28	49	17	32	4,000	1,960	2,040	625	244	381
Redes de telecomunicações	3	1	2	3	1	2	91	9	82	28	-	28
Sistemas biomédicos	8	4	4	8	4	4	586	493	93	110	91	19
Sistemas de telecomunicações	10	6	4	10	6	4	731	600	131	69	47	22
Telemática	3	2	1	4	3	1	466	464	2	42	41	1

Engenharia civil e construção	895	124	771	1,214	216	998	282,633	58,394	224,239	49,541	7,480	42,061
Construção de edifícios	42	19	23	45	21	24	3,705	3,442	263	445	380	65
Controle de obras	7	2	5	7	2	5	602	574	28	86	80	6
Engenharia civil	880	116	764	1,144	176	968	275,537	51,589	223,948	48,779	6,789	41,990
Engenharia de recursos hídricos	5	5	-	5	5	-	918	918	-	115	115	-
Engenharia de transportes	9	8	1	9	8	1	1,131	1,131	-	56	56	-
Estradas	4	4	-	4	4	-	740	740	-	60	60	-
Engenharia e profissões correlatas sem definição precisa	7	3	4	8	4	4	684	455	229	118	76	42
Engenharia	7	3	4	8	4	4	684	455	229	118	76	42
Engenharia mecânica e metalurgia	502	98	404	738	189	549	134,467	45,686	88,781	17,805	5,404	12,401
Engenharia física	10	10	-	10	10	-	1,106	1,106	-	97	97	-
Engenharia mecânica	461	79	382	622	127	495	121,651	34,796	86,855	15,902	3,980	11,922
Engenharia metalúrgica	22	16	6	23	16	7	2,708	2,501	207	306	237	69
Fabricação mecânica	28	9	19	29	9	20	3,225	2,362	863	582	366	216
Manutenção industrial	33	11	22	35	13	22	2,627	1,968	659	497	326	171
Mecânica de precisão	5	4	1	6	5	1	1,670	1,561	109	210	200	10
Processos metalúrgicos	7	5	2	7	5	2	657	587	70	90	80	10
Soldagem	6	4	2	6	4	2	823	805	18	121	118	3
Engenharia química e de processos	221	68	153	265	97	168	43,050	23,826	19,224	5,894	2,713	3,181
Biocombustíveis	5	5	-	6	6	-	795	795	-	114	114	-
Engenharia bioquímica	2	2	-	2	2	-	380	380	-	38	38	-
Engenharia de bioprocessos	14	10	4	21	17	4	2,814	2,564	250	218	164	54
Engenharia de biotecnologia	3	3	-	3	3	-	404	404	-	47	47	-
Engenharia de nanotecnologia	1	-	1	1	-	1	36	-	36	7	-	7
Engenharia química	209	59	150	232	69	163	38,621	19,683	18,938	5,470	2,350	3,120
Materiais	57	38	19	63	43	20	7,928	7,366	562	1,009	885	124
Ciências dos materiais	1	1	-	1	1	-	124	124	-	24	24	-
Engenharia de materiais	48	34	14	52	38	14	7,081	6,641	440	853	749	104

Papel e celulose	2	-	2	2	-	2	5	-	5	2	-	2
Polímeros	8	4	4	8	4	4	718	601	117	130	112	18
Mineração e extração	94	36	58	119	41	78	7,801	5,511	2,290	1,396	615	781
Engenharia de minas	30	19	11	30	19	11	3,563	2,798	765	562	313	249
Engenharia de petróleo	51	17	34	61	17	44	3,785	2,355	1,430	758	267	491
Engenharia geológica	1	1	-	1	1	-	160	160	-	22	22	-
Mineração	4	3	1	4	3	1	199	196	3	16	13	3
Petróleo e gás	22	1	21	22	1	21	91	2	89	36	-	36
Rochas ornamentais	1	-	1	1	-	1	3	-	3	2	-	2
Processamento de alimentos	143	97	46	214	165	49	21,931	19,130	2,801	2,359	2,048	311
Alimentos	63	50	13	95	82	13	8,438	7,469	969	946	879	67
Engenharia de alimentos	89	60	29	99	68	31	12,300	10,985	1,315	1,303	1,068	235
Laticínios	8	6	2	9	7	2	330	318	12	52	44	8
Produção de cachaça	1	1	-	1	1	-	24	24	-	3	3	-
Produção de cerveja	1	-	1	1	-	1	504	-	504	-	-	-
Produção sucroalcooleira	7	5	2	9	7	2	335	334	1	55	54	1
Produção e processos de fabricação	709	95	614	969	152	817	148,680	40,709	107,971	21,971	4,296	17,675
Engenharia de manufatura	4	4	-	4	4	-	554	554	-	39	39	-
Engenharia de produção	690	80	610	926	130	796	141,362	36,907	104,455	21,138	3,836	17,302
Engenharia industrial	5	5	-	6	6	-	758	758	-	67	67	-
Produção gráfica	1	-	1	1	-	1	48	-	48	20	-	20
Produção industrial	31	12	19	32	12	20	5,958	2,490	3,468	707	354	353
Programas interdisciplinares abrangendo engenharia, produção e construção	4	2	2	4	2	2	306	272	34	22	15	7
Programas interdisciplinares abrangendo engenharia, produção e construção	4	2	2	4	2	2	306	272	34	22	15	7
Tecnologia de proteção ambiental	396	113	283	594	211	383	69,756	29,232	40,524	12,316	3,697	8,619
Engenharia ambiental	151	48	103	177	64	113	21,587	11,865	9,722	3,366	1,472	1,894
Engenharia ambiental e sanitária	155	36	119	174	44	130	14,389	7,079	7,310	2,696	850	1,846
Gestão ambiental	174	55	119	226	89	137	31,954	8,831	23,123	6,054	1,181	4,873

Saneamento ambiental	13	10	3	17	14	3	1,826	1,457	369	200	194	6
Têxteis (vestuário, calçados e couro)	10	6	4	13	7	6	1,357	1,192	165	193	148	45
Engenharia têxtil	6	4	2	6	4	2	601	583	18	53	49	4
Produção de vestuário	3	-	3	4	-	4	147	-	147	41	-	41
Produção têxtil	2	2	-	3	3	-	609	609	-	99	99	-
Veículos a motor, construção naval, aeronáutica, ferroviária e metroviária	41	22	19	58	33	25	7,268	6,002	1,266	891	727	164
Construção naval	6	3	3	6	3	3	316	269	47	68	50	18
Engenharia aeroespacial	6	6	-	6	6	-	1,361	1,361	-	168	168	-
Engenharia aeronáutica	12	6	6	13	6	7	1,557	973	584	168	107	61
Engenharia automotiva	7	2	5	7	2	5	679	430	249	61	44	17
Engenharia ferroviária e metroviária	3	3	-	3	3	-	230	230	-	12	12	-
Engenharia naval	6	6	-	6	6	-	1,345	1,345	-	164	164	-
Manutenção de aeronaves	10	2	8	10	2	8	596	396	200	82	46	36
Sistemas automotivos	5	3	2	6	4	2	1,032	846	186	129	97	32
Sistemas de navegação fluvial	1	1	-	1	1	-	152	152	-	39	39	-
Saúde e bem-estar	1,273	143	1,130	6,242	871	5,371	1,600,108	238,291	1,361,817	204,571	33,557	171,014
Assistência a idosos e a deficientes	9	2	7	9	2	7	1,330	310	1,020	74	51	23
Gerontologia	9	2	7	9	2	7	1,330	310	1,020	74	51	23
Enfermagem	909	104	805	1,106	157	949	326,750	35,976	290,774	41,264	5,348	35,916
Enfermagem	909	104	805	1,106	157	949	326,750	35,976	290,774	41,264	5,348	35,916
Farmácia	533	64	469	650	79	571	142,633	26,401	116,232	17,329	3,049	14,280
Farmácia	533	64	469	650	79	571	142,633	26,401	116,232	17,329	3,049	14,280
Medicina	280	99	181	339	138	201	187,710	61,998	125,712	20,316	7,681	12,635
Medicina	280	99	181	339	138	201	187,710	61,998	125,712	20,316	7,681	12,635
Medicina e terapia tradicional e complementar	12	4	8	13	4	9	2,127	155	1,972	129	19	110
Musicoterapia	5	3	2	5	3	2	288	123	165	26	19	7
Práticas integrativas	7	1	6	8	1	7	1,839	32	1,807	103	-	103
Odontologia	429	55	374	470	66	404	132,845	22,914	109,931	18,567	3,798	14,769

