

A INDÚSTRIA AUTOMOTIVA NO SUL FLUMINENSE (RJ): UMA ANÁLISE DAS REDES ENTRE MONTADORAS E FORNECEDORAS

THE AUTOMOTIVE INDUSTRY IN SUL FLUMINENSE (RJ): AN ANALYSIS OF NETWORKS BETWEEN AUTOMAKERS AND SUPPLIERS

Lucas Lemos Walmrath¹ , Ana Paula Vasconcelos Gonçalves² 

Autor correspondente:

Ana Paula Vasconcelos Gonçalves

E-mail:

anapaulavasconcelos@gmail.com

Declaração de interesses: Os autores certificam que não possuem implicação comercial ou associativa que represente conflito de interesses em relação ao manuscrito.

Authors' Contributions:

- 1, 2, 3 Conceptualization
- 1, 2, 3 Data collect
- 1, 2, 3 Analysis
- 1, 2, 3 Writing and Editing

Entender as relações entre firmas globais é um desafio para estudos socioeconômicos. Neste trabalho, nosso objetivo é avançar nesta problemática tomando como objeto as relações entre montadoras da indústria automotiva e suas principais fornecedoras. Partindo do modelo teórico das Redes Globais de Produção (RGP) e unificando-o aos métodos e pressupostos da Análise de Redes Sociais (ARS), no artigo foi construído um sociograma que descreve as estruturas de relações de fornecimento entre algumas das principais firmas instaladas no polo automotivo do Sul Fluminense, localizado no Rio de Janeiro, com dados referentes ao ano de 2019, no período pré-pandemia. Os resultados, i.e. a descrição desta estrutura de relações, sugerem a confirmação de alguns postulados teóricos acerca das estratégias de produção das firmas líderes desta indústria. Mais especificamente, evidenciamos a ocorrência de *follow sourcing*. Além disso, mostramos como as fornecedoras pouco se conectam entre si, e como a maioria apresenta a mesma origem nacional e institucional da firma líder (no caso, as montadoras automotivas). Dada a relativa escassez de estudos com esta abordagem sobre este setor, a principal contribuição deste artigo é abrir caminho para uma nova agenda de pesquisas socioeconômicas sobre o setor automotivo brasileiro, centrada na análise comparada e teoricamente embasada de redes de fornecimento.

Palavras-chave: Sul Fluminense; Análise de Redes Sociais; Redes Globais de Produção; Indústria Automotiva; Corporações Transnacionais.

Understanding the relationships between global firms is a challenge for socio-economic studies. In this work, our objective is to advance this issue, taking as an object the relationships between automakers in the automotive industry and their leading suppliers. Borrowing the theoretical model of Global Production Networks (GPN) and unifying it to the framework of the methods and assumptions of Social Network Analysis (SNA), the article offers a sociogram that describes the structures of supply relationships between some of the major firms located at the Sul Fluminense automotive hub, a hub located in southern Rio de Janeiro, Brazil. We rely on data for the year 2019, in the pre-pandemic period. The results, i.e. the description of this structure of relationships, suggest the confirmation of some theoretical postulates about the production strategies of the leading firms in this industry. More specifically, we evidence the occurrence of follow sourcing when suppliers follow the top firms in new ventures. In addition, we show how the suppliers are not very connected to each other and how most of them share the national and institutional origin of leading firm (in this case, the automakers). The main contribution of this paper is to pave the way for a new socio-economic research agenda on the automotive sector in Brazil, an agenda centered on a comparative and theoretically based analysis of supply chains.

Keywords: Sul Fluminense; Social Network Analysis; Global Production Networks; Automotive Industry; Transnational Corporations

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

INTRODUÇÃO

A indústria automotiva é objeto de muitos estudos da Sociologia, da Administração, da Economia e de demais áreas correlatas e interdisciplinares. Sua versatilidade historicamente a transformou em terreno fértil para discussões acerca da organização da produção capitalista (como as teorizações sobre fordismo e toyotismo), da natureza das Corporações Transnacionais (CTNs) e dos impactos no desenvolvimento socioeconômico de países e regiões. Um dos principais desafios no estudo deste tipo de indústria continua a ser o mapeamento e a classificação das relações e interações interfirmas.

Estabelecida em Redes Globais de Produção (RGPs) (Dicken, 2015), esta indústria é liderada por montadoras (como por exemplo, Ford e Chevrolet) que essencialmente operam a partir de fábricas ao redor do mundo de modo a suprir a crescente demanda por veículos automotores. A produção na indústria automotiva contemporânea, diferentemente de seus primórdios, é organizada de maneira cada vez menos verticalizada, i.e., cada vez menos a partir das firmas líderes (DICKEN, 2015). Se antes as montadoras produziam quase todos os componentes que constituem um veículo, agora se associam com um conjunto de firmas responsáveis pela fabricação de insumos e autopeças, as chamadas fornecedoras.

O Brasil é um país importante para a indústria automotiva enquanto principal mercado nacional da América do Sul e, portanto, oferece a oportunidade de um estudo sobre as relações interfirmas entre montadoras e fornecedoras. Um dos principais nós das RGPs automotivas desenvolvidas no país nos últimos 20 anos é aquele localizado no Sul do estado do Rio de Janeiro, mais especificamente nas cidades de Itatiaia, Porto Real e Resende, onde estão instaladas as seguintes montadoras automotivas: MAN Latin America, fabricante de ônibus e caminhões de origem alemã; o Grupo PSA (Peugeot-Citröen), fabricante de veículos populares e *premium* de origem francesa; a Nissan Motor Co. Ltda., fabricante de veículos populares e *premium* de origem japonesa; e, por fim, a Jaguar-Land Rover, fabricante de veículos *premium* de origem inglesa. A Figura 1 ilustra a área de estudo descrita acima, bem como a localização das montadoras e as empresas fornecedoras por nós identificadas do setor automotivo na região.

O nó estudado vem atraindo a atenção de pesquisadores desde 1996, a partir da instalação da Volkswagen Ônibus e Caminhões (atual MAN Latin America) na cidade de Resende (ABREU; BEYNON; RAMALHO, 2000). Ele se destaca em 2001, com a chegada do Grupo PSA no município de Porto Real. Na década de 2010, ocorreu a consolidação da localidade como polo automotivo com o estabelecimento das operações da Nissan em 2014 e da Jaguar-Land Rover em 2016, instaladas respectivamente em Resende e Itatiaia. A vinda destas empresas foi acompanhada de um conjunto de demais empresas fornecedoras de insumos e autopeças.

