

Mais vulneráveis estão na periferia do mercado de trabalho brasileiro: A estrutura ocupacional da última década vista por métodos de redes

Lívio Miguel dos Santos*
Ana Maria Hermeto Camilo de Oliveira**

*Graduação FACE/UFMG

**Professora FACE/CEDPLAR/UFMG

RESUMO

O mercado de trabalho brasileiro é muito desigual. Sexo, raça, escolaridade, formalidade, trabalho inseguro e a ocupação do indivíduo determinam seu rendimento. Métodos da ciência de redes vêm sendo cada vez mais aplicados na Economia, porém pouco se é explorado em pesquisas sobre mercado de trabalho. Este artigo estuda a estrutura ocupacional brasileira, por meio da criação do Espaço Ocupacional, conectando as ocupações pela coocorrência entre setores de atividade. Utilizaram-se os microdados trimestrais da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD-C) entre 2012 e 2023, selecionando apenas os trabalhadores com idade entre 18 e 64 anos. Nesse sentido, consegue-se compreender a estrutura ocupacional conectada com conceitos de segmentação de mercado e categorias de vulnerabilidades no mercado trabalho. Encontrase que ocupações com características mais vulneráveis (informalidade, insegurança e pobreza no trabalho) estão mais presentes na periferia do Espaço e que as mais centrais são mais brancas e com salários médios superiores. Além disso, percebe-se polarização, com relativamente mais indivíduos nas ocupações mais periféricas e mais centrais ao comparar o início e o fim do período.

Área temática: Economia.

Palavras-chave: Mercado de trabalho; vulnerabilidades; raça e gênero; desigualdades; sistemas complexos.

JEL: J21, J15, J16.

1. INTRODUÇÃO

Com o cenário das mudanças tecnológica, do crescimento das disparidades socioeconômicas no Brasil, conjuntamente com o choque da Covid-19, que possivelmente aprofundou o impacto das mudanças em curso, abre-se espaço para

reinterpretações e novas formas de se verificar o fenômeno da vulnerabilidade na economia brasileira. Além disso, trabalhos utilizando análises de redes vêm ganhando espaço na economia (HIDALGO *et al.*, 2007; HARTMANN *et al.*, 2017, 2019; JACKSON, 2021; GALLARDO, 2022; LIN e HUNG, 2022). Dessa forma, é estudado, para o Brasil, a dinâmica da vulnerabilidade nas ocupações, conectando-a com outros aspectos de insegurança econômica. Sendo assim, é relevante compreender as vulnerabilidades em conjunto com a estrutura ocupacional, e, utilizando-se de métodos de redes, pode-se trazer novas perspectivas de análise.

Diversos trabalhos mostram que a informalidade é um fator negativo e que leva a reduções dos rendimentos individuais para pessoas dos estratos inferiores da base da pirâmide social (MAIA e SAKAMOTO, 2015; MACIEL e OLIVEIRA, 2018). Além disso, existe uma tendência brasileira e internacional da polarização no mercado de trabalho (ACEMOGLU e RESTREPTO, 2019, 2020; FIRPO, 2019). Não obstante, pessoas negras, mulheres, a população mais jovem e menos escolarizada possui condições de trabalho e rendimentos inferiores aos seu contrapostos (HIRATA, 2011; SALARDI, 2016; BRITO, 2018; BRUMMUND, MANN e RODRIGUEZ-CASTELAN, 2018; IKUTA e MONTEIRO, 2019; REIS, 2021; CORSEUIL, 2023). Além do mais, vários estudos mostram a relevância da ocupação do indivíduo para os rendimentos e outras condições de trabalho (GOLDTHORPE e MCKINGHT, 2006; HOUT, 2015; MAIA e SAKAMOTO, 2015; MACIEL e OLIVEIRA, 2018; LIN e HUNG, 2022; CARDOSO, 2023).

Por conseguinte, este trabalho tem como um dos objetivos criar um Espaço Ocupacional brasileiro por meio da conexão entre ocupações via similaridades por coocorrência de setores de atividade. Para isso, utiliza-se os dados trimestrais da PNAD-C de 2012 a 2023 e a combinação da posição da ocupação no Espaço, com variáveis individuais, como raça, sexo, idade e escolaridade, e variáveis do mercado de trabalho, como renda, informalidade, insegurança etc. A razão por trás do Espaço Ocupacional é de se entender como a forma em que as ocupações são estruturadas no mercado de trabalho brasileiro consegue explicar a dinâmica de diversos indicadores de vulnerabilidades no trabalho.

As seguintes hipóteses serão testadas:

H1: Os indivíduos nas ocupações mais periféricas são, também, aqueles em piores condições de trabalho.

H2: Ocupações mais distantes dos centros do Espaço Ocupacional conferem aos indivíduos maiores vulnerabilidades no mercado de trabalho.

H3: Ao longo de 2012 a 2023, ocupações mais distantes do centro se associam mais a qualidades negativas do mercado de trabalho, do que ocupações centrais. Isto é, há um aumento da distância entre ocupações centrais e periféricas

Encontra-se que as ocupações mais periféricas são mais habitadas por pessoas negras, menos escolarizadas, com menores salários médios, mais pobres no trabalho, menos formalizadas e com menor segurança no trabalho. Além disso, ocupações mais centrais possuem indivíduos mais escolarizados, melhores rendimentos médios do trabalho, menos trabalhadores informais e inseguros, mais trabalhadores brancos e mais trabalhadores homens. Também é notado uma tendência de polarização dentro do Espaço Ocupacional, com relativamente mais indivíduos na periferia e mais indivíduos no centro ao longo do tempo. A distância dos indivíduos no centro em relação à periferia, em termos das variáveis de vulnerabilidade, também aumenta.

Esse trabalho é dividido em quatro seções. A primeira é uma breve revisão da literatura, subdividida em uma parte que explicita sobre vulnerabilidades no mercado de trabalho, outra sobre a importância da estrutura ocupacional, e outra que relatam trabalhos que usam métodos da ciência de rede na economia. A segunda seção explica os métodos e os dados utilizados para a criação e análise do Espaço Ocupacional. A terceira seção analisa os resultados obtidos. A quarta seção traz uma breve discussão dos resultados obtidos e alguns comentários. Por fim, tem-se a conclusão.

2. ARTICULAÇÃO ENTRE VULNERABILIDADES NO MERCADO DE TRABALHO, OCUPAÇÕES E ANÁLISES DE REDES NA ECONOMIA

2.1. Vulnerabilidades

Vulnerabilidade é um tema bastante explorado na economia. A definição do termo toma diferentes formas e modifica-se dependendo do contexto histórico e cultural. De modo geral, Chambers (1989) define que é a exposição ao risco, a choques e ao estresse. Nesse caminho, estudando vulnerabilidade com os indivíduos como objeto de estudo, Calvo e Dercon (2013) e Gallardo (2018, 2022) apontam que é importante compreendê-la como um fenômeno com várias facetas, complexo e cumulativo. Isto é, pessoas vulneráveis em um aspecto tendem a ser também em outros.

Desse modo, restringindo-se a observação ao mercado de trabalho, o que poderia levar a um indivíduo ter maiores vulnerabilidades em seu trabalho?

Brummond, Mann e Rodriguez-Castelan (2018) estudam a qualidade do trabalho na América Latina. O objetivo é entender se existem relações entre trabalhos com pior qualidade e pobreza. Os autores encontram que existe correlação entre piores trabalhos e pobreza domiciliar, principalmente devido às variáveis de insegurança e falta de benefícios trabalhistas. Além disso, idade, melhor escolaridade, estar na formalidade, ser homem, trabalhar em firmas maiores, residir na zona urbana e o trabalho ser sindicalizado, aumentam as chances de uma pessoa estar em um trabalho bom.

Em outra linha de pesquisa, Brito (2018) testa se a oferta de trabalho domiciliar brasileira está se polarizando ou não. Os resultados mostram que há crescimento da taxa de domicílios em que nenhuma das pessoas em idade ativa está trabalhando, e esse crescimento está menos associado a mudanças na composição familiar do que da distribuição distorcida dos empregos. Um indivíduo que está em uma família “pior”, está associado a maiores riscos de se desempregar e, uma vez desempregado, essa mudança ainda pode levar a piora de sua renda.

Ainda sobre polarização no mercado de trabalho, Firpo (2021) testa se os efeitos de polarização de rendimentos verificados para países de primeiro mundo, oriundos das mudanças tecnológicas¹, é verificado para o Brasil. Os resultados apontam que há polarização dos rendimentos entre 2011 e 2018, mas que não foi consequência de alterações na estrutura ocupacional, e sim dos rendimentos dos estratos mais superiores e inferiores dos quantis de renda. Uma possível explicação é ao fato de aumentos no salário mínimo ser mais benéfico aos trabalhos formais do que os informais, sobretudo nos estratos inferiores de renda, em que a informalidade é bastante proeminente e é associada a maiores reduções em rendimentos já baixos (MAIA e SAKAMOTO, 2015; MACIEL e OLIEVEIRA, 2018).

¹ Acemoglu & Autor (2011) e Acemoglu & Restrepo (2019, 2020) verificam que, para os EUA, há um crescimento de empregos da alta qualificação e empregos de baixa qualificação, frutos da automatização de tarefas rotineiras de nível médio, ocasionando na realocação de trabalhadores de nível médio para extremos de rendimentos

2.2. Importância das ocupações

A maioria das classificações brasileiras de ocupações², são baseadas na *International Standard Classification of Occupations* (ISCO), produzida pela *International Labor Organization* (ILO)³, amplamente utilizada para comparações entre países. Bergman e Joye (2001) escrevem sobre como diferentes padrões de classificação ocupacional foram desenvolvidos, na qual, as principais, classificam a ocupação, primariamente, com as tarefas e deveres a elas relacionados, e, secundariamente, com as habilidades e conhecimentos práticos necessários para realizar essas tarefas.

As ocupações são objeto de análise para diferentes áreas das ciências sociais, não apenas para a economia. Várias teorias sociológicas a utilizam como unidade de estudo, na qual são a base para pesquisas sobre classes sociais e mobilidade social (KRECKEL, 1980; GOLDTHORPE e MCKNIGHT, 2000; WRIGHT, 2009; JONSSON *et al.*, 2011). Outra área da sociologia econômica que se baseia em classes ocupacionais é a de mobilidade ocupacional (JONSSON *et al.*, 2011; HOUT, 2015; HEATH e ZHAO, 2019; IVERSEN *et al.*, 2019). Educação, gênero, raça afetam as chances de um indivíduo se mover socialmente (HOUT, 2015; HEATH e ZHAO, 2019). Além disso, existem interseccionalidades entre a posição do indivíduo no estrato social e suas condições no mercado de trabalho, portanto, há relação entre segmentação do mercado de trabalho e estrutura ocupacional (KRECKEL, 1980; WRIGHT, 2009).

Na literatura mais contemporânea, a segmentação de mercado no Brasil é retratada como a dualidade entre trabalho formal e informal.⁴ Maia e Sakamoto (2015) analisam, comparativamente, as mudanças nas estruturas ocupacionais dos EUA com a do Brasil, entre o período de 1983 e 2011. Os autores utilizam modelo logit multinomial para verificar os efeitos da escolaridade, gênero, raça e idade, sobre rendimentos e sobre a posição da ocupação. Eles encontram que a educação passa a ser um fator mais importante para se explicar ocupação ao longo do tempo, mas os retornos sobre a renda caem, devido à maior importância da ocupação sobre os rendimentos. Além disso, existem *gaps* entre

² As classificações brasileiras referenciadas aqui são a Classificação Brasileiro de Ocupações (CBO) e a Classificação de Ocupações para Pesquisas Domiciliares (COD).