Odontologia	429	55	374	470	66	404	132,845	22,914	109,931	18,567	3,798	14,769
Programas interdisciplinares abrangendo saúde e bem-estar	8	7	1	11	10	1	2,570	2,501	69	476	460	16
Programas interdisciplinares abrangendo saúde e bem-estar	8	7	1	11	10	1	2,570	2,501	69	476	460	16
Promoção, prevenção, terapia e reabilitação	885	104	781	2,400	281	2,119	561,396	61,245	500,151	72,221	9,415	62,806
Educação física	599	77	522	772	95	677	222,677	18,861	203,816	27,885	2,918	24,967
Fisioterapia	643	59	584	806	67	739	177,405	15,360	162,045	22,266	2,215	20,051
Fonoaudiologia	83	21	62	87	24	63	12,440	4,178	8,262	2,155	720	1,435
Nutrição	515	62	453	683	73	610	141,455	18,546	122,909	18,944	2,916	16,028
Podologia	7	-	7	7	-	7	1,960	-	1,960	95	-	95
Terapia ocupacional	43	20	23	45	22	23	5,459	4,300	1,159	876	646	230
Saúde pública e saúde coletiva	18	16	2	19	17	2	2,502	2,429	73	306	297	9
Saúde coletiva	17	15	2	18	16	2	2,367	2,294	73	276	267	9
Saúde pública	1	1	-	1	1	-	135	135	-	30	30	-
Serviço social	404	59	345	501	71	430	131,869	17,454	114,415	19,603	2,357	17,246
Serviço social	404	59	345	501	71	430	131,869	17,454	114,415	19,603	2,357	17,246
Tecnologia de diagnóstico e tratamento médico	470	37	433	724	46	678	108,376	6,908	101,468	14,286	1,082	13,204
Biomedicina	412	29	383	539	35	504	83,043	5,526	77,517	10,408	884	9,524
Oftálmica	6	1	5	6	1	5	100	55	45	6	6	-
Optometria	5	-	5	6	-	6	1,758	-	1,758	89	-	89
Radiologia	146	10	136	173	10	163	23,475	1,327	22,148	3,783	192	3,591

Fonte: Inep/MEC (2019). Adaptação própria.

2. CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO

Esta parte do relatório apresenta os dados referentes ao ensino da Pós-graduação, a partir de dados da Capes/MEC, para os anos de 2012 e 2019.

A Tabela III.4 mostra a distribuição de bolsas de Pós-graduação por nível e por grande área, para os anos de 2012 e 2019. De maneira geral houve uma redução de 17% no total de bolsas (o total de bolsas passou de 93.849, em 2012, para 77.904, em 2019). É possível perceber para as áreas relevantes deste estudo:

- no Mestrado Profissional: participação de 94,4% da área de Ciências Exatas, em 2012, e 100% da área de Ciências Sociais Aplicadas, em 2019.
- no Mestrado: as Ciências biológicas têm participação de 9,51%, em 2012, e de 8,38%, em 2019; as Ciências da saúde de 13,21%, em 2012, e 12,71%, em 2019; Ciências exatas de 10,83%, em 2012, e de 10,01%, em 2019; Ciências sociais aplicadas de 8,35%, em 2012, e de 9,67%, em 2019; Engenharias de 11,72%, em2012, e de 11,56%, em 2019.
- no Doutorado Pleno: as Ciências biológicas têm participação de 12,66%, em 2012,e de 11,03%, em 2019; as Ciências da saúde de 15,06%, em 2012, e de 13,96%,em 2019; Ciências exatas de 12,15%, em 2012, e de 11,37%, em 2019; Ciências sociais aplicadas de 5,53%, em 2012, e de 7,57%, em 2019; Engenharias de 10,65%, em 2012, e de 9,37%, em 2019.
- no Pós-Doutorado: as Ciências biológicas têm participação de 22,06%, em 2012, e de 15,20%, em 2019; as Ciências da saúde de 13,62, em 2012, e de 13,15%, em 2019; Ciências exatas de 14,50%, em 2012, e de 12,09%, em 2019; Ciências sociais aplicadas de 2,625, em 2012, e de 5,71%, em 2019; Engenharias de 12,04%, em 2012, e de 9,22%, em 2019.

TABELA III.4 - Distribuição de bolsas de Pós-graduação por nível e por grande área – Brasil, 2012 e 2019 (em %)

Grande Área	Mestrado Profissional	Mestrado	Doutorado Pleno	**Pós-Doutorado**				
	2012	**2019**	**2012**	**2019**	**2012**	**2019**	**2012**	**2019**
Ciências agrárias	0.00	0.00	14.24	12.61	15.35	14.15	18.97	12.95
Ciências biológicas	1.34	0.00	9.51	8.38	12.66	11.03	22.06	15.20
Ciências da saúde	0.21	0.00	13.21	12.71	15.06	13.96	13.62	13.15

Ciências exatas e da terra	94.44	0.00	10.83	10.01	12.15	11.37	14.50	12.09
Ciências humanas	0.17	0.00	14.62	14.71	13.55	14.44	5.84	10.37
Ciências sociais aplicadas	0.00	100.00	8.35	9.67	5.53	7.57	2.62	5.71
Engenharias	0.14	0.00	11.72	11.56	10.65	9.37	12.04	9.22
Linguística, Letras e Artes	0.00	0.00	5.85	5.60	5.30	4.98	1.86	3.35
Multidisciplinar	3.71	0.00	8.05	10.45	7.01	9.22	6.47	9.09
Não informada	0.00	0.00	3.61	4.29	2.75	3.91	2.02	8.87
Total	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**

Fonte: Capes/MEC (2012 e 2019). Elaboração própria.

Na Tabela III.5.a é possível perceber a distribuição dos alunos titulados na Pós-graduação, por subárea e por nível, para o ano de 2019. As áreas relevantes para este estudo são: Biotecnologia, Ciência da computação, Ciências biológicas, Comunicação e informação, Enfermagem, Engenharia, Farmácia, Matemática e Estatística, Medicina, Nutrição, Odontologia, Psicologia, Química, Saúde coletiva.

TABELA III.5a - Distribuição de discentes de pós-graduação no Brasil por área de avaliação (ao finaldo ano) – Brasil, 2019 (em %)

Área **avaliação**	**Mestrado profissional - titulado**	**Mestrado – Titulado**	**Doutorado - Titulado**
Administração pública e de empresas, ciências contábeis e turismo	13.18	2.98	2.36
Antropologia / arqueologia	0.01	0.69	0.72
Arquitetura, urbanismo e design	0.94	1.50	1.26
Artes	0.61	1.39	1.41
Astronomia / física	2.33	1.00	1.67
Biodiversidade	0.57	2.72	3.12
Biotecnologia	0.42	0.86	2.00
Ciência da computação	1.02	2.33	1.59
Ciência de alimentos	0.66	1.12	1.24
Ciência política e relações internacionais	1.94	0.81	0.85
Ciências agrárias i	1.48	4.97	6.74
Ciências ambientais	3.62	2.25	1.40
Ciências biológicas i	2.58	1.15	2.36
Ciências biológicas ii	0.85	1.40	2.44
Ciências biológicas iii	0.03	0.73	1.06
Ciências da religião e teologia	0.71	0.41	0.47
Comunicação e informação	1.45	1.83	1.70