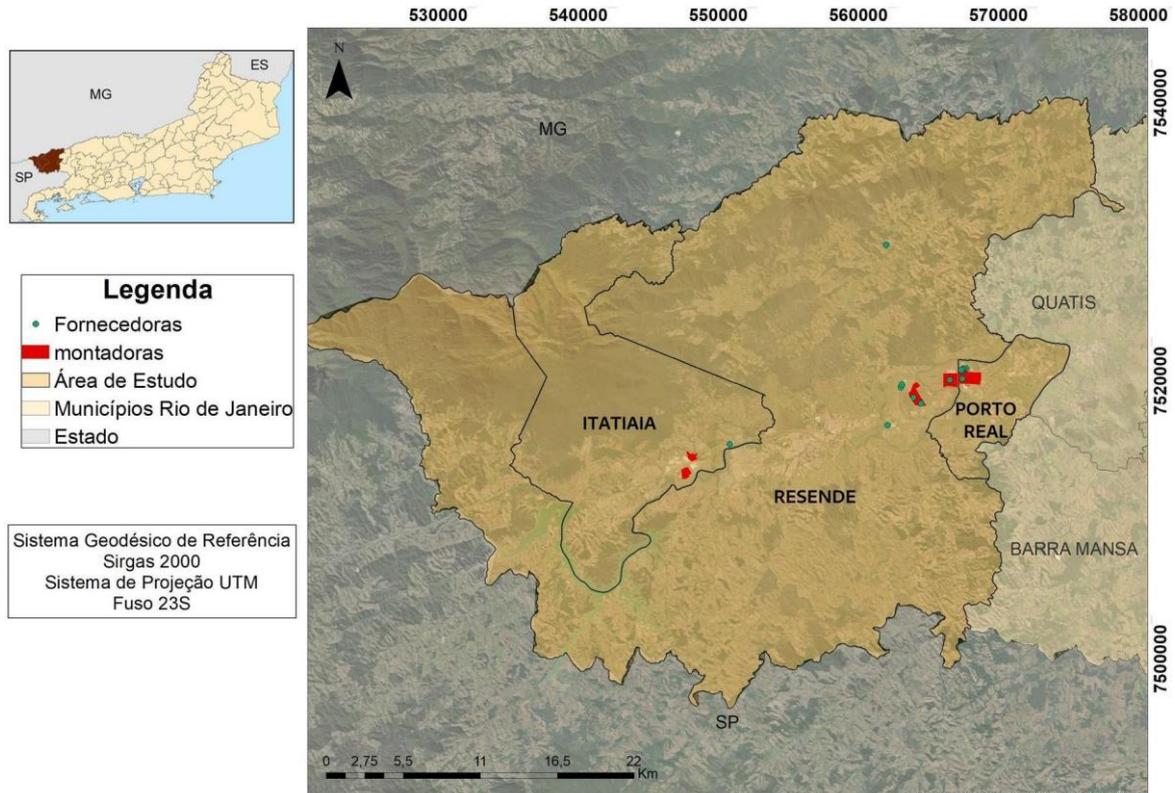


Figura 1 – Área de estudo com a localização das firmas montadoras e fornecedoras no Sul Fluminense
 Fonte: elaboração dos autores a partir de dados do *Open Street Maps* (2019).

Partindo do modelo de RGP, este trabalho se inspira na proposta de Santos (2021) e objetiva ir além da “metáfora” da rede presente neste modelo ao descrever uma rede automotiva de fato. Para tal, utilizamos a Análise de Redes Sociais (ARS) visando elaborar um sociograma capaz de representar visualmente a estrutura do nó da RGP automotiva do Sul Fluminense, assim como mensurar algumas das relações socioeconômicas existentes entre montadoras e fornecedoras.

Para além desta introdução, este artigo se constitui em mais seis subseções. Na primeira, há uma breve apresentação teórica sobre as RGP, em especial das automotivas e do debate em torno das principais transformações que alteraram as relações de fornecimento nas últimas décadas. Em seguida, introduzimos a ARS e conduzimos uma revisão bibliográfica não sistemática do emprego desta análise na indústria automotiva, nacional e internacional, refletindo sobre o potencial destas análises a partir do modelo de RGP, novamente com foco nas relações de fornecimento. Finda a discussão das matrizes analíticas, apresentamos uma seção metodológica que explica o método empregado, a coleta, a classificação e a análise dos dados. Se segue a apresentação e a análise propriamente dita dos resultados, a saber, a rede elaborada e suas principais métricas. Por fim, o artigo se encerra com uma seção de considerações finais, avaliando

a contribuição oferecida e suas limitações. São sugeridos alguns passos para o estabelecimento de uma agenda de pesquisas centrada na ARS dos nós brasileiros das RGP's automotivas.

Redes globais de produção e a RGP automotiva

O modelo de RGP's, publicado originalmente por Henderson et. al. (2011), tem em sua origem uma perspectiva interdisciplinar. Oriundo dos debates da Geografia Econômica, seu potencial analítico é difundido e utilizado por cientistas sociais³. Sinteticamente, este modelo se ampara em uma concepção multiagente, nem centrada nos Estados-nação, tampouco nas importantes, mas insuficientes considerações acerca da governança das Cadeias Globais de *Commodities/Valor* (CGCs/CGVs) (GEREFFI; KORZENIEWICZ, 1994; GEREFFI; HUMPHREY; STURGEON, 2005). Deslocando a ênfase para as CTNs, o modelo se preocupa em descrever e antecipar como diferentes agentes dos mais variados se interligam e atuam, assim coordenando, produzindo e capturando valor. Estes arranjos em rede combinados resultam em desenvolvimento socioeconômico.

A indústria automotiva tem sido uma das principais atividades industriais investigadas a partir deste modelo citado, uma vez que esta fornece exemplos particularmente úteis para a concepção teórica de redes entre firmas líderes e suas respectivas fornecedoras. Embora não seja esquematizada uma RGP automotiva, há algumas importantes menções feitas por Henderson et. al (2011) no que tange a direção das redes por produtores e compradores. Os autores em questão, argumentam que a rede de compradores é mais fluida do que a explicitada por Gereffi e Korzeniewicz (1994), por levar em consideração as possíveis combinações nas mesmas áreas de produto, sendo um exemplo o setor de autopeças.

Henderson et al. (2011, p.162) ressaltam a interação entre outros elementos das RGP que guardam relevância para as políticas industriais no setor automotivo, exemplificado, no texto original, pelo nó da RGP automotiva estabelecido na China. Eles enfatizam que as intrincadas particularidades setoriais dão origem a ambientes regulatórios distintos, nos quais questões específicas são abordadas por meio de políticas governamentais em diferentes escalas. Isso se evidencia no contexto das políticas desta indústria. Além disso, os autores elucidam como a dinâmica da geração e captação de valor varia regionalmente, destacando também a influência significativa exercida por instituições globais como o Fundo Monetário Internacional (FMI) e agências governamentais nacionais (HENDERSON et al., 2011, p. 162; 165).

Um dos autores do modelo original da RGP's, Peter Dicken tem contribuído periodicamente com a atualização dos estudos sobre a indústria automotiva em seu livro *Global Shift*. Em suas versões mais recentes, Dicken (2015) demonstra como as RGP's automotivas estão centradas em mercados regionais, com destaque para os mercados norte-americano, europeu e asiático. Deste modo, a maior parte do comércio desta indústria global é feita, na verdade, dentro dos blocos econômicos regionais, nos quais os países de origem ainda são relevantes para a produção automotiva, sobretudo na Europa.

Humphrey (2000) destaca que são as firmas líderes, as montadoras, e suas fornecedoras globais de primeira camada, os dois principais agentes que coordenam essas relações de

³ Para uma apresentação e discussão pormenorizada do modelo e seus benefícios para a Sociologia, ver Dos Santos (2011).

fornecimento em toda rede. Esta configuração tem implicações importantes sobre os meios pelos quais firmas fornecedoras locais se conectam às firmas globais. Mesmo considerando a proteção oferecida pelos governos, no âmbito das estratégias para atrair Investimentos Estrangeiros Diretos (IEDs) no setor automotivo, com o objetivo de estabelecer plantas produtivas, ficava evidente, desde então, que as empresas locais em países como o Brasil não poderiam mais manter a mesma capacidade de competir com as *mega suppliers*⁴. Estas últimas deixaram de fornecer apenas peças isoladas, passando a oferecer sistemas integrados, desenvolvidos e projetados em colaboração com as montadoras (HUMPHREY, 2000).