³ Para ver mais detalhes sobre a historiografia das classificações da ISCO, ver <https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/isco08>

⁴ Perry (2007) traz que a informalidade na literatura econômica é vista de duas formas: uma como sendo uma espécie de desemprego enrustido, na qual o trabalhador informal está ali esperando uma oportunidade na formalidade, ou seja, o trabalho informal é involuntário; e a outra visão em que o trabalho informal é visto como sendo algo voluntário, na qual o trabalhador realiza análises de custos e benefícios e escolhe atuar na informalidade em detrimento de ir para a formalidade.

homens e mulheres, associação de pretos em ocupações de menor prestígio social e em situação de informalidade, além de relação positiva entre idade e melhores posições na estrutura ocupacional. Todos esses achados são verificados para ambos os países.

Outro estudo é o de Maciel e Oliveira (2018). As autoras testam a hipótese de segmentação no mercado de trabalho para explicar diferenciais nos salários no Brasil, usando os dados do Censo de 2000 e 2010. É utilizado o método de regressão de influência recentralizada para analisar as mudanças das desigualdades de raça e gênero ao longo da distribuição dos rendimentos. Encontra-se que um indivíduo estar na informalidade reduz mais os rendimentos das mulheres de mais baixos quantis do que de homens nesses quantis. Por outro lado, o efeito da informalidade não é significativo nos quantis mais elevados, representando maiores efeitos para fatores observáveis. Uma das razões dessas diferenças advém de diferentes estruturas ocupacionais entre homens e mulheres, e entre indivíduos na base e no topo da pirâmide social.

2.3. Redes e Economia

Uma vantagem do uso de métodos de análise de redes em economia é que se consegue estudar temas de maneira mais complexa, trazendo novas perspectivas acerca de composições estruturais na sociedade. Hidalgo *et al.* (2007) constroem o que eles chamam de Espaço Produto do comércio global, na qual diferentes bens são conectados baseados no quanto eles são coexportados. Outros estudos constroem espaços similares, mas utilizando proximidades entre patentes (ALSLOTT *et al.*, 2017) e entre indústrias (NEFFKE e HENNING, 2013; HARTMANN *et al.*, 2017; JARA-FIGUEROA *et al.*, 2018; FREITAS, 2019). Mas, e se, ao invés de se conectar as indústrias ou os produtos, fossem conectadas as ocupações, com o intuito de revelar a estrutura ocupacional de uma economia?

Alguns estudos usam a concepção de que indústrias que utilizam conhecimentos tácitos e teóricos e outros fatores de produção similares tendem a estar relacionadas umas às outras. Por exemplo, uma firma, ao diversificar sua produção, irá escolher áreas em que ela possa poupar gastos e utilizar as habilidades e *know-how* que sua mão de obra já possui (NEFFKE e HENNING, 2013; JARA-FIGUEROA *et al.*, 2018). Como as classificações das ocupações são baseadas nos conhecimentos e skills necessários para realização das tarefas típicas, elas são utilizadas como aproximações dos conhecimentos necessários para a produção de determinada indústria. Logo, métricas que levam em conta as ocupações em uma indústria definem o grau de similaridade dela com outra.

Hartmann *et al.* (2019) constroem o que eles chamam de Espaço Indústria-Ocupação Brasileiro (em inglês, *Brazilian Industry-Occupation Space*, ou BIOS)⁵ por meio da coatividade entre ocupações, utilizando dados do Registro Anual de Informações Sociais (RAIS), além dos códigos da Classificação Brasileira de ocupações (CBO) e da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Argumentam que a estrutura ocupacional revelada pelas similaridades entre ocupações poderia demonstrar relacionamentos que envolveriam mobilidade social, redes sociais e outros tipos de conexões. Eles encontram que há segregação de raça e gênero, na qual as ocupações mais centrais são mais povoadas pelas ocupadas majoritariamente por homens brancos. Adicionalmente, ocupações com maiores médias de rendimentos tendem a estar conectadas com ocupações com também maiores médias de rendimentos. Isso mostra uma tendência homofílica da estrutura ocupacional brasileira.⁶

Além do trabalho de Hartmann *et al.* (2019) há outros que estudam segregação no mercado de trabalho (ARVIDSSON, COLLET e HEDSTROM, 2021) ou os fatores de redes sociais que levam à desigualdade econômica e à mobilidade social (JACKSSON, 2022), porém em que as ocupações estão em segundo plano na análise. Já Lin e Hung (2022) estudam a fragmentação no mercado de trabalho estadunidense entre 1983 e 2017 por meio das ligações entre ocupações baseadas na mobilidade ocupacional dos trabalhadores. Eles encontram que o mercado de trabalho dos EUA se torna mais fragmentado e que parte do aumento da desigualdade entre ocupações está associada a isso. Além disso, notam que o setor de atividade em que um indivíduo está, é um fator importante para mobilidade ocupacional.

Com os dados da Pesquisa Nacional de Amostra Domiciliar Contínua (PNAD-C) é possível utilizar os métodos de criação de um *espaço produto* para as ocupações brasileiras, conectando o debate de estrutura ocupacional com o de segmentação de mercado. Desse modo, há a possibilidade de se compreender como os indivíduos de diferentes grupos de sexo, raça, escolaridade, entre outras características, estão posicionados no espaço de redes e como isso afeta aspectos de vulnerabilidades dentro do mercado de trabalho.

⁵ O Espaço Ocupação-Indústria Brasileiro (em inglês *Brazilian Occupation-Industry Space*, ou BIOS) foi construído por Hartmann *et al.* (2019) por meio da probabilidade de duas ocupações distintas estarem no mesmo setor de atividade. Gerou-se uma matriz contendo todas as ocupações nas linhas e colunas e os valores referente ao par de ocupações era o peso da conexão entre elas, ou seja, o grau de similaridade.

⁶ Segundo Jackson (2022), homofilia é a “tendência das pessoas de se associarem a outras com características demográficas e históricos similares” (p.2, tradução livre).

3. MÉTODOS E DADOS

A base de dados utilizada é a PNAD-C, com os microdados trimestrais para o período correspondente entre 2012 e 2023. Os indivíduos selecionados foram apenas aqueles que trabalham e possuem idade entre 18 e 64 anos e são de toda extensão territorial. Os métodos são divididos em duas partes, em que a primeira se refere à construção do Espaço Ocupacional brasileiro, e a segunda, à caracterização dos trabalhadores em três períodos do tempo diferente – 2012 a 2014, 2017 a 2019 e 2021 a 2023 – de acordo com medidas oriundas do Espaço Ocupacional.

3.1. Construção do Espaço Ocupacional brasileiro

Para a construção do Espaço Ocupacional Brasileiro, usa-se o método de criação de espaço produto apresentado por Hidalgo *et al.* (2007) e adaptado por Hartmann *et al.* (2019) para análises voltadas a estratificação ocupacional e à estrutura do mercado de trabalho. Lin e Hung (2022) argumentam que uma das maneiras de se estudar a estrutura ocupacional seria por meio da mobilidade entre ocupações. Todavia, a PNAD-C não fornece os instrumentos mais adequados para esse tipo de análise, além de que Hartmann *et al.* (2019) argumentam que similaridades por meio da coocorrência em setores de atividade podem fornecer informações interessantes entre as ocupações e Lin e Hung (2022) encontram que o setor de atividade é um fator importante para determinar a mobilidade entre duas ocupações.

Nesse sentido, a rede é composta por nós que são representados pelas ocupações dos indivíduos e conectados pelo grau de similaridade de acordo com o quanto ambos estão copresentes no mesmo setor de atividade. Então, as seguintes variáveis foram levadas em consideração:

Quadro 3.1: Variáveis utilizadas para a construção do Espaço Ocupacional

Nome	Descrição
Idade	Idade do indivíduo ocupado
COD	Código de Ocupações Domiciliares (COD), de 4 dígitos
CNAE-D2.0	Classificação Nacional de Atividades Econômicas Domiciliar, de 5 dígitos
Trabalha	1 = ocupado, 0 = caso contrário

Fonte: Elaboração própria.

Será montado um sistema na qual as ocupações serão conectadas por meio da probabilidade de elas estarem no mesmo setor de atividade. Denotar-se-á essa

probabilidade (ou coocorrência⁷) de coatividade. Conforme apresentado por Hidalgo *et al.* (2007), o primeiro passo para se determinar a coocorrência entre produtos é calcular o indicador de Vantagem Comparativa Revelada (VCR)⁸. Têm-se que, se $VCR_{o,s} \geq 1$, a ocupação o é relevante para o setor de atividade s . O cálculo se dá pela equação (1) apresentada a seguir:

$$VCR_{s,o} = \frac{\left[\frac{ocup_{o,s}}{\sum_{o'} ocup_{o',s}} \right]}{\left[\frac{\sum_{s'} ocup_{o,s'}}{\sum_{s',o'} ocup_{o',s'}} \right]} \quad (1)$$

Em que:

$ocup$ representa o número de pessoas ocupadas na ocupação o e no setor de o,s atividade s , s' representa os demais setores além do setor s , e o' representa as demais ocupações além da ocupação o .

Com os valores de todos os pares de ocupações e setores de atividade calculados, calcula-se se a ocupação é ou não relevante para cada setor de atividade.

$$M_{s,o} \begin{cases} 0, se VCR_{s,o} < 1 \\ 1, se VCR_{s,o} \geq 1 \end{cases} \quad (2)$$

Tendo a relevância de cada ocupação calculada, parte-se para o cálculo da coatividade entre ocupações. Primeiro, calcula-se o somatório dos setores de atividade em que a ocupação o e o' são relevantes, dado pela equação (3). Segundo, é determinado o somatório de todos os setores de atividade em que a ocupação o é relevante, dado pela equação (4). Terceiro, com os dois passos anteriores, cria-se a matriz adjacente Φ das ocupações, na qual os valores de cada par de linha e coluna é dado pela coatividade entre as ocupações. A coatividade é calculada se tirando o mínimo⁹ entre a probabilidade da ocupação o e o' serem relevantes no setor s dado que a ocupação o é relevante, e a

⁷ Freitas (2019) define que a “coocorrência mede o grau de coerência avaliando se duas indústrias são frequentemente encontradas juntas a partir de uma mesma unidade econômica analisada” (FREITAS, 2019, p. 51). O ponto de análise do autor é compreender o grau de proximidade entre indústrias, o que difere do de Hidalgo (2007). Nesse sentido, coexportação seria quanto dois países se encontram exportando o mesmo produto

⁸ Balassa (1965) apresenta o indicador no qual a intuição por trás é de que, como as estruturas produtivas decada país são diferentes, portanto, os custos de produção também são. Com isso, países que exportam determinado produto acima do que se é esperado, possuiriam vantagens em relação aos outros países.

⁹ A justificativa para o uso do mínimo são duas. A primeira é que evitaria casos hipotéticos de ocupações que estão presentes apenas em um setor de atividade terem coatividade igual a 1 ou 0 sempre. O segundo é que tornaria a matriz simétrica. Para entender melhor, ver Freitas (2019) e Hidalgo *et al.* (2007).

probabilidade da ocupação o' e o serem relevantes no setor s dado que a ocupação o' é relevante. A equação da coatividade é definida pela equação (5).

$$\eta_{o,o'} = \sum_s M_{s,o} * M_{s,o'} \quad (3)$$

$$\eta_o = \sum_s M_{s,o} \quad (4)$$

$$\phi_{o,o'} = \min \left\{ \frac{\eta_{o,o'}}{\eta_o}, \frac{\eta_{o,o'}}{\eta_{o'}} \right\} \quad (5)$$

A coatividade entre ocupações é interpretada como o grau de proximidade entre elas, podendo também ser entendida como o quão similares elas são¹⁰. Obtendo a matriz Φ tem-se a rede bipartida ponderada que conecta as ocupações brasileiras.