Direito	0.79	5.33	2.71
Economia	2.47	1.07	1.00
Educação	7.78	6.29	5.88
Educação física	0.13	2.14	1.65
Enfermagem	2.43	1.72	2.15
Engenharias i	1.80	3.15	1.67
Engenharias ii	0.77	2.83	2.76
Engenharias iii	2.39	3.18	2.50
Engenharias iv	0.80	2.83	2.32
Ensino	10.28	2.23	1.80
Farmácia	0.38	1.33	1.47
Filosofia	0.94	0.96	0.98
Geociências	0.21	1.31	1.12
Geografia	0.18	1.60	1.83
História	1.32	1.91	2.07
Interdisciplinar	10.49	6.50	4.02
Linguística e literatura	3.87	4.96	5.30
Matemática / probabilidade e estatística	4.63	0.84	1.17
Materiais	0.21	0.72	0.69
Medicina i	1.40	2.45	3.55
Medicina ii	0.98	2.03	2.75
Medicina iii	1.04	0.54	1.19
Medicina veterinária	0.59	2.10	2.09
Nutrição	0.20	0.64	0.42
Odontologia	4.37	1.93	2.84
Planejamento urbano e regional / demografia	0.44	0.97	0.44
Psicologia	0.52	3.05	2.36
Química	0.55	2.12	3.08
Saúde coletiva	5.18	1.42	1.83
Serviço social	0.00	0.84	0.67
Sociologia	0.03	1.26	1.69
Zootecnia / recursos pesqueiros	0.39	1.62	1.59
Total	100.00	100.00	100.00

Fonte: Capes/MEC (2019). Elaboração própria.

A evolução entre os anos de 2012 e 2019 pode ser destacada para alguns casos relevantes para este estudo e pode ser vista na Tabela III.5.b. Por exemplo, na área de biotecnologia, houve aumento expressivo no número de alunos titulados de Mestrado profissional (aumento de 103%), de Mestrado (aumento de 65%) e de Doutorado (aumento de 126%). Na área de Ciência da computação também

houve aumento: 241%, no Mestrado profissional; 8% no Mestrado; e 92% no Doutorado. Os maiores aumentos no Mestrado profissional foram na Medicina e na Matemática e Estatística. No Mestrado foram na Biotecnologia. E no Doutorado foram na Biotecnologia, na Enfermagem e na Nutrição.

TABELA III.5b - Evolução de discentes de Pós-graduação no Brasil por área de avaliação selecionadas (ao final do ano) – Brasil, 2012 e 2019 (em número absoluto e variação)

Área **avaliação**	**Mestrado Profissional –** Titulado			**Doutorado – Titulado**					
	2012	**2019**	**Variação**	**2012**	**2019**	**Variação**	**2012**	**2019**	**Variação**
Biotecnologia	32	65	103.13	279	461	65.23	215	485	125.58
Ciência da computação	46	157	241.30	1152	1248	8.33	201	386	92.04
Ciências biológicas i	37	397	972.97	769	617	-19.77	364	574	57.69
Ciências biológicas ii	32	131	309.38	818	748	-8.56	481	593	23.28
Ciências biológicas iii	0	5	-	353	393	11.33	195	257	31.79
Enfermagem	52	374	619.23	803	921	14.69	196	522	166.33
Engenharias i	132	276	109.09	1158	1685	45.51	244	405	65.98
Engenharias ii	58	119	105.17	1100	1517	37.91	414	670	61.84
Engenharias iii	390	367	-5.90	1403	1703	21.38	484	606	25.21
Engenharias iv	112	123	9.82	1158	1513	30.66	375	564	50.40
Farmácia	30	59	96.67	612	711	16.18	178	357	100.56
Matemática / probabilidade e estatística	17	712	4088.24	396	449	13.38	168	285	69.64
Medicina i	16	215	1243.75	1154	1310	13.52	604	861	42.55
Medicina ii	2	150	7400.00	1103	1089	-1.27	486	667	37.24
Medicina iii	7	160	2185.71	361	289	-19.94	283	290	2.47
Nutrição	0	31	-	242	340	40.50	36	102	183.33
Odontologia	428	671	56.78	893	1031	15.45	425	690	62.35
Psicologia	0	80	-	1198	1631	36.14	362	572	58.01
Química	8	85	962.50	1004	1133	12.85	466	748	60.52
Saúde coletiva	193	796	312.44	722	759	5.12	248	444	79.03

Fonte: Capes/MEC (2012 e 2019). Elaboração própria.

Na Tabela III.6.a é possível perceber a distribuição dos programas de Pós-graduação, por subárea e por nível, para o ano de 2019. As áreas relevantes para este estudo são: Biotecnologia, Ciência da computação, Ciências biológicas, Comunicação e informação, Enfermagem, Engenharia, Farmácia,

Matemática e Estatística, Medicina, Nutrição, Odontologia, Psicologia, Química, Saúde coletiva.

TABELA III.6.a - Distribuição de programas de Pós-graduação no Brasil por área de avaliação –Brasil, 2019 (em %)

Área	Mestrado Profissional	Mestrado	Doutorado	Mestrado Profissional/DoutoradoProfissional	Mestrado/ Doutorado
Administração pública e de empresas, ciências contábeis e turismo	9.54	3.21	3.75	8.33	2.84
Antropologia / arqueologia	0.13	1.07	0.00	0.00	0.95
Arquitetura, urbanismo e design	2.04	1.38	0.00	0.00	1.33
Artes	1.15	1.91	0.00	0.00	1.46
Astronomia / física	0.25	0.92	2.50	0.00	2.06
Biodiversidade	0.76	2.91	0.00	0.00	4.21
Biotecnologia	0.89	1.22	3.75	16.67	1.63
Ciência da computação	1.65	2.30	3.75	0.00	1.63
Ciência de alimentos	1.15	1.45	0.00	0.00	1.42
Ciência política e relações internacionais	1.91	1.38	1.25	4.17	0.99
Ciências agrárias i	2.54	4.36	1.25	0.00	6.27
Ciências ambientais	3.82	4.59	7.50	0.00	1.59
Ciências biológicas i	0.51	0.69	1.25	0.00	2.06
Ciências biológicas ii	1.02	0.69	2.50	0.00	2.53
Ciências biológicas iii	0.13	0.46	0.00	0.00	1.25
Ciências da religião e teologia	0.38	0.31	0.00	0.00	0.56
Comunicação e informação	2.54	1.84	0.00	0.00	1.98
Direito	1.40	4.74	1.25	0.00	1.89
Economia	2.54	1.68	1.25	0.00	1.37
Educação	5.98	3.83	0.00	4.17	3.69
Educação física	0.38	2.37	0.00	4.17	1.68
Enfermagem	2.93	1.22	2.50	4.17	1.55
Engenharias i	2.93	3.06	3.75	0.00	2.45
Engenharias ii	1.65	2.37	1.25	0.00	2.15
Engenharias iii	3.05	3.21	1.25	0.00	2.53
Engenharias iv	1.53	2.45	2.50	0.00	1.93
Ensino	11.07	3.44	6.25	12.50	1.46
Farmácia	0.76	1.45	3.75	4.17	1.76
Filosofia	0.25	1.38	0.00	0.00	1.33
Geociências	0.38	1.07	0.00	0.00	1.76
Geografia	0.51	2.68	0.00	0.00	1.59
História	1.53	1.76	0.00	0.00	1.98
Interdisciplinar	11.20	10.02	12.50	16.67	5.28

Linguística e literatura	1.27	3.75	1.25	0.00	4.30
Matemática / probabilidade e estatística	0.76	1.45	3.75	0.00	1.33
Materiais	0.51	0.92	2.50	4.17	0.95
Medicina i	2.80	0.69	3.75	0.00	3.01
Medicina ii	1.91	1.15	3.75	0.00	3.09
Medicina iii	1.78	0.08	3.75	0.00	1.37
Medicina veterinária	1.15	1.45	0.00	4.17	2.41
Nutrição	0.51	1.30	0.00	0.00	0.60
Odontologia	2.42	1.07	7.50	4.17	2.71
Planejamento urbano e regional / demografia	0.51	1.76	2.50	4.17	0.86
Psicologia	1.65	1.99	0.00	0.00	2.58
Química	0.51	1.68	2.50	0.00	1.98
Saúde coletiva	4.83	1.15	2.50	8.33	1.55
Serviço social	0.00	1.22	0.00	0.00	0.86
Sociologia	0.25	0.84	1.25	0.00	1.68
Zootecnia / recursos pesqueiros	0.64	2.07	1.25	0.00	1.59
Total	**100.00**	**100.00**	**100.00**	100.00	100.00

Fonte: Capes/MEC (2019). Elaboração própria.