As dinâmicas de fornecimento mudaram drasticamente em função da plataformização e da uniformização de veículos por blocos econômicos. Tendência que persiste até os dias de hoje (DICKEN, 2015), Humphrey (2000) enfatiza como a produção era voltada para atender mercados regionais, e não só as especificidades dos países. Duas estratégias foram desenvolvidas no bojo destas transformações: *follow design* e *follow sourcing*. Estas podem ser assim sintetizadas: “[...] *follow design* (o mesmo design é usado em vários países) e *follow sourcing* (as peças são fornecidas pela mesma empresa em locais diferentes)” (HUMPHREY, 2000, p. 250, tradução nossa). Em suma, neste artigo Humphrey (2000) descreve as tendências globais do “choque de racionalidade” do mercado nas relações interfirmas entre as firmas líderes do processo produtivo, e as implicações disso para firmas locais.

As tendências de complexificação do ponto de vista da engenharia, com o advento da produção enxuta, da modularização e plataformização dos veículos (DICKEN, 2015; FRIGANT; LAYAN, 2009; LAMPÓN; CABANELAS; FRIGANT, 2017), estão associadas com a emergência de um sistema de três camadas⁵ de fornecedores na indústria automotiva, com destaque para as *mega suppliers*, fornecedores responsáveis pelo suprimento de itens centrais para os veículos, tais como componentes de motores, portas e módulos de *cockpits*.

Segundo Sturgeon, Barnes e Chagas (2017) as fornecedoras da primeira camada são aquelas responsáveis por bens intermediários/finais na forma de componentes complexos e no *design* e fabricação de subsistemas; as fornecedoras da segunda e terceira camada, por sua vez, são responsáveis por componentes mais simples (ou menos acabados). Para Dicken,

Os fornecedores de primeira camada fornecem os principais sistemas de componentes diretamente para as montadoras e possuem significativa experiência em P&D e *design*. Os fornecedores de segunda camada geralmente produzem de acordo com os projetos fornecidos pelas montadoras ou pelos fornecedores de primeira camada, enquanto os fornecedores de terceira camada fornecem os componentes mais básicos (2015, pp. 478-480, tradução nossa).

Este pesquisador ainda as subdivide em 4 tipos as firmas fornecedoras: fornecedoras de matéria-prima; especialistas em componentes (como os componentes internos do motor),

⁴ *Mega suppliers*, ou mega fornecedoras, em tradução livre, são as maiores firmas fornecedoras de autopeças da indústria automotiva, sendo “[...] responsáveis por projetar sistemas para veículos e entregá-los a localidades amplamente dispersas. Essas grandes fornecedoras foram formadas por um processo de concentração dentro da indústria” (HUMPHREY, 2000, p. 247, tradução nossa).

⁵ Na literatura anglófona as camadas são referidas como *tiers* 1, 2 e 3.

padronizadoras (como as fabricantes de pneus, padronizados para atender a várias montadoras); e, por fim, Integradoras (responsáveis pelo interior dos veículos, por exemplo) (DICKEN, 2015).

Com quais fornecedoras⁶ as montadoras se associam importa decisivamente para seu sucesso comercial. Afinal, estas empresas as acompanham no processo de internacionalização da produção de veículos. Este tópico se tornou um problema recorrente nas tentativas de desenvolvimento ou *upgrading* socioeconômico local e regional como visto, por exemplo, nos projetos de capacitação de fornecedoras de segunda e terceira camadas nacionais na tentativa destas adentrarem nas RGP's automotivas por meio de Arranjos Produtivos Locais (APLs) (MONTEIRO; LIMA, 2015). Isto se deu, em linhas gerais, devido à perda de competitividade de fornecedoras locais da primeira camada em servirem adequadamente os requisitos de padrão de qualidade e baixos custos exigidos por montadoras globais, que optam por padronizar o máximo possível o estoque de autopeças e componentes requisitados as *mega suppliers* de atuação global (HUMPHREY, 2000). É neste contexto mais geral que se situa a análise da rede automotiva do sul fluminense trabalho.

A ARS, sua aplicação na indústria automotiva e seu potencial para RGPS automotivas

Como exposto na introdução, o presente estudo visa descrever mais as relações dos agentes, neste caso as firmas montadoras e firmas fornecedoras, e não se deter somente nos atributos⁷ que elas possuem além destas duas características básicas que as distinguem. Também buscamos entender os efeitos emergentes da estrutura dessas relações (HIGGINS; RIBEIRO, 2018). Cabe ressaltar que os atributos dos agentes podem ser utilizados para dar sentido às estruturas resultantes das redes, para além da metáfora da rede como conexão descritiva das interações sociais.

A ARS está ancorada na Teoria dos Grafos (VAZ, 2009), e usa sociogramas para representar as relações entre os agentes. De maneira simplificada, as redes são constituídas de nós, que representam agentes (como firmas, indivíduos, ou demais unidades analíticas) e *edges*, ou arestas, que são as linhas que tanto conectam quanto representam ou qualificam graficamente as relações.

O termo “rede” pode ser empregado para descrever as relações de fornecimento e organização interfirma no setor automotivo. Em geral, as pesquisas que utilizam o arcabouço teórico da ARS para o estudo destas relações, parecem restritas a estudos de casos de países, mercados e empresas orientais. Cada estudo difere na perspectiva analítica e metodológica quanto ao uso desta técnica de pesquisa, uma vez que as perguntas de pesquisa não são as mesmas. Afinal, os

⁶ As fornecedoras discutidas neste trabalho são estritamente aquelas vinculadas ao fornecimento de *autopeças*, insumos e serviços direcionados à linha de montagem de veículos automotores, e não as demais fornecedoras de insumos e materiais necessários a qualquer firma, como, por exemplo, equipamentos gerais, ferramentas, luz e água.

⁷ Segundo Scott (2000), os dados relacionais são aqueles que conectam as relações sociais e os dados de atributo são as características dos agentes, como suas opiniões e comportamentos. Assim, o método de análise para cada tipo de dado varia. Por exemplo, os dados de atributo são mais comuns de serem obtidos através de *surveys* e entrevistas e sumarizados através de tabelas e gráficos. Já os dados relacionais são recomendados para o uso de análise de redes e a sua representação por meio de sociogramas

problemas que os informam também os levam a diferentes soluções para as redes apresentadas. Cabe ressaltar, ainda, que a maioria destes estudos é conduzida geralmente por economistas e estudiosos da administração de empresas (*business studies*). A seguir, destacamos algumas das contribuições relevantes que empregaram a ARS para entender o setor automotivo.

Parhi (2008) conduz uma ARS para investigar as mudanças das interações fabris entre montadoras e fornecedoras no setor automotivo indiano. Uma de suas preocupações nesta pesquisa foi de entender como as redes e as relações podem melhorar a inovação no setor em questão. O autor concluiu que poucas indústrias estão muito conectadas, mas estas tendem a se beneficiar mais com o crescimento da rede. Por fim, este autor notou que a indústria automotiva na Índia opera com uma tendência oligopolística de concentração de poder.

Yusoon Kim et. al. (2011) argumentam a importância e a necessidade de estudos de negócios sobre relações entre firmas e com redes reais, concretas. Diferente de outros artigos, converteram os dados qualitativos de um estudo prévio realizado por um dos autores do artigo anos antes (CHOI; HONG, 2002). Em vez de informações sobre relações de fornecimento em geral, analisam dados específicos sobre as peças que constituem o console central de três automóveis distintos, fabricados por três fabricantes diferentes (Honda, Acura e Daimler-Chrysler). O artigo se distingue por comparar os achados das três redes estudadas. Foi possível verificar, por exemplo, que certas fornecedoras eram menos centrais do que outras que se pensavam serem cruciais para a rede de fornecimento.