Ao se realizar o exercício empírico, utilizou-se os códigos das ocupações e dos setores de atividades no nível mais agregado. Porém, algumas ocupações e alguns setores de atividades tiveram que ser agrupados ou retirados. Isso ocorreu, visto que a quantidade de indivíduos observados muitas vezes era inferior ao necessário para que aquela ocupação, ou setor de atividade, tivesse número amostral estatisticamente suficiente.¹¹ Nesse sentido, passou-se de 434 ocupações para 347, e de 223 setores de atividade para 206. O número final de observações considerada foi de 10.010.440.

3.2. Centralidade e variáveis de caracterização dos indivíduos e ocupações

Saindo um pouco da linha dos principais estudos que utilizam métodos de redes para analisar o mercado de trabalho e a estrutura ocupacional, o intuito desta pesquisa não é o de compreender, em si, a estrutura ocupacional, por meio de análises de *clusteres* (HARTMANN, 2019; LIN e HUNG, 2022), ou pela comparação entre estruturas de diferentes períodos (LIN e HUNG, 2022). O foco é nos indivíduos ocupados nas

¹⁰ ideia por trás é que duas ocupações muito presentes nos mesmos setores tendem a compartilhar habilidades e conhecimentos similares.

¹¹ Para isso, levou em consideração um tamanho amostral mínimo de 384 observações individuais, levando-se em consideração um nível de confiança de 95% e margem de erro de 5%. Nesse sentido, como cada entrevista trimestral é realizada quatro vezes com o mesmo domicílio, o número de observações de uma ocupação ou setor de atividade deveria ser superior a quatro vezes 384 (1536). Quando o número de observações era parecido ao estipulado, cada setor ou ocupação foi analisado caso a caso e definido se permaneceria, seria retirada, ou agrupada com outra. Ver anexo para compreender melhor cada ocupação.

ocupações e como a posição delas no Espaço Ocupacional está associada a características de vulnerabilidade no trabalho e variáveis de segmentação de mercado.

Para isso, cada ocupação foi analisada de acordo com sua centralidade de grau (FREEMAN, 1978; DAS, SAMANTA e PAL, 2018). A medida se mostrou adequada, visto que é fácil de se interpretar e consegue sumarizar bem a informação prevista. Ela identifica o volume de conexões que um nó possui, e é descrita pela equação (6).

$$CG_o = \sum_{o'} a(\varphi_{o,o'}, \nu) \quad (6)$$

Na qual:

$$a(\varphi_{o,o'}, \nu) = 1 \text{ se, apenas se, } \varphi_{o,o'} \geq \nu$$

E ν corresponde à conectividade mínima para que as ocupações o e o' possam ter coatividade representativa.

Para se determinar o valor de ν , alguns pontos foram levados em consideração. Primeiramente, conforme pode-se ser analisado na Figura A.1, o Espaço Ocupacional fica muito poluído caso se leve em conta todas as conexões. Segundamente, a maioria das conexões são de valores muito baixos, inferiores a 0,1, como apontado no Gráfico A.1. Terceiramente, o volume de conexões por ocupação é muito elevado caso não haja nenhum corte, o que pode ser verificado na Gráfico A.2. O corte, portanto, foi definido levando em conta alguns aspectos. Primeiro, ele deve representar de forma clara uma rede complexa e que poderia ser analisada com relações de centro-periferia. A distribuição do volume de conexões por nós deveria seguir uma distribuição de Pareto. Segundo, o valor de ν deve ser suficiente para representar um nível interessante de similaridade entre duas ocupações, um valor que não seja próximo a 0. Terceiro, deve ser um valor de corte que não zere as conexões de uma quantidade elevada das ocupações, nem com muitos indivíduos ocupados nelas.

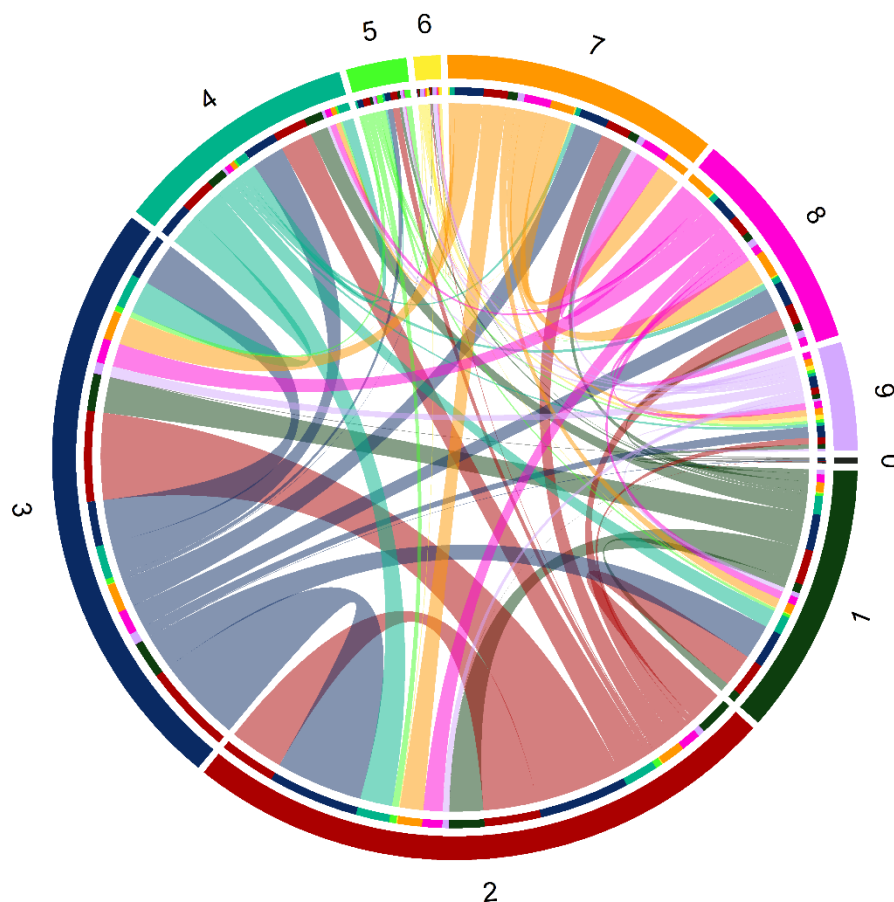
Tendo isso em mente, considerou um valor de corte que deixasse cerca de 10% dos indivíduos observados no período de 2021-23 com nenhuma conexão na sua ocupação. Por conseguinte, definiu ν igual a 0,4. Agora, o gráfico de densidade de ligações toma um perfil que é mais similar ao de um sistema complexo, como observado no Gráfico A.3. O mesmo pode ser observado pelas figuras dos mapas de redes (Figuras 4.1). Além disso, analisando por período, também se percebe um comportamento similar dos indivíduos ocupados por ocupações em cada valor de centralidade de grau (Gráfico A.4)

Olhando para as ocupações mais e menos conectadas, temos 42 ocupações sem nenhuma conexão. Dessas ocupações, apenas nove são de nível hierárquico médio ou superior (grandes grupos do COD iguais 4, 3, 2, 1 ou 0). O restante são todos de ocupações de nível inferior. Além disso, 4 das ocupações são destinadas aos indivíduos que não conseguiram se enquadrar nos outros códigos, ou seja, são não definidas. Adicionalmente, 28 ocupações são majoritariamente do setor de serviços, e 9 majoritariamente do setor industrial.

Acerca das ocupações mais bem conectadas, temos 44 que possuem mais de 50 conexões. Dessas, apenas 10 são de nível hierárquico inferior (grandes grupos do COD iguais a 5, 6, 7, 8 ou 9). São cinco ocupações de nível 1, 12 de nível 2, 13 de nível 3 e 4 de nível 4. Há uma proeminência de ocupações de níveis maiores e que são majoritariamente de melhor qualidade de trabalho. A maior parte das ocupações são do setor industrial, sobretudo da indústria moderna. Todavia, há uma parcela de profissionais da área de serviços ligados à administração e gestão (recursos humanos, *marketing*, contabilidade), que também estão presentes. Uma possibilidade disso, é que essas ocupações são relevantes em muitos setores de atividade, visto que são fundamentais para empresas modernas.

Observando também com quem cada ocupação está conectada, a Figura 3.1 mostra as conexões entre as ocupações de acordo com as classificações com menor granularidade de hierarquia ocupacional (CBO a um dígito). O diagrama deve ser interpretado da seguinte forma. São dois círculos no exterior, o mais exterior que é dividido e enumerado de acordo com os 10 grupos da hierarquia ocupacional, e o mais interior que demonstra de onde vem cada ligação. Usualmente, as linhas preenchidas dentro do círculo representam o fluxo de onde está saindo a unidade de informação, até onde está indo. A cor representaria de onde está saindo. Nesse caso, como a rede criada é bipartida, não existe direcionalidade do fluxo; ele é de ida e de volta. Por isso, as conexões no diagrama estão duplicadas. Ou seja, na metade mais ao sentido horário de cada nível hierárquico, significa de quais outros níveis, o primeiro recebe ligações. Na metade mais ao sentido anti-horário de cada nível do diagrama, demonstra quais os outros níveis, o primeiro se conecta com. No final das contas, ambas as metades possuem a mesma informação.

Figura 3.1: Diagrama das ligações entre as ocupações, por grande grupo de hierarquia ocupacional (4 dígitos da COD)



Fonte: elaboração própria a partir de IBGE (2023)

Legenda: 1 (verde) = Diretores e gerentes; 2 (vermelho) = Profissionais das ciências e intelectuais; 3 (azul) = Técnicos e profissionais de nível médio; 4 (verde escuro) = Trabalhadores de apoio administrativa; 5 (verde claro) = trabalhadores dos serviços, vendedores dos comércios e mercados; 6 (amarelo) = Trabalhadores qualificados da agropecuária, florestais, da caça e da pesca; 7 (laranja) = Trabalhadores qualificados, operários e artesãos da construção, das artes mecânicas e outros ofícios; 8 (rosa) = Operadores de instalações e máquinas e montadores; 9 (lilás) = ocupações elementares; 0 (preto) = Membros das forças armadas, policiais e bombeiros militares.

Com isso, nota-se, primeiro, que os níveis hierárquicos 2 e 3 são os que mais possuem conexões, seguido do 4, do 7 e do 8 e do 1. Os níveis 2 e 3 possuem um grande volume de conexões entre si. A maioria dos níveis possuem como nível mais conectado os níveis 2 e 3. Além disso, em quase todos os casos, as conexões que ocorrem de uma ocupação de um nível a ocupação do mesmo nível são relevantes, mas nunca o mais relevante. Isso sugere que a estrutura ocupacional revelada difere da estrutura hierárquica sociologicamente proposta. Além disso, verificando-se a quantidade de conexões, é perceptível que ocupações de nível superior e médio possuem vantagens às ocupações de nível inferior.