A evolução entre os anos de 2012 e 2019 pode ser destacada para alguns casos relevantes para este estudo e pode ser vista na Tabela III.6.b. Os maiores aumentos no Mestrado profissional e normal foram das áreas de Medicina e Nutrição. No Doutorado os maiores aumentosforam das áreas de Odontologia e Saúde coletiva. E quando se considera a categoria Mestrado/Doutorado o maior aumento foi na área da Biotecnologia e da Ciência da computação.

TABELA III.6b - Evolução de programas de Pós-graduação no Brasil por área de avaliação selecionadas – Brasil, 2012 e 2019 (em número absoluto e variação)

Área **avaliação**	**Mestrado** Profissional		**Mestrado**		**Doutorado**	**Mestrado/Doutorado**						
	12	**19**	**Var.**	**12**	**19**	**Var.**	**12**	**19**	**Var.**	**12**	**19**	**Var.**
Biotecnologia	5	7	40.00	14	16	14.29	2	3	50.00	19	38	100.00
Ciência da computação	7	13	85.71	37	30	-18.92	2	3	50.00	23	38	65.22
Ciências biológicas i	2	4	100.00	14	9	-35.71	2	1	-50.00	45	48	6.67
Ciências biológicas ii	9	8	-11.11	10	9	-10.00	0	2	-	45	59	31.11
Ciências biológicas iii	0	1	-	7	6	-14.29	0	0	-	25	29	16.00

Enfermagem	10	23	130.00	20	16	-20.00	2	2	0.00	24	36	50.00
Engenharias i	17	23	35.29	44	40	-9.09	0	3	-	38	57	50.00
Engenharias ii	7	13	85.71	29	31	6.90	2	1	-50.00	38	50	31.58
Engenharias iii	23	24	4.35	36	42	16.67	1	1	0.00	49	59	20.41
Engenharias iv	10	12	20.00	33	32	-3.03	0	2	-	35	45	28.57
Farmácia	3	6	100.00	20	19	-5.00	2	3	50.00	26	41	57.69
Matemática / probabilidade e estatística	4	6	50.00	21	19	-9.52	3	3	0.00	26	31	19.23
Medicina i	8	22	175.00	8	9	12.50	3	3	0.00	60	70	16.67
Medicina ii	4	15	275.00	11	15	36.36	2	3	50.00	64	72	12.50
Medicina iii	1	14	1300.00	0	1	-	4	3	-25.00	31	32	3.23
Nutrição	1	4	300.00	11	17	54.55	0	0	-	8	14	75.00
Odontologia	21	19	-9.52	24	14	-41.67	2	6	200.00	50	63	26.00
Psicologia	0	13	-	26	26	0.00	1	0	-100.00	44	60	36.36
Química	2	4	100.00	22	22	0.00	2	2	0.00	35	46	31.43
Saúde coletiva	24	38	58.33	16	15	-6.25	1	2	100.00	23	36	56.52

Fonte: Capes/MEC (2012 e 2019). Elaboração própria.

3. PESQUISA

Esta parte do relatório apresenta os dados referentes à pesquisa, a partir de dados do CNPq/MCTIC, para o ano de 2016, dado mais recente disponibilizado.

Na Tabela III.7 é possível perceber para as áreas relevantes deste estudo:

- nas linhas de pesquisa: as Ciências biológicas têm participação de 11,71%; a de Ciências da saúde de 15,10%; Ciências exatas de 11,55%; Ciências sociais aplicadas de 10,91%; Engenharias e computação de 15,92%.
- no número de pesquisadores: as Ciências biológicas têm participação de 10,24%;a de Ciências da saúde de 15,80%; Ciências exatas de 8,71%; Ciências sociais aplicadas de 13,04%; Engenharias e computação de 12,67%.
- nos grupos de pesquisa: as Ciências biológicas têm participação de 9,74%; a de Ciências da saúde de 15,61%; Ciências exatas de 9,51%; Ciências sociais aplicadas de 14,25%; Engenharias e computação de 13,19%.

TABELA III.7 - Distribuição do número de linhas de pesquisa, de pesquisadores e de grupos, segundoa grande área predominante nas atividades do grupo - Brasil, 2016 (em %)

Grande área **do conhecimento**	**Linhas de Pesquisa**	**Pesquisadores**	**Grupos de Pesquisa**
C. exatas e da terra	11.55	8.71	9.51
Ciências agrárias	11.67	10.81	8.91
Ciências biológicas	11.71	10.24	9.74
Ciências humanas	17.75	22.15	21.50
Ciências da saúde	15.10	15.80	15.61
Engs. e computação	15.92	12.67	13.19
Ling., letras e artes	5.18	6.36	7.05
C. soc. aplicadas	10.91	13.04	14.25
Outras	0.19	0.21	0.23
Total	**100.00**	**100.00**	**100.00**

Fonte: CNPq/MCTIC (2016). Elaboração própria.

Na Tabela III.8 é possível perceber as mesmas informações para as subáreas relevantesdeste estudo, quais sejam: Biofísica, Biologia geral, Bioquímica, Biotecnologia, Ciência da computação, Ciência da informação, Enfermagem, Engenharia biomédica, outras engenharias, Farmacologia, Farmácia, Fisiologia, Fisioterapia e terapia ocupacional, Fonoaudiologia, Física, Genética, Imunologia, Matemática, Medicina, Microbiologia, Microeletrônica, Nutrição, Odontologia, Parasitologia, Probabilidade e estatística, Psicologia, Química, Robótica/mecatrônica/automação, Saúde coletiva. Por exemplo, a Biotecnologia aparece com baixa participação (entre 0,6% e 0,7%), assim como a Engenharia biomédica (entre 0,36% e 0,44%). Já a Medicina (entre 4,16% e 4,9%) e a Saúde coletiva (entre 2,71% e 3,45%), a Química(entre 2,83% e 4,32%) e a Ciência da computação (entre 2,86% e 3,72%) aparecem com mais altaparticipação, assim como a Física (entre 1,82% e 2,70%) e a Genética (entre 1,10% e 1,27%).

TABELA III.8 - Distribuição do número de linhas de pesquisa, de pesquisadores e de grupos, segundoa área predominante nas atividades do grupo – Brasil, 2016 (em %)

Área **do conhecimento**	**Linhas de pesquisa**	**Pesquisadores**	**Grupos de pesquisa**
Administração	2.74	3.26	3.48
Agronomia	4.56	4.41	3.33
Antropologia	1.05	1.18	1.04

Arqueologia	0.18	0.17	0.16
Arquitetura e urbanismo	1.03	1.07	1.19
Artes	1.49	1.72	2.07
Astronomia	0.20	0.13	0.16
Biofísica	0.25	0.21	0.21
Biologia geral	0.24	0.21	0.20
Bioquímica	1.40	1.17	1.24
Biotecnologia	0.06	0.07	0.07
Bioética	0.01	0.01	0.01
Botânica	0.84	0.75	0.69
Ciência política	0.88	0.98	1.03
Ciência da computação	3.72	2.86	2.96
Ciência da informação	0.56	0.71	0.69
Ciência e tecnologia de alimentos	1.61	1.54	1.37
Ciências ambientais	0.12	0.13	0.14
Comunicação	1.21	1.64	1.91
Defesa	0.00	0.00	0.00
Demografia	0.05	0.07	0.05
Desenho industrial	0.44	0.45	0.53
Direito	2.34	3.01	3.68
Divulgação científica	0.05	0.07	0.07
Ecologia	2.12	1.97	1.58
Economia	1.25	1.28	1.31
Economia doméstica	0.04	0.04	0.03
Educação	7.64	10.25	9.55
Educação física	1.56	1.63	1.87
Enfermagem	1.40	1.85	1.81
Engenharia aeroespacial	0.15	0.12	0.11
Engenharia agrícola	0.55	0.52	0.44
Engenharia biomédica	0.44	0.37	0.36
Engenharia civil	1.63	1.28	1.36
Engenharia elétrica	2.45	1.98	2.04
Engenharia mecânica	1.69	1.22	1.24
Engenharia naval e oceânica	0.05	0.04	0.05
Engenharia nuclear	0.21	0.19	0.17
Engenharia química	1.21	0.89	0.96
Engenharia sanitária	0.84	0.71	0.70
Engenharia de energia	0.13	0.12	0.14
Engenharia de materiais e metalúrgica	1.42	1.03	1.09
Engenharia de minas	0.14	0.08	0.10
Engenharia de produção	1.23	1.18	1.20
Engenharia de transportes	0.19	0.15	0.19
Farmacologia	0.71	0.60	0.60