Jin-Baek Kim (2015) fez um estudo similar a Parhi (2008), mas tendo como objeto a indústria automotiva sul-coreana. O autor confirma a hierarquia que estrutura esta rede, com destaque para as montadoras e as fornecedoras de primeira camada, observando também as relações entre fornecedoras de segunda camada. Como resultado, o alto grau de centralidade em uma rede unidirecional atestou a influência e o poder que o Hyundai-Kia Motor Group exerce na indústria sul-coreana. Em contrapartida, firmas oriundas de capital externo, como General Motors e Renault-Samsung, apresentaram menor peso e influência na rede. Diante das análises feitas, o autor notou que empregar ARS para descrever as relações entre as firmas automotivas na Coreia do Sul é importante, mas as interpretações dos resultados dependem de conhecimento prévio do funcionamento da indústria.

Recentemente, Lavassani e Movahedi (2021) utilizam a ARS para analisar a performance das firmas em cadeias globais, apontando a necessidade de estudos deste calibre para dar conta das disrupções causadas nestas cadeias por conta da atual pandemia de Covid- 19. Para tal, os autores se debruçam justamente sobre a indústria automotiva, severamente afetada por este evento e um bom exemplar das RGP's contemporâneas.

Diferentemente dos demais estudos investigados até aqui, os autores consideram a rede automotiva global, não limitando seus dados e escopo a países, tampouco somente as redes de fornecedores específicas para a produção de certos automóveis. Do ponto de vista da centralidade, os autores notam “[...] influência crítica [...] de empresas indianas e chinesas de fabricação de aço e automóveis, junto aos fabricantes de automóveis tradicionais” (LAVASSANI; MOVAHEDI, 2021, p. 6), destacando o papel da indiana Tata Steel. Já no que diz respeito ao *betweenness*, que afere o quanto certas firmas passam e se conectam com outras no caminho, “[...] a maioria dessas empresas são importantes fornecedoras de peças e incluem alguns fabricantes de automóveis” (LAVASSANI; MOVAHEDI, 2021, p. 7). Por fim, a influência das firmas recai primeiro nas montadoras, mas também em mega fornecedoras.

A pesquisa socioeconômica das relações de fornecimento no setor automotivo com uso da ARS também conta com representantes brasileiros. Ferreira et. al. (2021), por exemplo, utilizaram deste ferramental metodológico para avaliar a correlação entre a performance financeira das firmas automotivas com a sua posicionalidade nas redes que constituem. Embora os autores tenham estudado dados a nível global, e não só aqueles restritos ao mercado brasileiro, este estudo é relevante na medida em que sugere uma correlação significativa entre a centralidade das firmas e seu desempenho, em particular para as montadoras.

Os estudos sobre as relações de fornecimento no setor automotivo brasileiro são aparentemente escassos. O emprego da ARS também não parece amplamente difundido. Ainda assim, é válido destacar algumas contribuições importantes feitas nas últimas duas décadas. A primeira referência é o já mencionado texto de Humphrey (2000), que discute a reestruturação das relações de fornecimento no setor de autopeças brasileiro. Em suma, o autor demonstra como a reestruturação organizacional pautada no *follow sourcing* e *design* acabou tendo como consequência a “destruição” do setor de autopeças nacional brasileiro erguido sob a proteção estatal até os anos 1980, pelo menos nas relações entre montadoras estrangeiras e fornecedoras de primeira camada de origem brasileira.

Abreu et. al. (2000) conduziram um extenso estudo comparativo que também versava em uma das seções sobre as relações interfirmas. A pesquisa se deu em duas regiões do Brasil (Sul e Sudeste), cobrindo os estados do Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro, bem como a cidade de Campinas (SP). Considerando fornecedoras de autopeças sistematizadas, mas também de autopeças, componentes específicos, fornecedores indiretos e do mercado de consumo (pós-venda), os autores enfocaram os efeitos da reestruturação produtiva que moldava a indústria nos anos 1990. Dentre as principais tendências observadas no tópico das relações interfirmas, os autores destacavam, por exemplo,

“[...] a intensificação do movimento de externalização/internalização de atividades, tanto auxiliares como produtivas, em todos os níveis da cadeia produtiva, o que implica a redefinição da divisão do trabalho entre empresas” (ABREU et al, 2000, p. 45).

Filho et. al. (2003) estudaram as formas de organização de produção adotadas entre uma montadora de motores localizada no Brasil e 10 de suas principais fornecedoras, buscando “[...] examinar se há níveis significativos de cooperação entre a gerência e a força de trabalho (cooperação intraempresarial) em cada fábrica e se há níveis significativos de cooperação entre a montadora e seus fornecedores” (FILHO et al, 2003, p. 62, tradução nossa). Na conclusão, os autores afirmam que “[...] o grau de controle da montadora sobre os fornecedores é maior quanto menor for a capacidade tecnológica destes, quanto menor for o fornecedor e quanto maior for a proporção de sua produção destinada à montadora” (FILHO et al, 2003, p. 80, tradução nossa).

Vanalle e Salles (2011, p. 238, grifo nosso), por sua vez, se debruçaram sobre 14 firmas com o “[...] objetivo de estudar as relações entre clientes e fornecedores existentes no parque industrial automobilístico brasileiro, no sentido de constituir uma tipologia relacional”. Em que pese a orientação metodológica, baseada em estudos de caso, a principal contribuição para o presente trabalho é a indicação qualitativa de que o parque de fornecedores instalado no Brasil nos anos 2000 em grande parte já estava alinhado às exigências e práticas organizacionais das montadoras e das grandes fornecedoras.

Esta revisão não exaustiva das relações de fornecimento nos leva de volta ao modelo de RGPs e a sua operacionalização a partir da ARS. O conceito de rede neste modelo, uma vez que utilizado de maneira crítica a linearidade do modelo da CGVs, é tratado metaforicamente, i.e., os autores do artigo seminal não o utilizaram como nos estudos da ARS. Na verdade, a única tentativa mais aproximada, neste sentido, se encontra nos diagramas qualitativos usados mais para *ilustrar* o conceito de rede. A ARS, por sua vez, surge por outros caminhos teóricos e, contemporaneamente, pode se dizer que é empregada em conjunto com teorias de suporte. Afinal, uma rede por si só, e as métricas convencionais aplicadas, não dizem muita coisa: uma abordagem *theory driven* é necessária para dar sentido teórico-interpretativo aos grafos resultantes. Os dados de uma rede são construídos pelos analistas ou pelos agentes, i.e. como cada pesquisador constrói seu modelo de rede varia consideravelmente.

O modelo de RGPs, portanto, pode ajudar a informar teoricamente a confecção de redes, explicando as propriedades dela a partir das métricas. “Traduzindo” o modelo de RGPs em ARS, é preciso começar lembrando que se trata de um modelo basicamente qualitativo. Não é de nosso conhecimento a existência de trabalhos que tenham tentado operacionalizar este modelo em termos quantitativos, quiçá de rede. No entanto, nada impede a proposição de uma operacionalização do modelo. Afinal, teorias existem para serem testadas, e é só por meio de testes e aferições dos mais variados - e da eventual correspondência e potência explicativa de casos empíricos - que uma teoria deve ser validada, modificada ou mesmo descartada.

De acordo com o mapeamento estilizado de uma RGP fictícia no artigo de Henderson et. al. (2011), uma ARS baseada neste modelo contempla suposições sobre as relações dos agentes a partir das propriedades ou atributos dos mesmos, uma vez que se assume a existência de assimetrias de poder e funções diferentes na rede. As propriedades que devem ser levadas em conta na modelagem das redes dizem respeito às firmas (se uma dada firma é central, filial, OEMs, fornecedoras divididas por camada, e firmas de venda e distribuição) e as instituições (se estatais, semi-estatais ou não-estatais) que constituem uma RGP.