Por último, para analisar como o Espaço Ocupacional afeta os indivíduos e suas ocupações, as seguintes variáveis foram selecionadas:

Quadro 3.2: Variáveis utilizadas para análise das ocupações e dos indivíduos ocupados no Espaço Ocupacional

Nome da variável	Descrição
Grau	Número de conexões da ocupação do trabalho principal do indivíduo
Informal	1= o indivíduo possui trabalho sem carteira assinada e é conta própria ¹² , 0 = caso contrário
Insegurança	É uma <i>proxy</i> do trabalho inseguro, em que 1 = trabalhador contribui para previdência, 0 = não ¹³
Raça	0 = branco, 1 = negro ¹⁴
Sexo	0 = homem, 1 = mulher
EnsinoSuperior	1 = possui ensino superior ¹⁵ , 0 = não
Idade	Idade do indivíduo
SalarioReal	Renda do trabalho principal deflacionado para o quarto trimestre de 2023
Pobreza no trabalho	Salário Real menor que 1 salário mínimo do período.

Fonte: Elaboração própria.

Em primeiro momento, a análise é feita caracterizando as ocupações por meio das variáveis selecionadas. Em segundo momento, a análise é feita por meio da caracterização dos indivíduos pertencentes a diferentes categorizações de grupos de graus, de forma a se compreender fenômenos de polarização e mudanças ao longo do tempo.

¹² O ideal seria usar apenas trabalhadores conta própria sem CNPJ, de forma a se captar apenas aqueles não protegidos pela legislação (NOGUEIRA, 2021). Porém, a variável se o indivíduo possui ou não CNPJ só seria possível analisar após o ano de 2016.

¹³ O fenômeno do trabalho precário é diferente do fenômeno da informalidade nos países em desenvolvimento (NOGUEIRA, 2021) Com isso, a decisão foi de utilizar uma das possíveis formas de categorizar o trabalho precário, por meio da insegurança dele (STANDING, 2011) e utilizar a variável de seguridade social (não contribui para previdência).

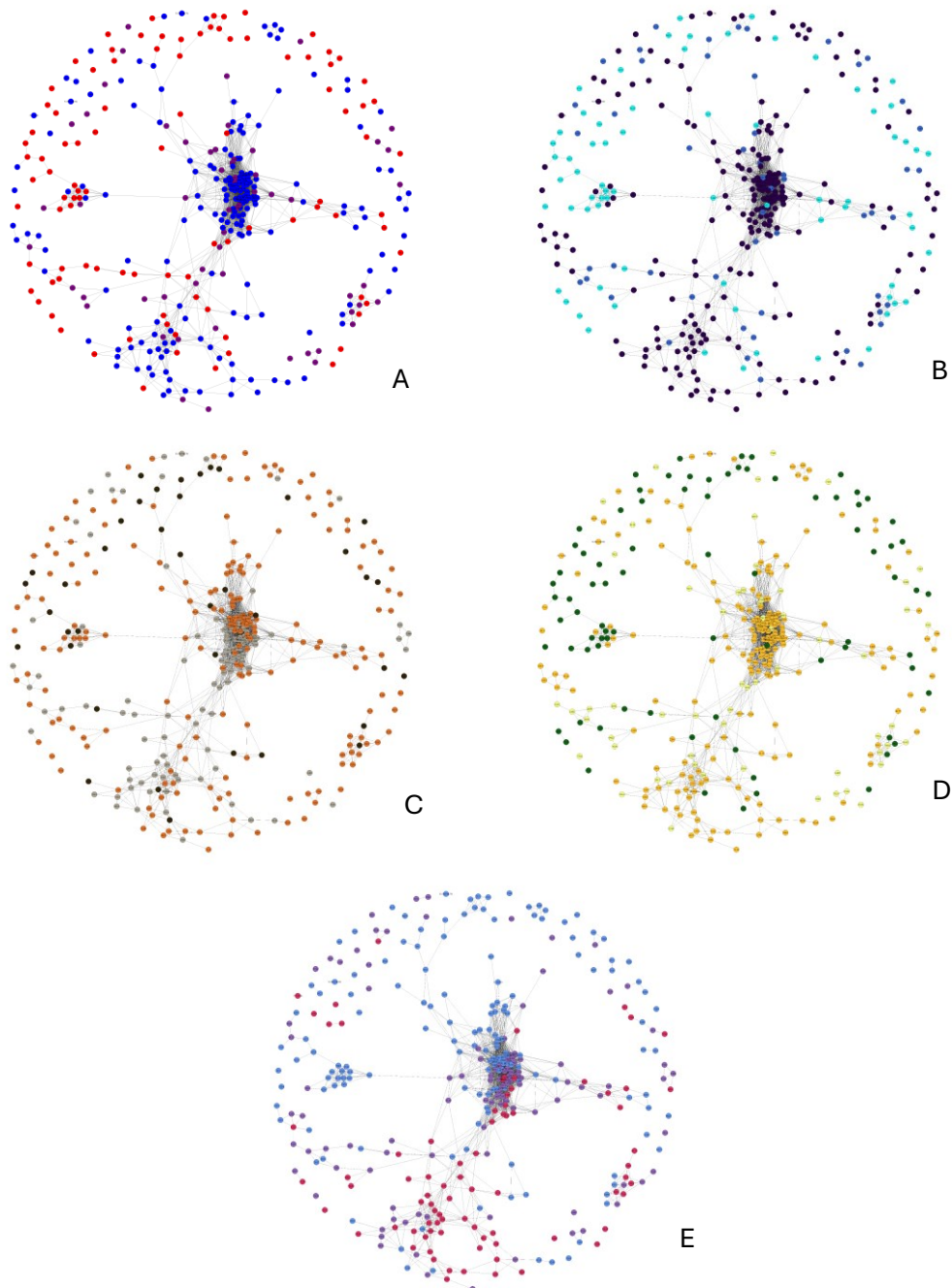
¹⁴ Para os indivíduos negros, consideraram apenas os pretos e pardos. Os indígenas foram retirados, pois são minoria nas amostras. Para os indivíduos brancos, juntaram-se brancos e amarelos.

¹⁵ Considerado 16 anos de estudo ou mais.

4. RESULTADOS

4.1. A Estrutura do Espaço Ocupacional

Figuras 4.1: Grafos das variáveis de informalidade (A), pobreza no trabalho (B), raça (C), insegurança no trabalho (D) e gênero (E), no Espaço Ocupacional, de acordo com os dados de 2021-23 das ocupações.



Fonte: elaboração própria, com base em IBGE (2023).

Legenda: A) Vermelho = ocupações majoritariamente informais (mais de 1,25 da taxa de informalidade). Azul = ocupações majoritariamente formais (menos de 0,75 da taxa de informalidade). Roxo = ocupações intermediárias (entre 0,75 e 1,25 da informalidade). Taxa de informalidade do período = 42%

B) Azul esverdeado = ocupações majoritariamente pobres no trabalho (mais de 1,25 da taxa de pobreza no trabalho). Azul marinho = ocupações pouco pobres (menos de 0,75 da taxa de pobreza no trabalho). Azul

intermediário = ocupações intermediárias (entre 0,75 e 1,25 da taxa de pobreza no trabalho). Taxa de pobreza no trabalho do período (trabalhadores que recebem menos de 1 SM) = 22%.

C) Marrom = ocupações majoritariamente negras (menos de 0,75 da taxa de trabalhadores brancos). Cinza = ocupações majoritariamente brancas (mais de 1,25 da taxa de trabalhadores brancos). Laranja = ocupações intermediárias (entre 0,75 e 1,25 da taxa de trabalhadores brancos). Taxa de trabalhadores brancos do período = 45%.

D) Verde escuro = ocupação majoritariamente insegura (mais de 1,25 da taxa de insegurança no trabalho). Azul escuro = ocupação majoritariamente segura (menos de 0,75 da taxa de insegurança no trabalho). Ocupações intermediárias (entre 0,75 e 1,25 da taxa de insegurança no trabalho). Taxa de insegurança no trabalho do período = 35%.

E) Rosa = ocupação majoritariamente feminina (menos de 0,75 da taxa de homens no trabalho). Azul claro = ocupação majoritariamente masculina (mais de 1,25 da taxa de homens no trabalho). Roxo = ocupação intermediária (entre 0,75 e 1,25 da taxa de homens no trabalho). Taxa de homens no trabalho no período = 58%.

Os mapas de redes do Espaço Ocupacional brasileiro foram plotados através do algoritmo de Fruchterman-Reingold (FRUCHTERMAN e REINGOLD, 1991). As Figuras 4.1 mostram claramente a presença de nós mais centrais e nós mais periféricos. Nota-se que, mais centrais estão ocupações majoritariamente formais, não inseguras, brancas e com menos indivíduos que recebem menos de um salário mínimo. As ocupações na periferia são mais vulneráveis que as centrais. Percebe-se que há presença mais forte de ocupações inseguras, informalizadas e majoritariamente pobres no trabalho na periferia do Espaço, do que no centro. As ocupações majoritariamente negras parecem estar mais presentes na periferia, mas a maioria das ocupações são intermediárias. O centro é mais povoado por ocupações majoritariamente brancas e intermediárias.

Enquanto isso, para as características de melhor qualidade, há maior presença nas ocupações centrais. Um outro ponto a se notar é que ocupações com determinadas características parecem estar conectadas a outras ocupações com características similares. Essa constatação fica mais evidente ao se verificar o mapa de redes de gênero, na qual parece haver *clusters* de ocupações mais masculinizadas e feminilizadas. Infelizmente, o intuito deste trabalho não é realizar análises de *clusters*, porém, pode ser uma verificação futura interessante para estudos de segregação ocupacional. Não obstante, com quem a ocupação está conectada, pode ser um fator relevante para se compreender melhor suas características.

4.2. Centralidade versus ocupações

Na Tabela 4.1 se verifica que as ocupações com maior vulnerabilidade estão em maior volume, quanto menor for o número de conexões. As ocupações com maior percentual de trabalhadores informais são quase todas com centralidade de grau menor do que 15, sendo que, no período de 2012-14, para 2021-23, houve um aumento generalizado da informalização nas ocupações. Isso ocorre devido ao aumento geral do trabalho informal