Farmácia	1.43	1.34	1.28
Filosofia	1.02	1.27	1.38
Fisiologia	0.77	0.58	0.66
Fisioterapia e terapia ocupacional	0.80	0.92	0.97
Fonoaudiologia	0.18	0.23	0.25
Física	2.70	1.82	2.13
Genética	1.27	1.25	1.10
Geociências	2.14	1.99	1.82
Geografia	1.42	1.43	1.52
História	1.90	2.66	2.42
Imunologia	0.55	0.49	0.46
Letras	1.92	2.45	2.57
Linguística	1.78	2.19	2.41
Matemática	1.42	1.30	1.33
Medicina	4.90	4.16	4.30
Medicina veterinária	1.77	1.59	1.49
Microbiologia	1.15	0.95	0.95
Microeletrônica	0.00	0.00	0.00
Morfologia	0.64	0.52	0.61
Museologia	0.06	0.08	0.08
Nutrição	0.68	0.68	0.68
Oceanografia	0.39	0.33	0.28
Odontologia	1.45	1.53	1.58
Parasitologia	0.60	0.58	0.51
Planejamento urbano e regional	0.59	0.72	0.62
Probabilidade e estatística	0.38	0.30	0.32
Psicologia	1.82	2.18	2.35
Química	4.32	2.83	3.46
Recursos florestais e engenharia florestal	0.94	0.73	0.64
Recursos pesqueiros e engenharia de pesca	0.61	0.50	0.42
Robótica, mecatrônica e automação	0.00	0.00	0.01
Saúde coletiva	2.71	3.45	2.87
Serviço social	0.72	0.78	0.82
Sociologia	1.66	1.80	1.76
Teologia	0.16	0.23	0.28
Turismo	0.32	0.37	0.38
Zoologia	1.12	0.90	0.86
Zootecnia	1.63	1.50	1.22
Total	**100.00**	**100.00**	**100.00**

Fonte: CNPq/MCTIC (2016). Elaboração própria.

No Gráfico III.1 e na Tabela III.9 é possível perceber a distribuição das linhas de pesquisa segundo o setor de aplicação. O destaque para este estudo são os setores de atividade do CEIS, especialmente para o CEIS restrito, além das atividades de pesquisa e desenvolvimento, da área de ensino e da área de TIC. Pela análise do gráfico, que põe em relevo a participação dos setores que são maiores do que 1%, é possível perceber a presença dos setores vinculados ao respectivo estudo com as maiores participações: Saúde humana e serviços sociais (13,5%), Pesquisa e desenvolvimento científico (9,6%), Atividades profissionais. científicas e técnicas (7,9%), Atividades de atenção à saúde humana (7,4%), Administração pública, defesa e seguridade social (3,3%), Atividades dos serviços de tecnologia da informação (2,1%), Informação e comunicação (1,7%), Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos (1,1%).

GRÁFICO III.1 - Distribuição das linhas de pesquisa segundo o setor de aplicação - Brasil, 2016 (maiores do que 1%) (em %)

Fonte: CNPq/MCTIC (2016). Elaboração própria.

TABELA III.9 - Distribuição das linhas de pesquisa segundo o setor de aplicação - Brasil, 2016 (em %)

Setor de aplicação da linha de pesquisa	% de linhas em relação ao total
Educação	29.56
Saúde humana e serviços sociais	13.54
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	9.81
Pesquisa e desenvolvimento científico	9.57
Atividades profissionais, científicas e técnicas	7.90
Atividades de atenção à saúde humana	7.40
Indústrias de transformação	4.35
Agricultura, pecuária e serviços relacionados	4.13
Administração pública, defesa e seguridade social	3.30
Atividades dos serviços de tecnologia da informação	2.13
Informação e comunicação	1.73
Artes, cultura, esporte e recreação	1.71
Construção	1.31
Eletricidade, gás e outras utilidades	1.12
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	1.10
Fabricação de produtos químicos	1.03
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	1.02
Indústrias extrativas	0.91
Serviços de arquitetura e engenharia, testes e análises técnicas	0.90
Atividades de organizações associativas	0.76
Fabricação de produtos alimentícios	0.75
Atividades administrativas e serviços complementares	0.63
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	0.59
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0.59
Fabricação de máquinas e equipamentos	0.57
Atividades ligadas ao patrimônio cultural e ambiental	0.53
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	0.49
Transporte, armazenagem e correio	0.49
Atividades de sedes de empresas e de consultoria em gestão empresarial	0.47
Fabricação de produtos diversos	0.47
Atividades de atenção à saúde humana, integradas com assistência social, prestadas em residências coletivas e particulares	0.44
Atividades de prestação de serviços de informação	0.43
Produção florestal	0.40
Atividades veterinárias	0.37
Coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais	0.35
Pesca e aquicultura	0.32
Extração de petróleo e gás natural	0.31
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0.30

Obras de infraestrutura	0.30
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	0.29
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0.27
Construção de edifícios	0.26
Telecomunicações	0.25
Atividades jurídicas, de contabilidade e de auditoria	0.22
Captação, tratamento e distribuição de água	0.21
Metalurgia	0.20
Atividades esportivas e de recreação e lazer	0.19
Atividades de apoio à extração de minerais	0.18
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	0.17
Eletricidade e gás	0.15
Descontaminação e outros serviços de gestão de resíduos	0.14
Serviços especializados para construção	0.14
Agências de viagens, operadores turísticos e serviços de reservas	0.13
Publicidade e pesquisa de mercado	0.13
Serviços de escritório, de apoio administrativo e outros serviços prestados às empresas	0.13
Atividades de serviços financeiros	0.12
Outras atividades de serviços	0.12
Edição e edição integrada à impressão	0.11
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	0.11
Atividades cinematográficas, produção de vídeos e de programas de televisão; gravação de som e edição de música	0.10
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	0.10
Extração de minerais metálicos	0.08
Fabricação de bebidas	0.08
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	0.08
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0.08
Outras atividades de serviços pessoais	0.08
Transporte terrestre	0.07
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	0.06
Serviços de assistência social sem alojamento	0.06
Transporte aéreo	0.06
Alimentação	0.05
Armazenamento e atividades auxiliares dos transportes	0.05
Atividades auxiliares dos serviços financeiros, seguros, previdência complementar e planos de saúde	0.05
Atividades de vigilância, segurança e investigação	0.05
Esgoto e atividades relacionadas	0.05
Extração de minerais não metálicos	0.05
Alojamento e alimentação	0.04
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	0.04

Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0.04
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	0.04
Seleção, agenciamento e locação de mão de obra	0.04
Transporte aquaviário	0.04
Comércio varejista	0.03
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	0.03
Extração de carvão mineral	0.03
Fabricação de produtos de madeira	0.03
Fabricação de produtos do fumo	0.03
Fabricação de produtos têxteis	0.03
Alojamento	0.02
Aluguéis não imobiliários e gestão de ativos intangíveis não financeiros	0.02
Atividades de rádio e de televisão	0.02
Comércio por atacado, exceto veículos automotores e motocicletas	0.02
Fabricação de móveis	0.02
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro e artigos para viagem e calçados	0.02
Reparação e manutenção de equipamentos de informática e comunicação e de objetos pessoais e domésticos	0.02
Atividades imobiliárias	0.01
Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	0.01
Impressão e reprodução de gravações	0.01
Seguros, resseguros, previdência complementar e planos de saúde	0.01
Serviços para edifícios e atividades paisagísticas	0.01
Total	**100.0**

Fonte: CNPq/MCTIC (2016).