Quanto às relações, estas devem ser lidas enquanto materiais (*Input/Output*, mensuradas em termos de quantidade/importância) e imateriais (para apreensão da dimensão do Poder/informação, para aferir a direção e a intensidade da relação de dominação). Ambas as relações, materiais ou imateriais, podem ser descritas em relação ao polo dominante, havendo também a possibilidade de se constatar a ocorrência de relações mútuas. Isto é, redes, no modelo de RGPs, as relações podem ser unidirecionais ou não. O modelo chama atenção também para a espacialidade das relações, enfatizando a ocorrência de *clusters*, tanto dos agentes econômicos quanto dos não-econômicos, mas também dos diferentes setores econômicos que estão frequentemente interligados. O modelo encoraja, por fim, a identificação de quatro possibilidades ou combinações lógicas de criação e captura de valor.

Apesar da existência de diversos estudos voltados para aspectos relacionados às empresas automotivas no Sul Fluminense (MONTEIRO; VIANA, 2017; DULCI, J., 2018; RAMALHO; SANTOS, 2018; LIMA; PAIVA, 2020), nenhum trabalho avançou empiricamente na descrição e análise a partir da construção das redes nas quais se constituem as operações das principais firmas deste setor polo automotivo, tampouco construindo uma rede pelo modelo de RGPs. É nessa lacuna que se posiciona nosso trabalho.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o alcançar os objetivos desta pesquisa as seguintes etapas foram realizadas, conforme ilustra a Figura 2:

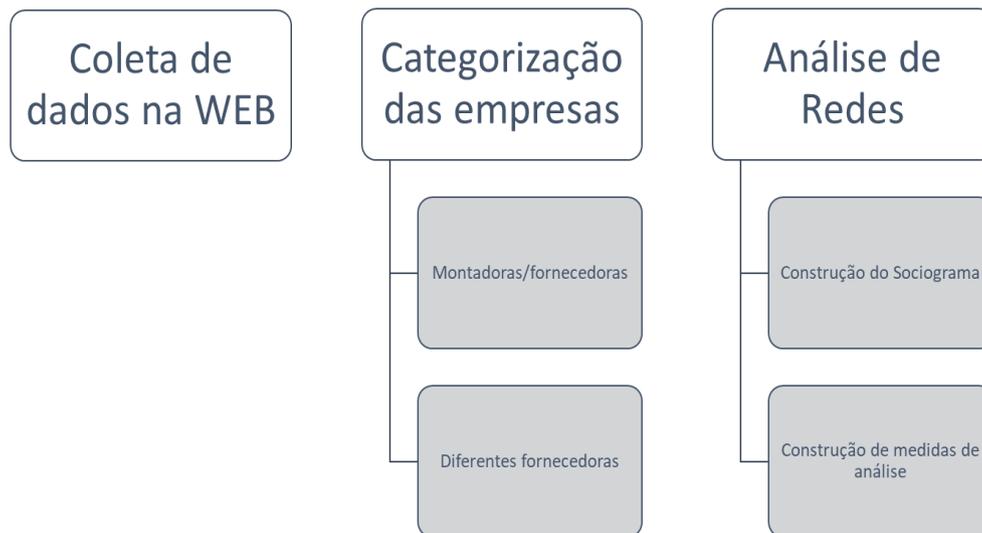


Figura 2 – Etapas da pesquisa.
 Fonte: Elaboração própria.

A primeira etapa da pesquisa foi a construção de um banco de dados com informações da rede de montadoras e fornecedoras no Sul Fluminense. Os dados foram coletados na Internet no ano de 2019. O método de coleta foi manual. Primeiro, realizamos uma busca das firmas do setor automotivo que têm sede em Resende, Porto Real e Itatiaia. Com o número identificador do Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ) destas firmas foi possível verificar quais insumos e autopeças elas produzem, assim como para quais montadoras elas fornecem. Notícias de jornais e das associações de classe também contribuíram para ratificar as conexões encontradas entre as empresas montadoras e as empresas fornecedoras. É importante salientar que a coleta de informações através do método citado não garante a exaustividade do sociograma construído e que, por isso, algumas empresas fornecedoras podem ter ficado de fora do banco de dados construído para a presente análise.

A segunda etapa foi a categorização das empresas, por exemplo, entre montadoras e fornecedoras. Também adicionamos atributos relevantes, como a nacionalidade ou origem nacional das firmas; posteriormente, as fornecedoras foram subdivididas de acordo com a etapa produtiva na qual se inserem na rede. O objetivo desta fase da pesquisa foi facilitar a visualização da inserção das fornecedoras na produção de um veículo e a relação destas com as montadoras.

Estas relações foram organizadas não a partir do sistema de três camadas descrito anteriormente, mas sim a partir das quatro principais etapas do processo de produção de veículos proposta por Santos (2021), a saber: I) estamparia; II) estruturação e funilaria; III) pintura; e IV) montagem final. A estamparia diz respeito à confecção das chapas metálicas que compõem as

diversas partes da carroceria dos veículos. A seção da estruturação e da funilaria compreende, por sua vez, a etapa na qual as peças de metal cortadas e laminadas na estamparia são montadas. A etapa da pintura está voltada para o acabamento estético externo das chapas metálicas. Após estes três processos mais elementares, a carroceria segue para a montagem final, na qual são incluídos os componentes que tornam possível a utilização do veículo como um todo: motores, suspensão, rodas e pneus, bancos e estofados, vidros, painéis, etc.

A última etapa foi a construção da análise de redes, usando o *software* Gephi. Para visualizar estas relações no sociograma, a classificação descrita foi incorporada na *edgelist*, a lista de relações formadas por arestas (*edges*) estabelecidas entre agentes. Isso possibilita que as conexões entre montadoras e fornecedoras, que indicam o tipo de fornecimento firmado entre as partes, sejam representadas por arestas coloridas. Um segundo sociograma foi gerado, desta vez com cores não nas arestas, mas somente nos nós, distinguindo as firmas pelo país de origem destas. Cabe mencionar que a análise de redes aqui discutida foi auxiliada por trabalho de campo (visita guiada) realizado em uma das fábricas estudadas (Jaguar-Land Rover), também no ano referente a coleta de dados (2019).

A rede empregada é descrita pela literatura especializada como *two mode* (CHERVEN, 2015) ou modo dois, pois há dois agentes distintos: 1) as montadoras e 2) as fornecedoras, listadas no Apêndice A. Isso implica na organização da rede e na escolha dos algoritmos que serão utilizados, visando entender as relações existentes entre esses dois tipos de agentes. Em redes de modo dois, as montadoras apenas se relacionam com as fornecedoras, e as fornecedoras se relacionam apenas com montadoras. Tais redes também são denominadas como redes de afiliação, que, distintas das redes de adjacência, se caracterizam por relações de pertencimento.

O algoritmo escolhido para confeccionar o sociograma foi o Force Atlas, que utiliza o princípio da atração e repulsão para garantir a precisão das redes. Em linhas gerais, as ligações atraem, e os nós se repulsam mutuamente. Esse modelo posiciona os nós de um grafo em, no máximo, três dimensões, e evita o cruzamento de ligações sempre que possível (CHERVEN, 2015).

As medidas usadas na análise da rede foram: 1) o Grau Médio, que define o peso dos nós de acordo com a quantidade de suas conexões; 2) a Densidade da Rede, que indica a proporção de relações existentes entre as relações possíveis; 3) a Modularidade, que define os *clusters* da rede de acordo com a força de suas conexões; 4) o Comprimento Médio de Caminho, que mede a relação dos agentes intermediários; e 5) a Centralidade do autovetor ou *eigenvector*, uma medida de centralidade baseada na somatória de arestas usada para mensurar a centralidade da afiliação.