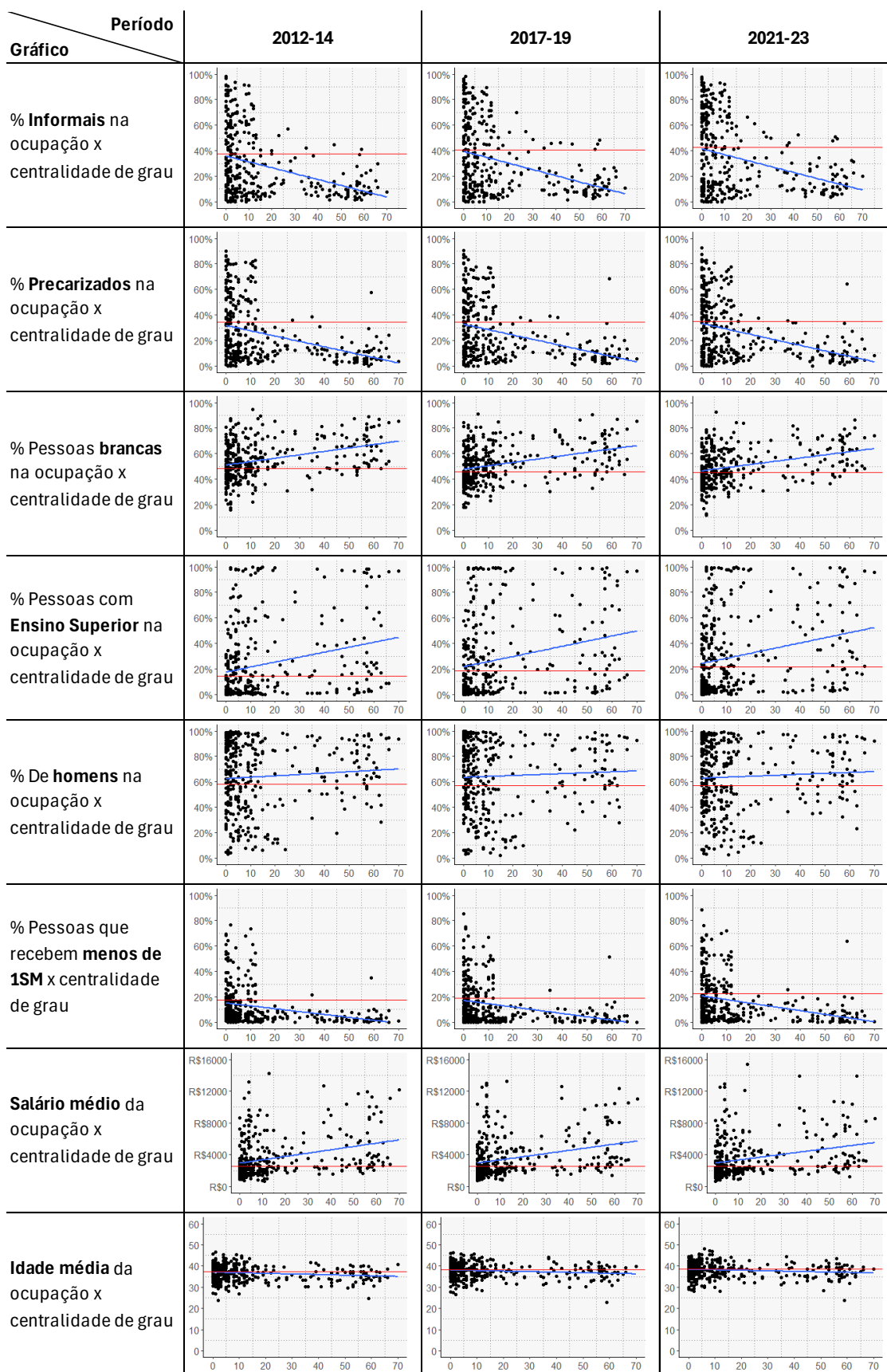
no Brasil. Todavia, dentro do grupo dos menos conectados, há uma grande presença de ocupações majoritariamente formais, sendo assim, a periferia do Espaço é bastante heterogênea nesse aspecto. Similarmente, uma dinâmica bem parecida é vista para a variável de pobreza no trabalho.

A maioria as ocupações majoritariamente inseguras também possuem centralidade de grau menor do que 15. Não é perceptível mudanças da composição da insegurança do trabalho de acordo com a centralidade de grau das ocupações, entre os três períodos. Ademais, a constatação de heterogeneidade nas ocupações menos conectadas também é verificada para essa variável. Algo parecido é visto na variável de salário médio, na qual há forte presença de salários médios baixos nas ocupações menos conectadas. Nas mais conectadas, há uma presença menor, porém os grupos são muito heterogêneos.

Passando para variáveis de características do indivíduo, é fácil de se notar que as ocupações com menor proporção de indivíduos brancos (portanto, com maior proporção de indivíduos negros), estão mais presentes à medida que a centralidade de grau é menor. Há também um aumento geral da proporção de pessoas negras em todas as ocupações ao longo dos anos, o que está de acordo com o crescimento dessa população Brasil, sobretudo advindo de um maior volume de autodeclarações nessas categorias de raça. Em consonância, uma dinâmica levemente parecida é vista em relação à participação feminina nas ocupações. As ocupações mais feminilizadas estão mais presentes também quanto menor é a centralidade de grau. Contudo, há uma presença forte de ocupações mais masculinizadas em todos os eixos X's dos gráficos. Por último, a idade média parece não se relacionar com a centralidade de grau.

Na Tabela A.1 é interessante verificar que a correlação da centralidade de grau nos anos e as variáveis analisadas anteriormente refletem o que foi discutido até aqui. Todas as correlações são fracas, ou seja, por si só elas não conseguem determinar totalmente a posição da ocupação no Espaço Ocupacional, logo, seria necessária uma análise multivariada. Não obstante, os valores das correlações de cada variável são similares em cada um dos três períodos e todas as variáveis possuem correlação entre o intervalo de $|0.3|$ e $|0.4|$, a não ser para a proporção de homens e proporções de informais para o período de 2021-23.

Tabela 4.1: Gráficos de diversos indicadores por ocupação, por centralidade de grau e por período analisado



Fonte: elaboração própria, com base em IBGE (2023).

4.3. Centralidade versus indivíduos ocupados

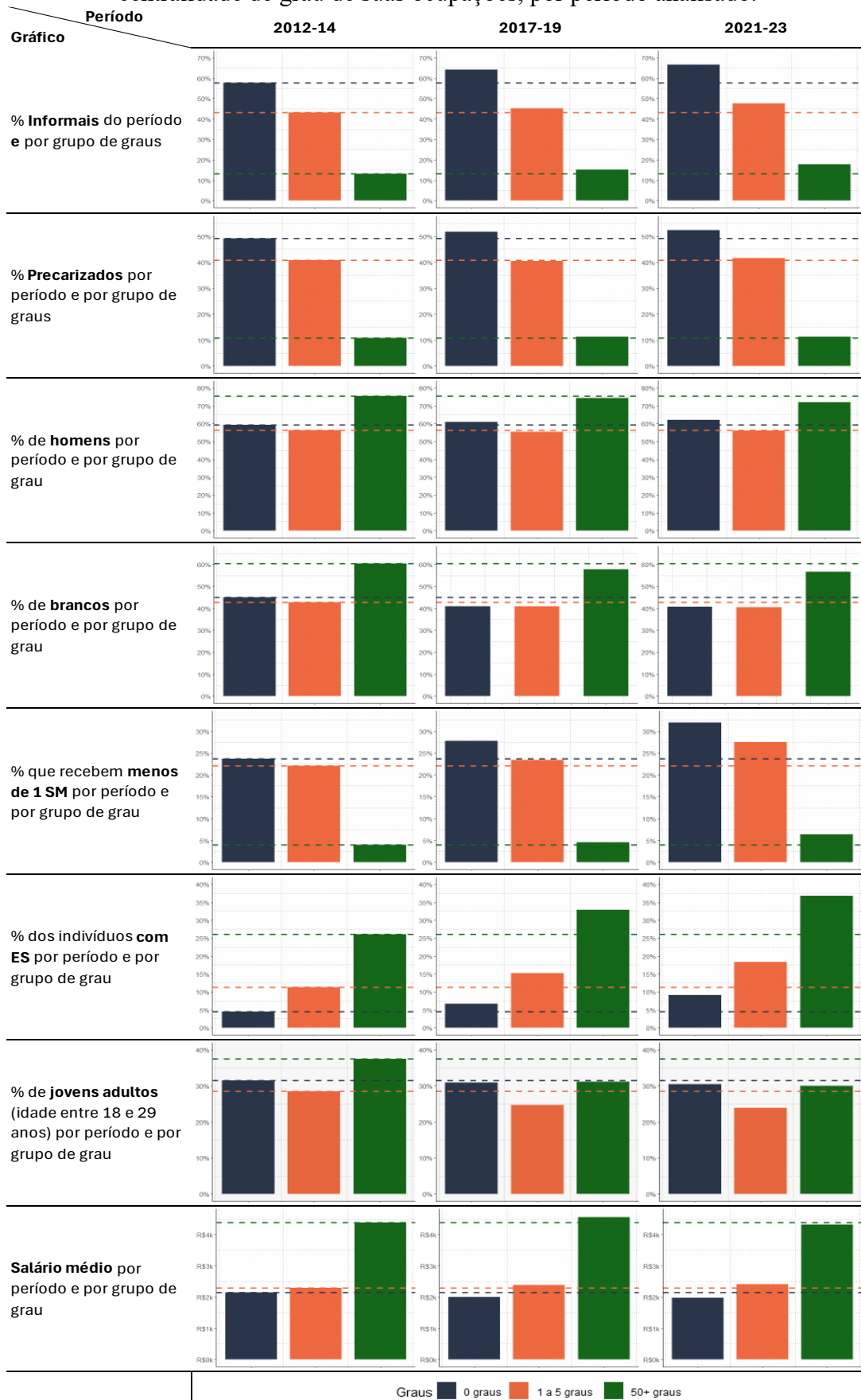
Para analisar as variações ao longo do tempo e testar as hipóteses, uma outra estratégia foi feita: tomando os indivíduos como ponto de análise. Os graus das ocupações foram divididos em categorias, definidas de forma a se pegar os seguintes grupos de indivíduos: os 10% menos conectados (indivíduos em ocupações sem conexões); os 40% mais conectados dentro dos 50% menos conectados (indivíduos em ocupações com 1 a 5 conexões); e os 10% mais conectados (indivíduos em ocupações com 50 conexões ou mais). Essa escolha foi pensando em mimetizar indicadores de desigualdade de renda. Além disso, percebendo que idade média não surtia muita diferença, trocou-se para a proporção de indivíduos jovens-adultos (com idade entre 18 e 29 anos) (BRUMMUND, MANN e RODRIGUEZ-CASTELAN, 2018; SILVA e VAZ, 2022).

De antemão, é verificado uma tendência de polarização da mão de obra. Em 2012-14, 8,98% dos trabalhadores considerados estavam em ocupações sem nenhuma conexão, e 8,51% estavam em ocupações muito conectadas. Já em 2017-19, há um aumento no grupo mais inferior, que passa a abrigar 10,38% dos trabalhadores, enquanto o grupo superior possuía 8,04%. Em 2021-23 percebe-se que o aumento visto para o grupo inferior permanece, com 10,34%, mas o grupo superior aumenta para 9,24%. Ou seja, os extremos estão ficando mais povoados, enquanto as ocupações intermediárias estão relativamente com menores porcentagens.

Analisando a Tabela 3.2, em primeiro lugar, percebe-se um aumento generalizado da porcentagem de trabalhadores informais em cada um dos grupos de graus. Isso vai de encontro com a verificação do aumento da informalidade notado nos gráficos anteriores. Entre 2012-14 para 2017-19 houve um aumento maior da informalidade para o grupo sem conexões, mas que, de 2017-19 para 2021-23, o aumento foi mais generalizado. Passou-se de 57,7% dos indivíduos informais no grupo mais inferior em 2012-14, para 64,14% em 2017-19 e 66,63% em 2021-23. Em comparação, para os três períodos, em sequência, o grupo mais superior passou de 13,22%, para 15,22% e 17,73%.

Em segundo lugar, a porcentagem de trabalhadores inseguros teve uma elevação superior para o grupo sem conexões do que para os outros. Em todos os três períodos há maior concentração de trabalhadores inseguros ocupados em ocupações cuja centralidade de grau é inferior, mas, de 2012-14 para tanto 2017-19 e 2021-23, o crescimento é maior para os grupos inferiores. A porcentagem era de 49,91% para o grupo sem conexões em 2012-14 e passou para 52,31% em 2021-23. Para o grupo ocupados nas ocupações mais conectadas, passou de 10,73% para 11,31%.

Tabela 3.2: Gráficos de diversos indicadores por indivíduos ocupados e grupos de centralidade de grau de suas ocupações, por período analisado.



Fonte: elaboração própria, com base em IBGE (2023a).