Na Tabela III.10 é possível perceber a distribuição dos técnicos por grau de escolaridade segundo a área do conhecimento predominante nas atividades do grupo. O destaque para este estudo são as seguintes áreas: Biofísica, Biologia geral, Bioquímica, Biotecnologia, Ciência da computação, Ciência da informação, Enfermagem, Engenharia biomédica, outras engenharias, Farmacologia, Farmácia, Fisiologia, Fisioterapia e Terapia ocupacional, Fonoaudiologia, Física, Genética, Imunologia, Matemática, Medicina, Microbiologia, Microeletrônica, Nutrição, Odontologia, Parasitologia, Probabilidade e Estatística, Psicologia, Química, Robótica/Mecatrônica/Automação, Saúde coletiva.

TABELA III.10 - Distribuição dos técnicos por grau de escolaridade segundo a área do conhecimentopredominante nas atividades do grupo – Brasil. 2016 (em %)

Área do conhecimento	Total de técnicos	Mestrado e Doutorado	Graduação e Especialização	Primeiro e Segundo Graus
Educação	8.77	8.3	10.16	5.57
Medicina	5.79	6.17	6.2	3.8
Saúde coletiva	5.64	5.25	6.41	4.16
Enfermagem	5.15	6.07	5.35	2.68
Agronomia	4.4	4.97	3.95	4.59
Química	3.18	3.43	2.46	4.81
Administração	2.52	2.23	3.02	1.63
Ciência e tecnologia de alimentos	2.37	2.95	1.96	2.39
Geociências	2.3	2.05	2.12	3.33
Ciência da computação	2.29	1.54	2.41	3.47
Ecologia	2.15	2.53	1.76	2.57
Psicologia	1.88	2.41	1.88	0.83
Medicina veterinária	1.87	2.53	1.55	1.48
Microbiologia	1.79	1.93	1.64	1.99
Genética	1.63	2.26	1.28	1.34
Engenharia mecânica	1.61	0.78	1.43	3.84
Bioquímica	1.53	1.82	1.33	1.52
Física	1.5	1.42	1.32	2.21
Ciência da informação	1.49	1.2	1.79	1.16
Direito	1.49	1.75	1.47	1.01
Engenharia elétrica	1.46	0.78	1.38	3.08
Zootecnia	1.46	2.07	1.11	1.27
Engenharia de materiais e metalúrgica	1.43	0.83	1.14	3.55
Serviço social	1.4	0.81	2.02	0.72
Engenharia civil	1.39	0.83	1.27	2.86
Recursos florestais e engenharia florestal	1.28	1.19	1.18	1.77
Comunicação	1.25	1.31	1.39	0.69
Artes	1.24	0.74	1.59	1.23
Farmácia	1.22	1.42	1.14	1.05
Parasitologia	1.22	1.1	1.19	1.59
Letras	1.16	1.15	1.21	1.05
Linguística	1.16	0.69	1.55	0.98
História	1.15	1.01	1.28	1.01
Sociologia	1.15	1.04	1.36	0.72
Geografia	1.11	1.4	1.05	0.69
Educação física	1.04	0.83	1.3	0.69
Botânica	1.01	1.24	0.81	1.16
Engenharia química	1.01	1.01	0.76	1.77
Farmacologia	1.01	0.9	0.96	1.37
Nutrição	1.01	1.22	0.92	0.87

Fisioterapia e Terapia ocupacional	1	1.13	1.08	0.47
Zoologia	1	1.19	0.88	0.94
Odontologia	0.94	0.88	0.92	1.12
Fisiologia	0.89	0.94	0.86	0.9
Economia	0.86	1.01	0.75	0.87
Engenharia sanitária	0.74	0.85	0.57	1.01
Recursos pesqueiros e Engenharia de pesca	0.65	0.87	0.56	0.51
Arquitetura e urbanismo	0.64	0.42	0.69	0.9
Morfologia	0.62	0.64	0.61	0.62
Engenharia de produção	0.61	0.48	0.67	0.72
Imunologia	0.6	0.53	0.55	0.9
Antropologia	0.59	0.53	0.64	0.58
Ciência Política	0.55	0.78	0.46	0.36
Engenharia agrícola	0.55	0.83	0.41	0.4
Filosofia	0.49	0.37	0.57	0.47
Oceanografia	0.48	0.67	0.34	0.51
Matemática	0.47	0.21	0.59	0.62
Planejamento urbano e regional	0.44	0.39	0.55	0.25
Engenharia biomédica	0.42	0.18	0.56	0.51
Divulgação científica	0.37	0.39	0.33	0.47
Desenho industrial	0.36	0.21	0.44	0.43
Fonoaudiologia	0.34	0.34	0.35	0.29
Biofísica	0.33	0.41	0.21	0.54
Biologia geral	0.31	0.3	0.31	0.29
Engenharia nuclear	0.26	0.14	0.27	0.51
Museologia	0.26	0.35	0.18	0.29
Turismo	0.23	0.34	0.23	0.04
Ciências ambientais	0.18	0.16	0.17	0.25
Engenharia de energia	0.16	0.14	0.15	0.25
Arqueologia	0.15	0.07	0.23	0.07
Engenharia aeroespacial	0.15	0.12	0.13	0.25
Engenharia de transportes	0.14	0.18	0.11	0.18
Astronomia	0.13	0.14	0.1	0.18
Engenharia de minas	0.12	0.09	0.08	0.29
Economia doméstica	0.11	0.19	0.08	0
Biotecnologia	0.1	0.12	0.08	0.07
Teologia	0.08	0.05	0.1	0.07
Engenharia naval e oceânica	0.06	0.02	0.04	0.22
Probabilidade e estatística	0.05	0.07	0.04	0.07
Demografia	0.04	0.05	0.01	0.07
Bioética	0.02	0.04	0.01	0
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00

Fonte: CNPq/MCTIC (2016). Elaboração própria.

É possível perceber nos dados que, do total de técnicos, a área da saúde (Medicina, Saúde coletiva e Enfermagem) se destaca nas primeiras colocações. Outras áreas relevantes para o CEIS também aparecem em posição importante no ranking – Química, Ciência da computação, Genética, Bioquímica, Física, Engenharia mecânica, por exemplo. As áreas de Medicina apresentam elevadas participações dos técnicos mais qualificados e uma participação menor dos técnicos menos qualificados. Já as outras áreas apresentam variações neste sentido, muitas vezes com igual ou mais elevada participação dos técnicos menos qualificados.

NOTA DOS PESQUISADORES SOBRE O ESTUDO

Como em todo trabalho de pesquisa, um projeto é estabelecido e o curso da investigação produz novas questões, desafios metodológicos, mudanças de conteúdo, entraves institucionais que devem ser superados.

Neste trabalho não foi diferente. Como abordado nas notas metodológicas iniciais, foi produzido um relatório metodológico, adicional, como forma de dar sustentação empírica ao trabalho de análise e interpretação do CEIS 4.0.

Vislumbrou-se um relatório final com conclusões mais assertivas do que apresentamos, seguramente por isso, em número menor de páginas. Ocorre que a complexidade de um tema inovador como o novo mundo do trabalho no Complexo Econômico da Saúde, nesta pesquisa, o conteúdo das ocupações no CEIS 4.0, impôs um cuidadoso movimento de aproximação analítica do objeto, por vezes afirmando, outras vezes sugerindo possibilidades de observação de fenômenos novos, em uma realidade em intensa transformação do ponto de vista econômico, financeiro, produtivo, social e em planos distintos, que passam da política econômica à política social, da política industrial às estratégias globais de inovação e P&D.