Para este estudo, a medida de centralidade do autovetor ou *eigenvector* foi empregada para definir o tamanho dos nós do sociograma. Segundo Faust (1997), esta é uma medida adequada para mensurar a centralidade da afiliação nas redes, dado que o cálculo do indicador em questão relaciona a quantidade de arestas que um nó tem ponderado pela quantidade de arestas que os nós vizinhos possuem (Cherven, 2015).

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Ao empregar a ARS para descrever as relações entre as montadoras e fornecedoras fixadas no Sul Fluminense, foi possível verificar 1) em quais etapas da produção dos veículos as empresas fornecedoras estão alocadas; 2) quantas fornecedoras são compartilhadas entre as montadoras, i.e, como estas estão conectadas a partir das suas fornecedoras; e 3) quais os países de origem das firmas.

Como no Sul Fluminense há mais de uma montadora, a construção de um sociograma a partir dos dados obtidos permite verificar quais fornecedoras prestam serviço para mais de uma montadora simultaneamente, e em quais etapas da produção. Nota-se que as empresas Faurecia, Benteler e Magnetto-Eurostamp (MA Automotive Brasil Ltda) forneciam, no período estudado, insumos/autopeças para mais de uma montadora. Neste sentido, estas firmas mais conectadas tendem a se beneficiar mais com o crescimento da rede, porque têm capacidade de organização para atender montadoras, fenômeno identificado em estudo de caso da indústria automotiva na Índia (PARHI, 2008).

A Benteler⁸ empresa de origem alemã centenária que emprega atualmente aproximadamente 25.000 funcionários ao redor do mundo, com um faturamento da sua divisão automotiva na casa dos 5,6 bilhões de euros (BENTELER, 2021), fornece autopeças tanto para a Nissan quanto para a Jaguar Land Rover na etapa de montagem final do veículo. A empresa provê escapamentos para ambas as montadoras, mas, para a Jaguar-Land Rover, a Benteler fornece, ainda, o serviço de montagem do conjunto do motor e seus periféricos, radiador e suspensão.

A Faurecia⁹, empresa de origem francesa que emprega 114.000 funcionários em 35 países, tendo faturamento de vendas globais na casa dos 14 bilhões de euros (FAURECIA, 2021), também está inserida na montagem final dos veículos fabricados no Sul Fluminense. A empresa fornece a parte interna das portas para a Nissan e o estofamento de assentos para as montadoras do Grupo PSA, Peugeot e Citroën¹⁰. Neste caso a relação da Faurecia com as montadoras é similar à da Benteler, pois as duas empresas fornecem insumos diferentes para cada montadora das quais são parceiras.

No caso da Magnetto-Eurostamp (MA Automotive Brasil Ltda), divisão do CLN Group, firma de origem italiana que emprega 7.500 funcionários globalmente tendo faturamento da 1,6 bilhão de euros (CLN GROUP, 2021a), verifica-se o fornecimento tanto para a Nissan quanto para a Peugeot-Citroën da mesma autopeça, a saber: estampas em estrutura metálica na parte da produção de estamparia dos veículos (CLN GROUP, 2021b).

⁸ No Brasil, além de estar presente no Sul Fluminense na cidade de Porto Real, a empresa atua, ainda nos municípios de Araquari (SC), Camaçari (BA), Campinas (SP), Panambi (RS) e Santo André (SP) (BENTELER, 2021)

⁹ Atualmente controlada pelo grupo holandês Stellantis, que gerencia desde 2021 as montadoras FCA e PSA, a Faurecia conta com 15 instalações no Brasil, quatro delas no Sul Fluminense (FAURECIA, 2021)

¹⁰ Somadas, as montadoras pertencentes ao grupo Stellantis e a Aliança Renault-Nissan-Mitsubishi eram responsáveis por 30,2% das vendas globais da Faurecia no final de 2020, o maior percentual de todas as montadoras clientes da firma (FAURECIA, 2021, p. 3).

A MAN Latin America, por fim, é a única das montadoras a não compartilhar fornecedores com as demais firmas automotivas no Sul Fluminense. Isso ocorre, provavelmente, porque esta empresa fabrica caminhões e as outras empresas produzem carros. A diferença no produto dificulta o compartilhamento dos fornecedores, pois os insumos necessários para montar um caminhão diferem substancialmente daqueles necessários para a montagem de um automóvel.

Conforme descrito na Figura 2, o sociograma é capaz de ilustrar algumas das relações interfirmas existentes no Sul Fluminense no setor automotivo. Devido ao uso da métrica de centralidade do autovetor (FAUST, 1997) para a confecção dos nós, fica evidente que as montadoras apresentam nós maiores por terem mais filiações. Nota-se que a Nissan possui mais fornecedores em comum com outras montadoras. Como a empresa em questão se instalou na região após a Peugeot-Citröen e a MAN Latin America, é possível que ela tenha se aproveitado da estrutura já existente no território. A literatura indica (HUMPHREY, 2000; DICKEN, 2015) que comumente as montadoras trazem consigo muitos fornecedores, mas a Nissan é um exemplo de que as empresas também são capazes de se adaptar para se beneficiar de uma estrutura existente na região.

Embora a Jaguar Land Rover tenha se instalado em 2016 na região, ela só compartilha um fornecedor com as demais montadoras, possivelmente porque sua produção de veículos de luxo é diferenciada da produção da Nissan e da Peugeot e Citröen, dificultando o compartilhamento de fornecedores.

As cores das arestas indicam em qual etapa da produção as firmas fornecedoras de primeira camada se conectam com as montadoras, de acordo com a tipologia empregada por Santos (2021). Nota-se que 59,38% das fornecedoras identificadas fazem parte da montagem final do veículo; 25% estão na etapa de Estruturação e Funilaria; 12,5% na etapa de Estamparia e 3,12% na etapa de Pintura, representada somente pela empresa Carese.