Em terceiro lugar, a tendência de distanciamento entre os extremos fica mais clara quando olhamos o indicador de pobreza no trabalho. O crescimento de trabalhadores que recebem menos de um salário mínimo ocorreu em todos os grupos, mas foi bem mais forte para os grupos inferiores.¹⁶ Havia uma tendência geral de aumento de 2012 a 2019, mas maior para os inferiores, e que foi acelerada após a pandemia de Covid-19. Houve um aumento de 8,22 p.p. para o grupo sem conexões, contra 2,36 p.p. para o grupo mais conectado, entre 2012 e 2023.

Em quarto lugar, o salário médio real para os indivíduos em ocupações sem conexões cai de R\$2156,20 em 2012-14, para R\$2004,92 em 2017-19 e para R\$1978,64, enquanto no grupo de ocupados com mais conexões, sobe de R\$4391,75 para R\$ 4565,57, de 2012-14 para 2017-19, mas cai para R\$4323,64 em 2021-23. Nesse sentido, verifica-se que os indivíduos com características trabalhistas menos favorecidas estão mais presentes nas ocupações menos conectadas e que há um fenômeno de distanciamento dentro do Espaço Ocupacional; isto é, as ocupações mais centrais estão ficando relativamente mais favoráveis em comparação às ocupações mais periféricas.

Passando para as características dos indivíduos, nota-se alguns pontos interessantes. Primeiramente, é a maior presença relativa de homens ocupados em ocupações mais conectadas. Em 2021-23, as ocupações mais bem conectadas possuíam mais de 70% de homens. Todavia, nas categorias inferiores, não há uma presença maior de mulheres, os homens ainda são maioria. Outro ponto interessante de se notar, é a queda relativa da participação de homens nos grupos de ocupações mais bem conectadas e um aumento no grupo sem conexões. Uma das possíveis explicações desse fenômeno é o aumento da educação superior feminina e maior qualificação das mulheres entre 2012 e 2023 em relação aos homens.

Mais um fato é notar a participação de pessoas brancas nos grupos de centralidade de grau. Os grupos com menos conexões possuem, para os períodos de 2012-14, 2017-19 e 2021-23, respectivamente, 44,9%, 40,86% e 40,68% dos trabalhadores sendo brancos, contudo, o grupo com maior número de conexões possui 60,42%, 57,66% e 56,52%. Isso mostra uma das facetas da desigualdade racial no mercado de trabalho, em que ocupações mais bem posicionadas são compostas majoritariamente por pessoas brancas, enquanto ocupações mais mal posicionadas, compostas por pessoas negras. Há

¹⁶ Esse resultado está de acordo com os verificados em Maia e Sakamoto (2015) e Maciel e Oliveira (2018), e teorizado por Nogueira (2021), visto que a informalidade possui significados diferentes para extratos inferiores e superiores da sociedade.

uma mudança das taxas ao longo dos anos, consequência da maior autodeclaração racial de pessoas pretas, pardas e indígenas.

Por último, analisar-se-á a proporção de trabalhadores jovens em cada grupo de centralidade de grau. É notável que há uma mudança bastante clara no grupo com maior conexão, do período de 2012-14 para 2017-19 e 2021-23. 37,48% dos trabalhadores desse grupo possuíam entre 18 e 29 anos em 2012-14, mas passou para 30% em 2021-23. Há uma pequena queda durante a crise de Covid-19, mas que não justificaria uma mudança tão drástica. Uma possibilidade decorre das mudanças demográficas e envelhecimento da população em idade ativa, e da crise econômica que o país passa desde 2014, interligada com a desindustrialização produtiva da estrutura econômica e tendência de automatização do trabalho¹⁷.

5. DISCUSSÃO

A dinâmica da vulnerabilidade no mercado de trabalho consegue ser bastante explorada pelos métodos que foram apresentados neste trabalho. Nota-se que as ocupações menos conectadas, portanto, mais periféricas, possuem, em média, mais características de vulnerabilidade, como proporção de trabalhadores informais, proporção de trabalhadores em trabalhos inseguros, proporção de trabalhadores que recebem menos de um salário mínimo, do que as ocupações com mais conexões, portanto, mais centrais. Não obstante, outras características individuais, como raça, idade, sexo, idade e escolaridade também estão associadas à centralidade de grau da ocupação. Ocupações com maior proporção de pessoas brancas são mais centrais. As mais feminilizadas dificilmente estão no centro do Espaço Ocupacional, porém, não necessariamente estão na periferia. Além do mais, indivíduos com ensino superior estão mais presentes nas ocupações mais centrais do que nas periféricas. Finalmente, a idade média não parece ter associação com a centralidade de grau da ocupação, mas ocupações com maiores percentuais de jovens adultos (18 a 29 anos) são mais presentes nos dois extremos do Espaço: em ocupações sem conexões e em ocupações muito conectadas.

Ao longo do período de 2012 e 2023, alguns pontos são verificados. Primeiramente, há mais indivíduos presentes nos dos extremos do Espaço, tanto nas

¹⁷ As ocupações mais bem conectadas, em geral, são dos setores da indústria moderna e algumas presentes em diversas indústrias. Com a queda da industrialização e automatização do trabalho, os jovens recém-formados passam a competir com pessoas mais experientes no mercado de trabalho, visto que novos postos de trabalho serão criados a taxas menores que em períodos anteriores. Isso pode levá-los a entrarem no mercado de trabalho em ocupações mais periféricas.

ocupações sem conexões, quanto nas ocupações mais conectadas, ao se comparar os períodos de 2012-14 para 2017-19 e 2021-23. Isso indica uma maior polarização no mercado de trabalho, conversando com Brito (2018), Firpo (2019) e Acemoglu e Restrepo (2019, 2020). O trabalho informal é uma categoria que cresce para todas as faixas de análise. Há mais trabalhadores informais tanto em ocupações sem nenhuma conexão, quanto em ocupações muito conectadas. Todavia, analisando outras vulnerabilidades no mercado de trabalho, consegue-se ver uma dinâmica que indica aumento da distância entre as extremidades. Há mais indivíduos em trabalhos inseguros nas ocupações sem nenhuma conexão, do que nas ocupações pouco conectadas (1 a 5 conexões) e muito conectadas (50 conexões ou mais), e, o aumento de 2012 a 2023 é maior para a faixa inferior. A mesma dinâmica é vista para os indivíduos que recebem menos de um salário mínimo. Há um crescimento em todas as faixas, mas é bem mais proeminente para as inferiores do que para a mais superior. Por fim, o salário médio cai para as ocupações sem conexões, sobe para as ocupações pouco conectadas, e permanece mais ou menos constante para a faixa mais superior.

Algumas variações também são vistas analisando as características individuais. Os indivíduos ocupados em ocupações mais conectadas são majoritariamente homens, mas passa-se a ter uma porcentagem maior de mulheres. Além disso, há proporcionalmente mais homens, em 2021-23, em ocupações sem conexões, do que em 2012-14. A porcentagem de pessoas brancas cai em todas as faixas de conexões. A porcentagem de indivíduos com ensino superior sobe em todos os níveis, também. A dinâmica da idade é a mais interessante, pois, no primeiro período, de 2012-14, a porcentagem de jovens adultos era de 37,48% mas passou para 30% em 2021-23. A presença de jovens adultos é superior à média nos dois extremos: ocupações sem conexões e ocupações muito conectadas. Contudo, a proporção cai muito na faixa mais superior. Uma possível razão para isso, é consequência da desindustrialização da economia brasileira e do baixo crescimento econômico do país. Além do mais, a porcentagem de jovens cai em todas as faixas, o que deve ser consequência das mudanças demográficas (MONTALI, 2014).

Sobre as hipóteses deste trabalho, os resultados obtidos não rejeitam *H1: Os indivíduos nas ocupações mais periféricas são, também, aqueles em piores condições de trabalho*. Ou seja, tudo indica que as ocupações menos conectadas são associadas com piores condições de trabalho.

Por outro lado, *H2: Ocupações mais distantes dos centros do Espaço Ocupacional conferem aos indivíduos maiores vulnerabilidades no mercado de trabalho*, não consegue ser propriamente testada e verificada pelos métodos empregados. Seria necessário análises multivariadas para compreender se *apenas* a posição da ocupação no Espaço Ocupacional teria algum efeito sobre características do trabalho do indivíduo. Nesse sentido, fica para um próximo exercício prático essa análise.

Finalmente, *H3: Ao longo de 2012 a 2023, ocupações mais distantes do centro se associam mais a qualidades negativas do mercado de trabalho, do que ocupações centrais. Isto é, há um aumento da distância entre ocupações centrais e periféricas*, não é rejeitada. É notado que indicadores de insegurança no trabalho e pobreza no trabalho passam a ser mais presentes em ocupações periféricas a ocupações centrais. Além disso, a renda média das ocupações sem conexões cai R\$177,56 contra R\$68,11 de queda nas ocupações mais centrais.

Os resultados obtidos conversam com os trabalhos que verificam polarização no mercado de trabalho brasileiro (BRITO, 2018; FIRPO *et al.*, 2021) e em outras economias mundiais (ACEMOGLU e RESTREPTO, 2019, 2020). Também conversa com os trabalhos que analisam os efeitos da estrutura ocupacional nos rendimentos, e os efeitos da informalidade (MAIA e SAKAMOTO, 2015; MACIEL e OLIVEIRA, 2018). E com os trabalhos que indicam maior vulnerabilidade dos trabalhadores (IKUTA e MONTEIRO, 2019) e sobreposição de desvantagens (BRITO, 2018; REIS, 2019; GALLARDO, 2022).

6. CONCLUSÕES

O mercado de trabalho brasileiro é muito desigual e diversos estudos mostram as várias facetas das disparidades. Parte da população não possui acesso a condições ideais de trabalho, estão na informalidade, em um trabalho precário e possuem rendimentos insuficientes para arcarem com suas necessidades (ULYSSEA, 2006; NOGUEIRA, 2021). O sexo, a raça, a escolaridade e a ocupação do indivíduo são fatores importantes que influenciam na qualidade do trabalho em que ela está ocupada (MAIA e SAKAMOTO, 2015; SALARDI, 2016; MACIEL e OLIVEIRA, 2018). A ocupação do indivíduo possui um papel interessante, visto o significado que tem nas definições de classe social na sociologia e no entendimento econômico acerca das habilidades e tarefas realizadas pelos indivíduos.

Dessa forma, este trabalho realizou um estudo da estrutura ocupacional brasileira entre 2012 e 2023 por meio de métodos da ciência de redes. Usualmente, essa forma de análise é aplicada para desenvolvimento internacional (HIDALGO, 2007), desenvolvimento regional (NEFFKE e HENNING, 2013; HARTMANN *et al.*; 2017; FREITAS, 2019) e simulações (ARDVISSON, COLLET e HEDSTROM, 2021; GALLARDO, 2022). Alguns trabalhos estudam a estrutura ocupacional (HARTMANN *et al.*, 2019; LIN e HUNG, 2022), porém com foco maior para a estrutura em si, e menor para os indivíduos que compõe as ocupações na estrutura. Com isso, o Espaço Ocupacional construído foi empregado para obter novas interpretações das desigualdades no mercado de trabalho brasileiro.