De toda forma, o trabalho de pesquisa indica um caminho a ser seguido e será revisado em período próximo. A complementação de que ele carece será feita prontamente: entrevistas com atores institucionais, conforme planejado no plano inicial de estudos, para melhor apreensão de fenômenos que os dados e as leituras, por vezes, não conseguem explicar. Isso é particularmente relevante para possíveis sugestões para a concepção e a execução de políticas públicas. Estamos aguardando, para isso, a tramitação no Comitê de Ética e Pesquisa em Ciências

Humanas e Sociais da Unicamp (CEP-CHS/Unicamp) do pedido formulado por essa equipe de pesquisadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAIN & COMPANY, Inc. Labor 2030: The collision of demographics, automation and inequality: the business environment of the 2020s will be more volatile and economic swings more extreme. Nova York, fev. 2018.

BARBOSA, P. R.; GADELHA, C. A. G. O papel dos hospitais na dinâmica de inovação em saúde. Revista de Saúde Pública, v. 46, Supl, p. 68-75, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rsp/v46s1/ao4213.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

BEAUDRY, P.; GREEN, D. A.; SAND, B. M. The great reversal in the demand for skill andcognitive tasks. NBER Working Paper, n. 1.8901, mar. 2013.

BLS. Bureau of Labor Statistics. The employment situation. Washington DC: Bureau of Labor Statistics. U.S Department of Labor, 2018 (e vários anos).

CASTEL, R. As metamorfoses da questão social. Petrópolis: Vozes, 1998.

CHAPMAN, G. Culture and survival. Londres, 1940.

CIMOLI, M.; GLIGO, N.; ROVIRA, S. La politica industrial 4.0 en la America Latina. In: Cimoli et. al. (Org.). Políticas industriales y tecnologicas en América Latina. Santiago: Cepal/ONU, 2017.

CNPq/MCTIC. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/ Ministérioda Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Censos CNPq. Ano de 2016. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/censos2> . Acesso em 11 dez. 2020.

Capes/MEC. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Ministério da

Educação. Geocapes - Sistema de Informações Georreferenciadas da Capes.Anos de 2012 e 2019. Disponível em: <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/> . Acesso em 11 dez. 2020.

DEDECCA, C. S. O trabalho no setor saúde. São Paulo em Perspectiva, v. 22, n. 2, p. 87-103, jul./dez. 2008. Disponível em: <http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v22n02/v22n02_07.pdf >. Data de acesso: 11dez. 2020.

DEDECCA, C. S.; TROVÃO, C. J. B. M. A força de trabalho no complexo da saúde: vantagens e desafios. Ciência e Saúde Coletiva, v. 18, n. 6, p. 1555-1567, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csc/v18n6/08.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

ECONOMIC POLICY INSTITUTE. The state of working America. Ithaca, NY: Cornell University Press, nov.2012.

FREY, C. B.; OSBORNE, M. The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? United Kingdom: Oxford, set. 2013.

GADELHA, C. A. G. O complexo industrial da saúde e a necessidade de um enfoque dinâmico na economiada saúde. Ciência e Saúde Coletiva, v. 8, n. 2, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csc/v8n2/a15v08n2.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

GADELHA, C. A. G. (Coord). A dinâmica do sistema produtivo da saúde: inovação e complexo econômico-industrial [online]. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2012. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/37874/2/livro.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

GADELHA, C. A. G.; COSTA, L. S.; MALDONADO, J. O Complexo Econômico-Industrial da Saúde e a dimensão social e econômica do desenvolvimento. Revista de Saúde Pública, vol. 46, Supl. 1, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rsp/a/TNDr87DMdXMScyLr9XmmSFz/?format=pdf&lang=pt. Acesso em 07 dez. 2021.

GADELHA, C. A. G.; TEMPORÃO, J. G. Desenvolvimento, inovação e saúde: a perspectiva teórica e política do Complexo Econômico-Industrial da Saúde. Ciência e Saúde Coletiva, v. 23, n. 6, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csc/v23n6/1413-8123-csc-23-06-1891.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

GERSHUNY, J. Social innovation and the division of labour. Nova York: Oxford University Press, 1983.

GERTH, H.; WRIGHT MILLS, C. Character and social estructure – the psycology of social institutions. Londres: Routledege & Kegan Paul, 1954.

GIRARDI, S. N. Aspectos do(s) mercado(s) de trabalho em saúde no Brasil: estrutura, dinâmica, conexões. Texto de apoio elaborado especialmente para o Curso de Especialização em Desenvolvimento de Recursos Humanos de Saúde – CADRHU, s. d. Disponível em: <http://epsm.nescon.

medicina.ufmg.br/epsm/Publicacoes/Aspectos_do_mercado_de_trabalho_em_sa%C3%BAde_no_Brasil_(CADRHU_1999).pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

GIRARDI, S. N.; CARVALHO, C. L. Configurações do mercado de trabalho dos assalariados em saúde no Brasil. Artigo originado de um estudo mais amplo, realizado para o Samets/Profae – Ministério da Saúde, intitulado “Mercado de trabalho em saúde: dimensões setoriais, jurídico-institucionais e ocupacionais. Um estudo a partir da Rais”. Versão mais reduzida encontra-se no prelo da publicação Formação (Ministério da Saúde, Profae). Belo Horizonte, s.d. Disponível em: <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/0849.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

GIRARDI, S. N.; MAAS, L. D. W. (Org.). Informações sobre o mercado de trabalho em saúde: conceitos, bases de dados e indicadores. Belo Horizonte: Faculdade de Medicina/Universidade Federal de Minas Gerais (FM/UFMG), Núcleo de Educação em Saúde Coletiva (Nescon) Observatório de Recursos Humanos em Saúde - Estação de Pesquisa de Sinais de Mercado (EPSM), 2013/2014. Disponível em: <http://epsm.nescon.medicina.ufmg.br/dialogo09/Biblioteca/Artigos/Informacoes_sobre_mercado_trabalho.pdf> . Acesso em: 11 dez. 2020.

IBA. International Bar Association. Global Employment Institute. Artificial Intelligence and Robotics and their impact on the workplace. abr. 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Conta-satélite de saúde: Brasil 2010-2017. Contas Nacionais, n. 71, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101690_informativo.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

INEP/MEC. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira/Ministério da Educação. Censo Educação Superior. Anos de 2012 e 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e- indicadores/censo-da-educacao-superior/resultados>. Data de acesso: 11 dez. 2020.

KALLENBERG, A. L. Good jobs, bad jobs: The RISE OF POLARIZED AND PRECARIOUS EMPLOYMENT SYSTEMS IN the United States, 1970s to 2000s. Nova York: Hardcover, 2011.

KATZ, R. El ecosistema y la economía digital en América Latina. Madrid, Espanha: Fundación Telefónica, Barcelona, Espanha: Editorial Ariel S. A., 2015.

LEÃO, R.; GIESTEIRA, L. F. O Complexo Industrial da Saúde na Pintec 2017. Nota Técnica,

n. 62, Brasília: Diset/Ipea, maio 2020. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10012/1/NT_62_Diset_O%20Complexo%20Industrial%20da%20Saude%20na%20Pintec%202017.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

LEYBOURNE, G. G.; WHITE, K Education and the birth rate. Londres: CAPE, 1940.