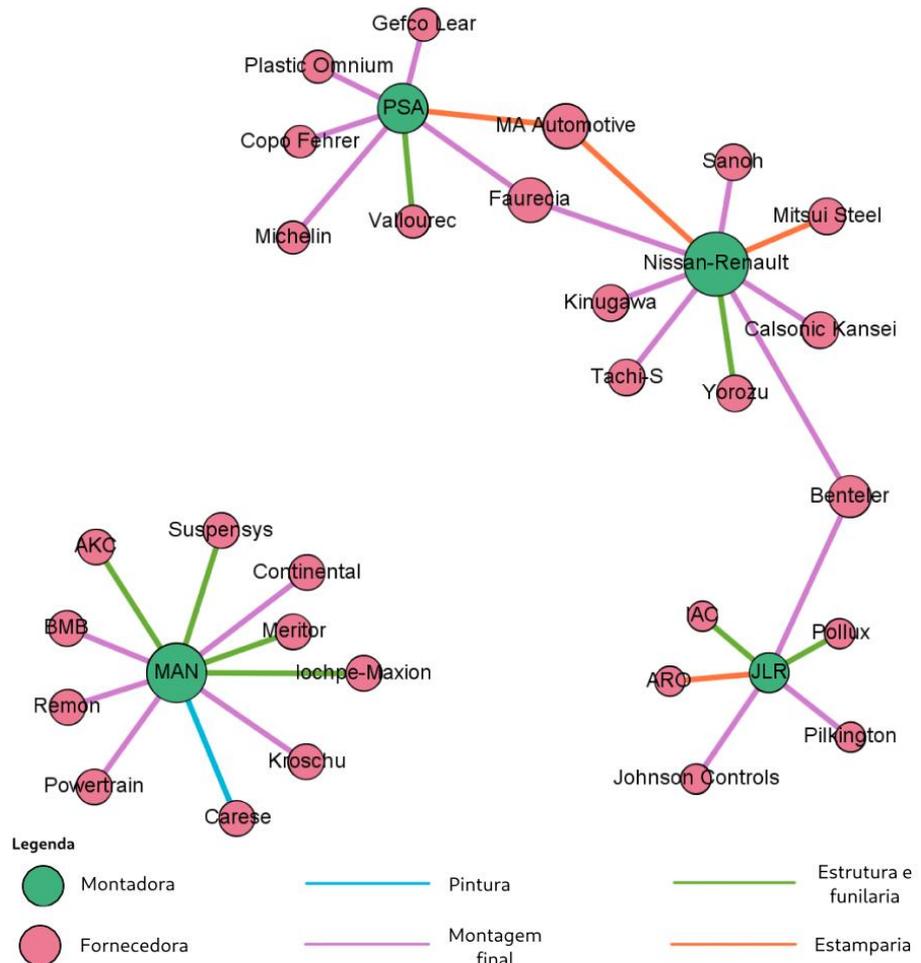


Figura 3 – Sociograma das relações de fornecimento de primeira camada das montadoras automotivas instaladas no Sul Fluminense, 2019.

Fonte: Elaboração própria a partir do *software* Gephi 0.9.2.

A MAN é a única montadora na qual identificou-se um fornecedor de pintura, embora não tenha sido identificada sua fornecedora responsável pela etapa de Estamparia. As empresas do Grupo PSA e a Nissan possuem somente uma firma fornecedora de Estruturação e Funilaria, enquanto a MAN e a Jaguar-Land Rover têm dois. A aparente ausência de fornecedoras de pintura para essas montadoras pode decorrer tanto pela não captura das mesmas na coleta de dados, quanto pelo fato de que este serviço pode ser feito pelas próprias montadoras¹¹.

¹¹ Durante a pesquisa de campo na forma de visita guiada na fábrica da Jaguar-Land Rover em 2019 recebemos a informação de que os veículos já tinham suas peças pintadas pela fábrica na matriz inglesa, após efetuada a compra de um veículo e a decisão da cor pelo consumidor final. A planta de Itatiaia, operando com *kits* de tipo *Completely Knocked Down* (CKD), realiza somente a montagem final dos veículos, e não todos os processos produtivos vistos nas demais firmas instaladas no Sul Fluminense.

Uma outra maneira de analisar as relações de fornecimento é atentar para a origem nacional das firmas. Esta análise sugere a ocorrência de *follow sourcing*. Mais ainda, como visto no estudo de Vanalle e Salles (2011), a visualização do grafo atenta para características das firmas e indica que a origem nacional/institucional importa nas relações de fornecimento. Quanto mais coordenado o sistema produtivo de origem da firma, maior a tendência desta se aliar com fornecedores próximos e da mesma origem. Acreditamos ser este o caso da Nissan no Sul Fluminense, pois grande parte das empresas fornecedoras são japonesas como a montadora em questão. Do contrário, tradições mais liberais, que recorrem mais ao mercado quando das relações de fornecimento, têm mais abertura para fornecedores. É o caso, por exemplo, da Jaguar Land Rover, que apresenta a maior diversificação das firmas fornecedoras na região estudada. A empresa em questão possui uma firma fornecedora do Reino Unido, duas dos Estados Unidos, uma da França e outra do Brasil.

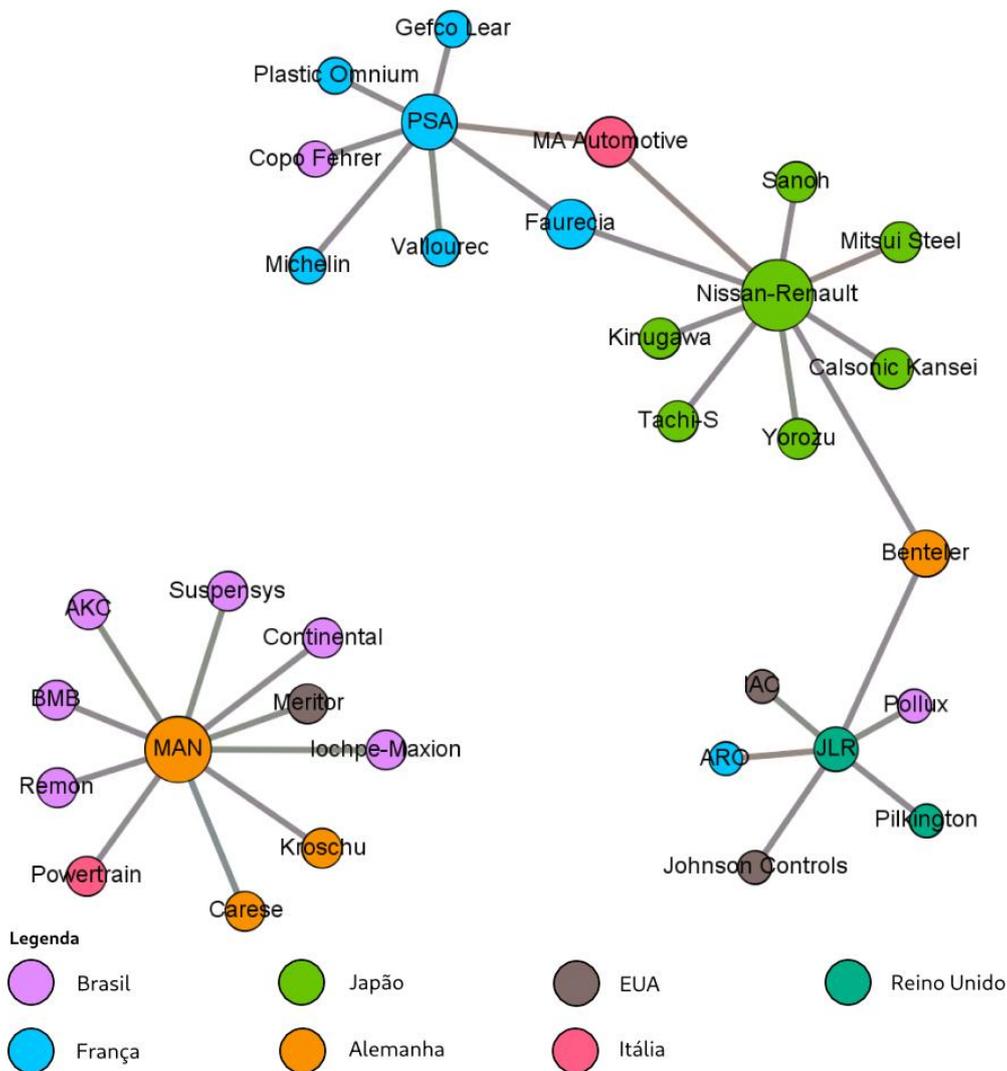


Figura 4 – Sociograma das relações de fornecimento de primeira camada das montadoras automotivas instaladas no Sul Fluminense pelos países de origem das firmas, 2019

Fonte: Elaboração própria a partir do *software* Gephi 0.9.2.