Foi encontrado que existe uma visível desigualdade dentro do Espaço Ocupacional brasileiro, na qual as ocupações mais centrais possuem melhores indicadores de formalidade, seguridade no trabalho e renda. Além disso, estar mais central está associado com ocupações na qual as pessoas são majoritariamente brancas e formalizadas. Os trabalhadores informais, inseguros e em pobreza no trabalho (recebem menos de um salário mínimo) estão, em maior proporção, nas ocupações periféricas. Além disso, nota-se uma tendência de aumento dessas características de vulnerabilidade em todo o Espaço Ocupacional, independente da posição da ocupação, porém, para os indivíduos em ocupações mais periféricas, o aumento da vulnerabilidade foi maior. Por último, há um aumento da polarização dentro Espaço, em que, no período de 2012-14 havia menos pessoas ocupadas em ocupações sem conexões e muito conectadas, do que no período de 2021-23.

Conclui-se que, por meio da análise do mercado de trabalho brasileiro através de métodos de redes, é possível ter novos *insights* acerca das desigualdades. Existem certas limitações no método, porém os resultados e as análises realizadas mostram que pode ser uma forma promissora de se analisar a estrutura ocupacional. Além do mais, os resultados conversam com a tendência de polarização encontrada na literatura sobre automatização do trabalho, com a literatura de complexidade econômica e ciência de redes aplicado à economia e com a literatura de desigualdades no mercado de trabalho brasileiro. Um dos benefícios do Espaço Ocupacional é que ele dá um caráter mais dinâmico à análise e abre portas para novas interpretações acerca de mobilidade social e possíveis novos trabalhos de simulação.

REFERÊNCIAS

ACEMOGLU, D.; RESTREPO, P. Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. **Journal of Economic Perspectives**, American Economic Association 2014 Broadway, Suite 305, Nashville, TN 37203-2418, v. 33, n. 2, p. 3–30, 2019.

ACEMOGLU, D.; RESTREPO, P. Robots and jobs: Evidence from us labor markets. **Journal of political economy**, The University of Chicago Press Chicago, IL, v. 128, n. 6, p. 2188–2244, 2020.

ALSTOTT, Jeff *et al.* Mapping technology space by normalizing patent networks. **Scientometrics**, v. 110, p. 443-479, 2017.

ARVIDSSON, M.; COLLET, F.; HEDSTROM, P. The trojan-horse mechanism: How networks reduce gender segregation. **Science Advances**, American Association for the Advancement of Science, v. 7, n. 16, p. eabf6730, 2021.

BALASSA, Bela. Tariff protection in industrial countries: an evaluation. **Journal of Political Economy**, v. 73, n. 6, p. 573-594, 1965.

BERGMAN, Manfred Max; JOYE, Dominique. Comparing social stratification schemas: CAMSIS, CSP-CH, Goldthorpe, ISCO-88, Treiman, and Wright. **Cambridge studies in social research**, v. 9, p. 1-37, 2001.

BRITO, D. J. M. de *et al.* **Dinâmica da oferta de trabalho familiar no Brasil em um contexto de mudanças demográficas**. Tese (Doutorado). UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais), 2018.

BRUMMUND, P.; MANN, C.; RODRIGUEZ-CASTELAN, C. Job quality and poverty in Latin America. **Review of Development Economics**, v. 22, 2018. ISSN 14679361.

CALVO, C.; DERCON, S. Vulnerability to individual and aggregate poverty. **Social Choice and Welfare**, v. 41, 2013. ISSN 01761714.

CARDOSO, Ben Hur Francisco; HARTMANN, Dominik. Workers' mobility across occupations: Complementary insights from the human capital, migration and social stratification literature. **EconomiA**, v. 24 n. 1, pp. 115-133, 2023.

CHAMBERS, Robert. Editorial Introduction: Vulnerability, Coping and Policy. **IDS Bulletin**, v. 20, n. 2, p. 1-7, 1989.

CORSEUIL, Carlos Henrique; FOGUEL, Miguel N.; MOREIRA, Ajax. **Unemployment dynamics with informality: an empirical analysis for a developing country**. Brasília, DF: Ipea, Aug. 2023. 24 p.: il. (Discussion Paper, n. 22903). DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2903-eng>

DAS, K.; SAMANTA, S.; PAL, M. Study on centrality measures in social networks: a survey. **Social Network Analysis and Mining**, v. 8, n. 1, p. 13, dez. 2018.

FIRPO, Sergio; PORTELLA, Alysson; RIVA, Flavio; ÚBIDA, Giovanna. The changing nature of work and inequality in Brazil (2003-19): A descriptive analysis. WIDER Working Paper Series wp-2021-162, **World Institute for Development Economic Research (UNU-WIDER)**, 2021.

FREEMAN, L. C. Centrality in social networks conceptual clarification. **Social Networks**, v. 1, n. 3, p. 215–239, jan. 1978.

- FREITAS, E. E. **Indústrias relacionadas, complexidade econômica e diversificação regional: uma aplicação para microrregiões brasileiras**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.
- FRUCHTERMAN, T. M. J, REINGOLD, E. M. Graph Drawing by Force-Directed Placement. **Software: Practice and Experience**. 21(11), 1991.
- GALLARDO, Mauricio. Identifying vulnerability to poverty: A critical survey. **Journal of Economic Surveys**, v. 32, n. 4, p. 1074-1105, 2018.
- GALLARDO, Mauricio. Measuring vulnerability to multidimensional poverty with Bayesian network classifiers. **Economic Analysis and Policy**, v. 73, 2022. ISSN 03135926.
- GOLDTHORPE, John H.; MCKNIGHT, Abigail. The economic basis of social class. In: **Mobility and inequality: Frontiers of research in sociology and economics**, p. 109-136, 2006.
- HARTMANN, D. *et al.* Linking economic complexity, institutions, and income inequality. **World development**, Elsevier, v. 93, p. 75–93, 2017.
- HARTMANN, Dominik; JARA-FIGUEROA, Cristian; KALTENBERG, Mary; GALA, Paulo. Mapping stratification: The industry-occupation space reveals the network structure of inequality. **Hohenheim Discussion Papers in Business, Economics and Social Sciences**, No. 06-2019, Universität Hohenheim, Fakultät Wirtschafts - und Sozialwissenschaften, Stuttgart, 2019.
- HEATH, Anthony; ZHAO, Yizhang. Occupational Mobility in Developing Countries: Conceptual Issues and Empirical Findings. WIDER Working Paper, n. 2019/96, Helsinki: **UNU-WIDER**, 2019.
- HIDALGO, César A. *et al.* The product space conditions the development of nations. **Science**, v. 317, n. 5837, p. 482-487, 2007.
- HIRATA, H. Tendências recentes da precarização social e do trabalho: Brasil, França, Japão. **Caderno CRH**, v. 24, 2011. ISSN 01034979.
- HOUT, Michael. A summary of what we know about social mobility. **The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science**, v. 657, n. 1, p. 27-36, 2015.
- IKUTA, C. Y. S.; MONTEIRO, G. P. Ocupados, mas insatisfeitos: uma análise do crescimento da subocupação no Brasil. **Revista Ciências do Trabalho**, n. 16, 2019.
- IBGE: Microdados da pesquisa nacional por amostra domiciliar contínua entre 2012 e 2023, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisanacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html>>
- IVERSEN, Vegard; KRISHNA, Anirudh; SEN, Kunal. Beyond poverty escapes—social mobility in developing countries: A review article. **The World Bank Research Observer**, v. 34, n. 2, p. 239-273, 2019.
- JACKSON, M. O. Inequality’s economic and social roots: The role of social networks and homophily. [*S. l.:s. n.*]. Available at SSRN 3795626, 2021.

JARA-FIGUEROA, Cristian *et al.* The role of industry-specific, occupation-specific, and location-specific knowledge in the growth and survival of new firms. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 115, n. 50, p. 12646-12653, 2018.

JONSSON, Jan O. *et al.* Occupations and social mobility: Gradational, big-class, and micro-class reproduction in comparative perspective” in **Persistence, Privilege, and Parenting: The Comparative Study of Intergenerational Mobility**, T. M. Smeeding, R. Erikson, M. Jäntti, Eds. Russell Sage Foundation, New York, p. 138–171, 2011.

KRECKEL, Reinhard. Unequal opportunity structure and labour market segmentation. **Sociology**, v. 14, n. 4, p. 525-550, 1980.

LIN, Ken-Hou; HUNG, Koit. The network structure of occupations: fragmentation, differentiation, and contagion. **American Journal of Sociology**, v. 127, n. 5, p. 1551-1601, 2022.

MACIEL, F. T.; OLIVEIRA, A. M. H. C. Dynamics of the formal and informal labour in Brazil: occupational and earnings mobility. **International Journal of Development Issues**, v. 17, 2018. ISSN 17588553.

MAIA, Alexandre Gori; SAKAMOTO, Arthur. Occupational structure and socioeconomic inequality: a comparative study between Brazil and the United States. **Economia e Sociedade**, v. 24, p. 229-261, 2015

MONTALI, L. Mudanças na família, no mercado de trabalho e nos arranjos familiares [Internet]. **São Paulo: Friedrich-Ebert-Stiftung (FES)**, Brasil, 2014.

NEFFKE, F.; HENNING, M. Skill relatedness and firm diversification. **Strategic Management Journal**, v. 34, 2013. ISSN 01432095.

REIS, M. C. As consequências do desemprego para os rendimentos de reemprego: uma análise para diferentes condições do mercado de trabalho. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, SciELO Brasil, v. 50, p. 705–732, 2021.

SALARDI, P. The evolution of gender and racial occupational segregation across formal and non-formal labor markets in brazil, 1987 to 2006. **Review of Income and Wealth**, v. 62, 2016. ISSN 14754991.

SILVA, Enid Rocha Andrade da; VAZ, Fábio Monteiro. Os Jovens que não trabalham e não estudam no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)**, Brasília, 2020.

STANDING, Guy. **The precariat: The new dangerous class**. Bloomsbury academic, 2011.

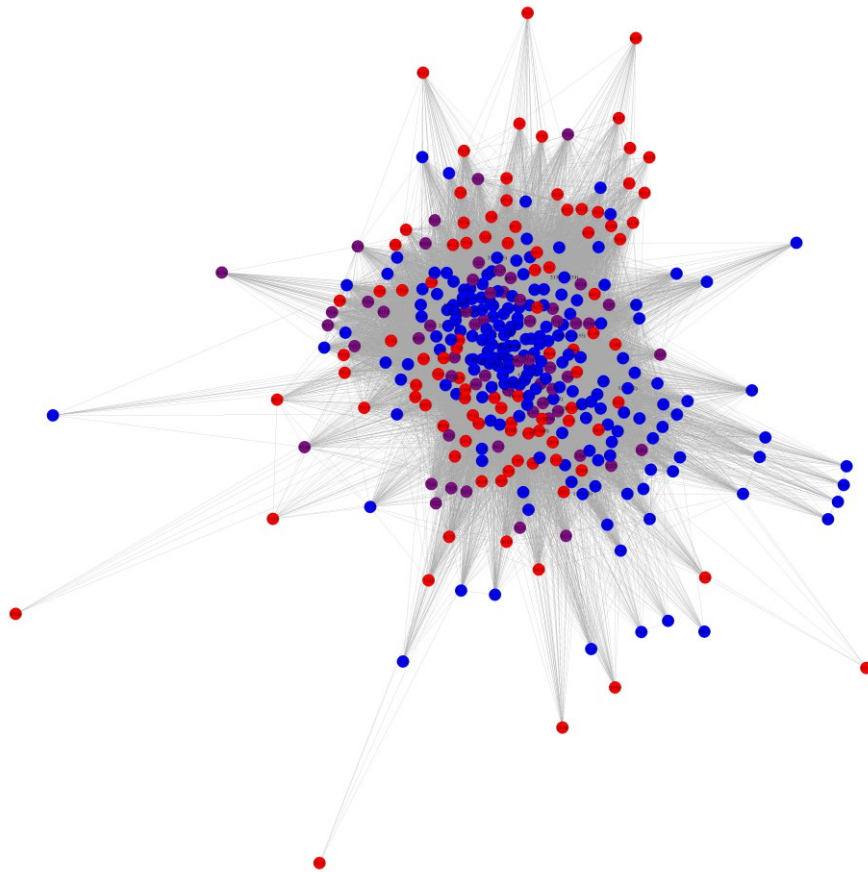
TENOURY, G. N. C. D. S.; MADALOZZO, R. C.; MARTINS, S. R. Diferença salarial e taxa de participação no mercado de trabalho brasileiro: Uma análise a partir do sexo dos indivíduos. **Estudos Econômicos**, v. 51, 2021. ISSN 01014161

ULYSSEA, G.. Informalidade no mercado de trabalho brasileiro: uma resenha da literatura. **Brazilian Journal of Political Economy**, 26(4), p. 596–618, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-31572006000400008>. Acesso em: set. 2023.