LIMA, J. C.; OLIVEIRA, D. R. Trabalhadores digitais: as novas ocupações no trabalho informacional. Revista Sociedade e Estado, v. 32, n. 1, jan./abr. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/se/v32n1/0102-6992-se-32-01-00115.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

MACHADO, M. H.; OLIVEIRA, E. S.; MOYSES, N. M. N. Tendências do mercado de trabalho em saúde no Brasil. Trabalho apresentado na Conferência Internacional sobre Pesquisas em Recursos Humanos em Saúde na Mesa de Discussão: Mercado de Trabalho em Saúde e Dinâmica da Ofertae Demanda no dia 10 de junho de 2010, Hotel Sheraton - Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.ensp.fiocruz.br/observarh/arquivos/TendenciasTrabalho.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

MACIENTE, A. N. A Mensuração das competências cognitivas e técnicas das ocupações brasileiras. Radar: tecnologia, produção e comércio exterior, n. 23, Brasília: Ipea/Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura, Capítulo 2, 2012a. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3465/1/Radar_n23.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

MACIENTE, A. N. Uma análise setorial e regional das competências laborais no Brasil. Radar: tecnologia, produção e comércio exterior, n. 23, Brasília: Ipea/Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura, Capítulo 3, 2012b. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3465/1/Radar_n23.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

MACIENTE, A. N. A composição do emprego sob a ótica das competências e habilidades ocupacionais. Mercado de Trabalho: conjuntura e análise, n. 60, Brasília: Ipea, 2016. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/mercadodetrabalho/bmt60_08_notas2.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

MACIENTE, A. N. et. al. A inserção de recém-graduados em engenharias, medicina e licenciaturas no mercado de trabalho formal. Radar: tecnologia, produção e comércio exterior, n. 38, Brasília: Ipea, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4236/1/Radar_n38_insercao.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

MACIENTE, A. N.; RAUEN, C. V.; KUBOTA, L. C. Tecnologias digitais, habilidades ocupacionais e emprego formal no Brasil entre 2003 e 2017. Mercado de Trabalho: conjuntura e análise, n. 66, ano 25, Brasília: Ipea, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/333224361_Tecnologias_digitais_habilidades_ocupacionais_e_ emprego_formal_no_Brasil_ entre_2003_e_2017>. Acesso em: 11 dez. 2020.

MANNHEIM, K. Some redistributive aspects of democratic education. Freedom, power anddemocratic planning. Nova York: Oxford University Pres, 1950.

MANNHEIM, K. The social education of man. Essays on the sociology of knowledge. Londres: Routledge & Keagan Paul, 1952.

MANYIKA, J. et al. Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy. McKinsey Global Institute, maio 2013.

MARX, Karl. O capital. Livro I. São Paulo: Boitempo, 2017.

MCKINSEY & COMPANY. Jobs lost, jobs gained: workforce transitions in a time of automation. Dez. 2017.

MGI. Mckinsey Global Institute. A future that works: automation, employment and productivitiy. Mckinsey & Company, jan. 2017.

MGI. Mckinsey Global Institute. Skill shift: automation and future of workforce. Discussion Paper, maio 2018.

NEGRI, F.; UZIEL, D. O que é medicina de precisão e como ela pode impactar o setor de saúde? Texto para Discussão, n. 2557, Brasília/Rio de Janeiro: Ipea, 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/200505_td%202557_web.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

NOZOE, N. H.; BIANCHI, A.M.; RONDET, A. C. A. A nova classificação brasileira de ocupações: anotações de uma pesquisa empírica. São Paulo em Perspectiva, v. 17, n. 3-4, p. 234-246, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/spp/v17n3-4/a23v1734.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

OLIVEIRA, E. S.; MACHADO, M. H. Para medir o trabalho em saúde no Brasil: Principais fontes deinformações. Saúde para Debate, Rio de Janeiro, n. 45, p. 105-125, maio 2010. Disponível em: <http://www.ensp.fiocruz.br/observarh/arquivos/artigo%20Fonte%20de%20Dados%20para%20

medir%20 o%20Trabalho.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

OLIVEIRA, F. O surgimento do antivalor. São Paulo: Novos Estudos – Cebrap, 1988.

ORR, S. J. B. Food, health, and income: report on a survey of adequacy of diet in relation to income. Londres, 1936.

PEREIRA, R. H. M.; NASCIMENTO, P. A. M. M.; ARAUJO, T. C. Projeções de mão de obra qualificada no Brasil: cenários para a disponibilidade de engenheiros até 2020. Revista Brasileira de Estudos de População, Rio de Janeiro, v. 30, n. 2, p. 519-548, jul./dez. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbepop/v30n2/10.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

PNAD/IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Microdados. Anos de 2012, 2014 e 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br> . Acesso em: 11 dez. 2020.

PEW RESERCH CENTER. The value of a college education. Washington, out. 2016. Disponível em: <http://www.pewsocialtrends.org/2016/10/06/5-the-value-of-a-college-education/> . Acesso em: 18 dez. 2020.

POZ, M. R. D. A crise da força de trabalho em saúde. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 29, n. 10, p. 1924-1926, out. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/csp/v29n10/a02v29n10.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

POZ, M. R. D.; PIERANTONI, C. R.; GIRARDI, S.N. Formação, regulação profissional e mercado de trabalho em saúde. In: Fundação Oswaldo Cruz. A saúde no Brasil em 2030: diretrizes para a prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro. Rio de Janeiro: Fiocruz/Ipea/ Ministério da Saúde/Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2012. Disponível em: <https://saudeamanha.fiocruz.br/wp-content/uploads/2016/07/saude-2030livro_0.pdf> . Acesso em: 11 dez. 2020.

POZ, M.R. D.; PIERANTONI, C. R.; GIRARDI, S.N. Formação, mercado de trabalho e regulação da força de trabalho em saúde no Brasil. In: Fundação Oswaldo Cruz. A saúde no Brasil em 2030 - prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro: organização e gestão do sistema de saúde [online]. Rio de Janeiro: Fiocruz/Ipea/Ministério da Saúde/Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2013. v. 3. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/98kjw/pdf/noro-

nha-9788581100173- 07.pdf> . Acesso em: 11 dez. 2020.

PWC. Pricewaterhouse Coopers. Will robots really steal our jobs? An international analysis of the potential long term impact of automation. fev. 2018. Disponível em: <www.pwc.co.uk/economics> . Acesso em: 18 dez. 2020.

RAIS/ME. Relação Anual de Informações Sociais/Ministério da Economia. Microdados. Anos de 2012, 2018 e 2019. Disponível em: <http://www.rais.gov.br> . Acesso em: 11 dez. 2020.

RODRIGUES, C. L. O trabalho na saúde no Brasil no século XXI. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020.

RODRIGUES, E. S.; OLIVEIRA, A. M. H. C.; ALBUQUERQUE, E. M. Uma análise da mobilidade ocupacional no Brasil segundo o nível tecnológico das ocupações. Abep, 2008. Disponível em: <http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/view/1888/1846>. Acesso em: 11 dez. 2020.

ROSE, R. (Org.). Public employment in Western Nations. Londres: Cambridge University Press, 1985.

SALERNO, M. S. et. al. Uma proposta de sistematização do debate sobre falta de engenheiros no Brasil. Texto para Discussão, n. 1983, Brasília/Rio de Janeiro: Ipea, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3142/1/TD_1983.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

SALM, C. L. Escola e trabalho. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1980.

SCHEFFER, M. (Coord.). Demografia médica no Brasil 2018. São Paulo: Departamento de Medicina Preventiva da Faculdade de Medicina da USP; Conselho Regional de Medicina do Estado de São Paulo; Conselho Federal de Medicina, 2018. Disponível em: <https://jornal.usp.br/wp- content/uploads/DemografiaMedica2018.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

SHONFIELD, A. Capitalismo moderno. Rio de Janeiro: Zahar, 1964.

SOUZA, K. B.; DOMINGUES, E. P. Mapeamento e projeção da demanda por engenheiros por categoria, setor e microrregiões brasileiras. Pesquisa e Planejamento Econômico, v. 44, n. 2, Brasília: Ipea, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3432>. Acesso em: 11 dez. 2020.

THE ECONOMIST. Lifelong learning is becoming an economic imperative. Special Report - Learning and earning, 12 jan. 2017. Disponível em: <https://www.economist.com/special- report/2017/01/12/lifelong-learning-is-becoming-an-economic-imperative> . Acesso em: 18 dez. 2020.

VARELLA, T. C.; PIERANTONI, C. R. Mercado de trabalho: revendo conceitos e aproximando o campo da saúde. A década de 90 em destaque. Physis Revista de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 521-544, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/physis/v18n3/v18n3a09.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

WRIGHT MILLS, C. A nova classe média - white collar. Rio de Janeiro: Zahar, [1951] 1979.

ZARIAS, A.; EVANGELISTA, R. O mundo do trabalho em mutação: profissões deixam de existir; novasfunções são criadas. Notícias do Brasil, s. d. Disponível em:<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v56n1/a04v56n1.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

FIOCRUZ