WRIGHT, Erik Olin. Understanding class. Towards an integrated analytical approach. *New Left Review*, v. 60, p. 101-116, 2009.

APÊNDICE

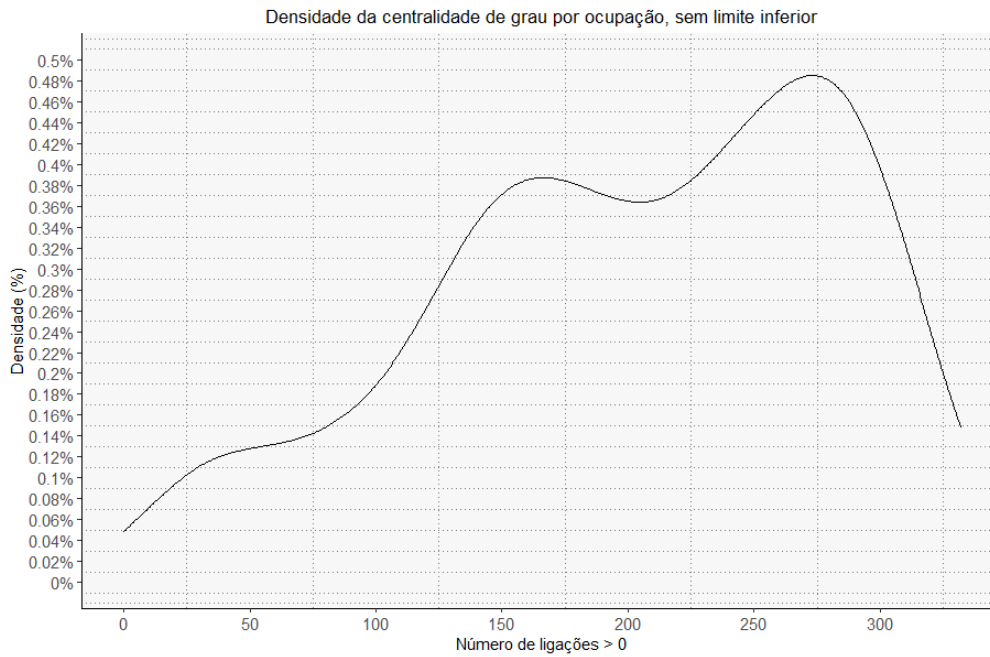
Figura A.1: Grafo com todas as conexões, destacando a proporção de informalização delas em 2021-23



Fonte: elaborado pelo autor, com base em IBGE (2023).

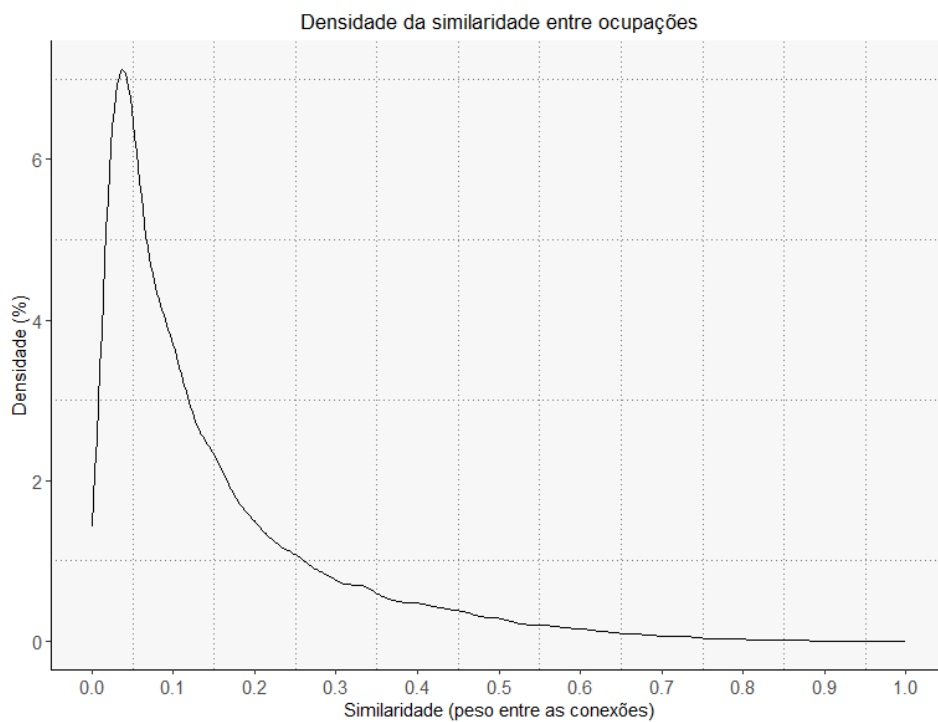
Legenda: cada círculo representa uma ocupação. Em vermelho são as ocupações majoritariamente informais (mais de 1,25 da taxa de informalidade no período). Em azul, são as ocupações majoritariamente formais (menos de 0,75 da taxa de informalidade no período). Em roxo são as ocupações intermediárias (entre 0,75 e 1,25 da informalidade do período). A taxa de informalidade foi 42%.

Gráfico A.1: Densidade de centralidade de grau por ocupação, sem limite inferior de similaridade entre ocupações



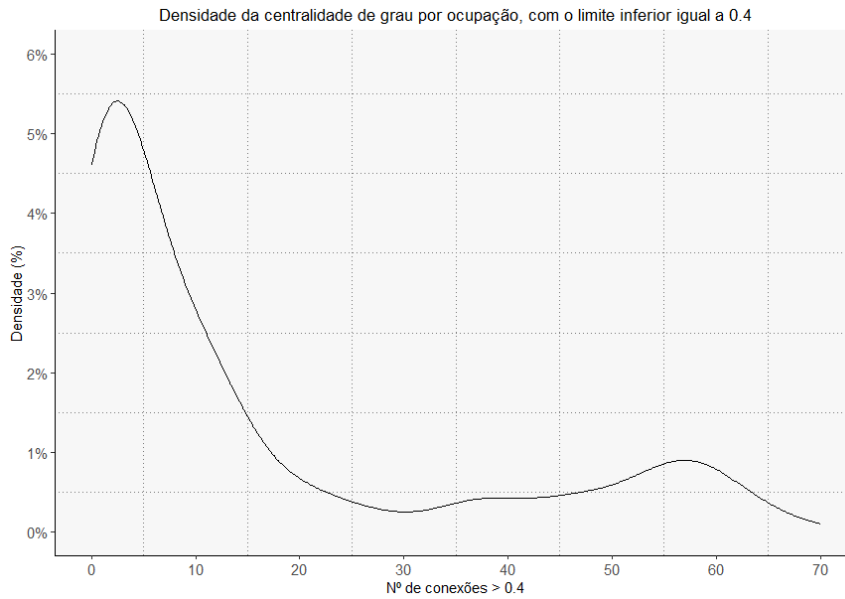
Fonte: elaboração própria, com base em IBGE (2023).

Gráfico A.2: Densidade da similaridade entre as ocupações



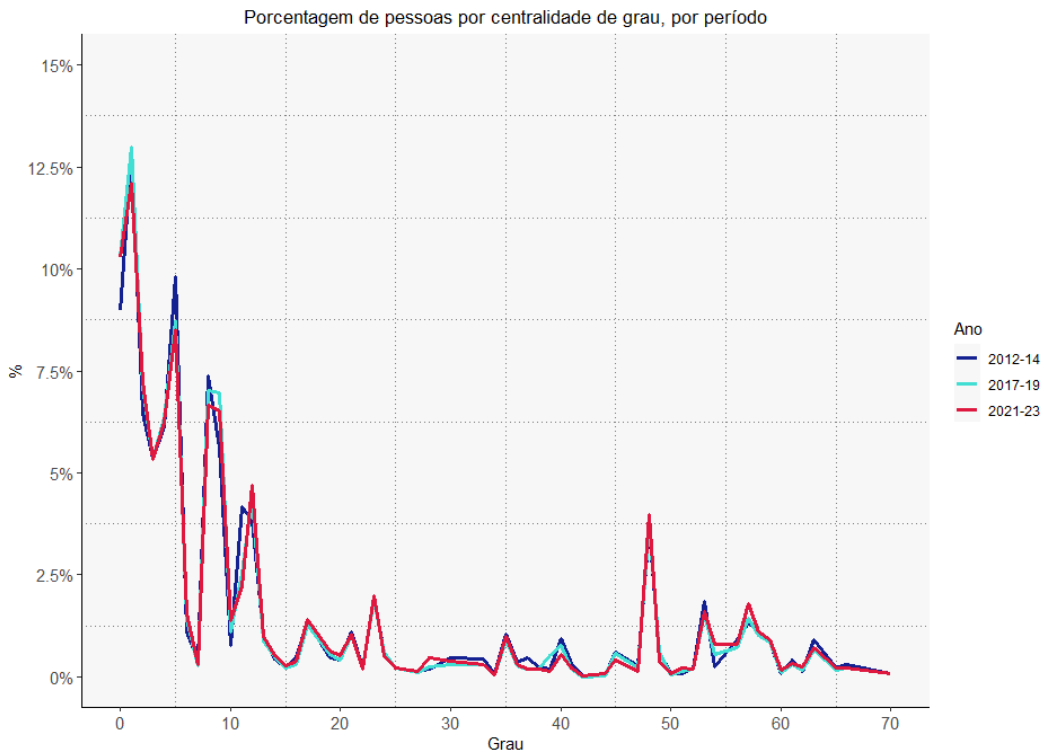
Fonte: elaboração própria, com base em IBGE (2023).

Gráfico A.3: Densidade de centralidade de grau por ocupação, com o limite inferior de similaridade entre as ocupações igual a 0,4



Fonte: elaboração própria, com base em IBGE (2023).

Gráfico A.4: Porcentagem de trabalhadores por centralidade de grau (com limite inferior igual a 0,4) e por período



Fonte: elaboração própria, com base em IBGE (2023).

Tabela A.1: Matriz de correlação entre os indicadores e a centralidade de grau, por período.

Variável correlacionada com grau	Período		
	2012-14	2017-19	2021-23
Salário médio	0.35	0.36	0.35
% de informais	-0.32	-0.31	-0.3
% de pessoas brancas	0.37	0.38	0.37
% de homens	-0.06	-0.07	-0.06
% de inseguros	-0.35	-0.35	-0.34
% que recebem menos de 1SM	-0.36	-0.35	-0.37
% com ES ou mais	0.33	0.31	0.28
Média de idade	-0.12	-0.12	-0.1

Fonte: elaboração própria, com base em IBGE (2023).