As métricas da rede, dispostas na Tabela 1, dizem respeito a estatísticas que contribuem para entender as relações entre as firmas estudadas. O Grau Médio¹² se refere ao peso médio dos nós de acordo com suas conexões. O valor encontrado para esse índice foi de 1,93, indicando que os nós possuem poucas conexões, fato já visualmente notado no grafo. Ademais, o Grau Médio, considerando somente fornecedoras, é de 1,06, ou seja, estas firmas possuem poucas conexões na rede estudada. Enquanto isso, as montadoras apresentam Grau Médio de 8, demonstrando maior quantidade de conexões. Esta diferença entre os índices das firmas montadoras e fornecedoras aponta também um baixo grau de compartilhamento de fornecedoras entre montadoras em nossa amostra.

A densidade de 0,061, por sua vez, pode ser considerada baixa, e reflete a MAN com seus fornecedores isolados das demais firmas. Outro motivo para esse valor baixo diz respeito ao fato de que nem todos os agentes componentes do sociograma estão conectados. Como as relações entre as montadoras e fornecedoras do Sul Fluminense apresentam agrupamentos bem definidos, a modularidade captou esse fenômeno, pois este índice mensura os *clusters* da rede, estes que foram definidos, como era de se esperar, em quatro agrupamentos relativos às montadoras. O valor encontrado para essa estatística foi de 0,644. Por fim, o Comprimento Médio de Caminho, que mensura a média das distâncias entre todos os pares de nós, foi de 2,96, ou seja, esse é o número médio de passos ou *links* entre nós.

Tabela 1 – Estatísticas da rede

<i>Estatística</i>	<i>Valor</i>
Grau Médio	1,939
Densidade	0,061
Modularidade	0,644
Comprimento Médio de Caminho	2,96

Fonte: Elaboração própria a partir do relatório de cálculos do *software* Gephi 0.9.2.

A análise feita até aqui diz respeito às métricas comumente empregadas na ARS. Uma leitura final a partir do modelo de RGP, contudo, agrega demais facetas importantes desta rede. Em outras palavras, ele ajuda a explicar os resultados obtidos, dotando-os de sentido. Por exemplo, o modelo nos torna atentos aos desdobramentos do ponto de vista das práticas e tendências organizacionais já observadas, como é o caso do *follow sourcing* nesta rede. Ademais, prevê corretamente que, ainda que ocorra algum grau de convergência de práticas eficientes, “As empresas, mesmo dentro do mesmo setor, diferem em termos de suas prioridades estratégicas, suas atitudes acerca das relações de trabalho, a *natureza de suas relações com fornecedores*, etc.” (ENDERSON et al, 2011, p. 161, grifo nosso).

¹² Como o resultado do Grau Ponderado Médio foi similar ao valor do Grau Médio, optamos por usar somente a estatística Grau Médio.

CONCLUSÃO

Esse trabalho buscou contribuir com os estudos que se voltam para a explicação das relações empresariais ao nível da rede. Para isto, mobilizou o referencial teórico das RGP's para esgarçar as relações entre as firmas no setor automotivo, unificando-o com o método de ARS para discutir as relações entre firmas líderes (montadoras) e fornecedoras de um nó (o Sul Fluminense) da RGP automotiva instalada no Brasil.

Os sociogramas e as métricas confirmam algumas das indicações da literatura socioeconômica da indústria automotiva vistas na primeira seção do artigo. Em particular, evidencia a ocorrência de *follow sourcing*: fornecedoras acompanham as montadoras na instalação de novas plantas produtivas mundo afora; em decorrência disto, há pouca conexão das novas montadoras com as fornecedoras já instaladas e associadas com outras montadoras que se estabeleceram primeiro na região. No entanto, é digno de nota o compartilhamento de algumas fornecedoras entre as montadoras.

Uma explicação complementar é a de que o nível de compartilhamento das fornecedoras também é provavelmente afetado pelos sistemas de produção e pelos nichos de mercado, fatores que diferenciam qualitativamente os produtos ofertados por cada firma. Enquanto a Nissan e Peugeot-Citröen fabricam veículos de passeio populares e *premium*, a Jaguar-Land Rover monta *Sport Utility Vehicles* (SUVs) de luxo e a MAN têm suas operações voltadas para o mercado de ônibus e caminhões. Do ponto de vista dos sistemas de produção, a MAN emprega um consórcio modular, enquanto Nissan e Peugeot-Citröen operam pelo método dos condomínios industriais. Por fim, a Jaguar-Land Rover não produz de fato seus veículos, apenas monta kits pré-fabricados, importados diretamente da matriz inglesa da empresa.

Além disso, como visto na Figura 3, a maioria destas fornecedoras compartilha da mesma origem nacional e institucional das firmas líderes. Em outras palavras, considerando os *clusters* de montadora-fornecedoras, é visível que o enraizamento social das firmas importa. Embora o caso da Nissan seja o mais óbvio, é notório como as fornecedoras reunidas em torno da PSA são predominantemente francesas, enquanto aquelas reunidas em torno da Jaguar Land Rover têm participação britânica relevante. Nesse sentido, os aspectos relacionais ganham sentido adicional, podendo ser qualificados também pelos atributos dos agentes, reforçando a conexão com a abordagem teórica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES PARA AGENDA DE PESQUISA

Dada a relativa escassez de estudos com esta abordagem sobre este setor, a principal contribuição deste artigo é abrir caminho para uma nova agenda de pesquisas socioeconômicas sobre o setor automotivo brasileiro, centrada na análise comparada e teoricamente embasada de redes de fornecimento. Mais especificamente, contribuímos ao sugerir a junção de duas literaturas, sendo este artigo um primeiro esforço na tradução de um modelo qualitativo (RGP's) a ser avaliado com uma abordagem relacional (ARS). Ainda assim, a análise aqui empreendida sofre com algumas limitações, tanto metodológicas quanto teóricas.

Embora o método escolhido tenha vantagens para os objetivos visados neste artigo, este também apresenta algumas deficiências devido à natureza estática do sociograma. A saber, esta representação corresponde somente às relações formais firmadas entre as empresas, e no ano em específico da coleta de dados (2019). Em relação aos dados, não se pode afirmar que o sociograma

apresentado reflita “a rede” completa de relações entre firmas e fornecedoras uma vez que esta depende da categorização dos analistas e da disponibilidade dos dados. Em outras palavras, apresentamos neste trabalho uma das redes possíveis para a representação das relações entre fornecedoras e montadoras do Sul

Fluminense.

A produção dos dados e o foco nas relações de fornecimento impediram também uma operacionalização mais adequada do modelo de RGPs, pensado em sua origem para abarcar relações macro. Neste sentido, do ponto de vista dos agentes e seus atributos, os sociogramas oferecidos não incluem o papel das instituições (estatais, semi-estatais e não estatais) que podem ser de interesse para a explicação das relações de fornecimento, como visto, por exemplo, no caso da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) e do consulado do Japão no Rio de Janeiro, apontados como instituições importantes para a vinda da fornecedora Yorozu para o condomínio industrial da Nissan quando da decisão de investimento desta CTN (WALMRATH, 2022). Não foi possível avançar na qualificação das camadas de fornecedores, restrita às firmas de primeira linha em nosso trabalho. Por fim, a rede exposta não conecta a produção com os agentes que realizam a venda e a distribuição dos veículos, nem estabelece a relação das firmas do setor automotivo com outras advindas de outros setores, o que revela a limitação de escala da pesquisa ao âmbito local.

Já no que diz respeito às relações e aos fluxos, a rede aqui oferecida, ainda que parcialmente, demonstra os aspectos relacionais materiais e imateriais da produção automotiva no Sul Fluminense. Do ponto de vista material, os sociogramas apontam os *inputs* da rede, mas falham em discernir a quantidade e a importância dos laços de fornecimento. Do ponto de vista imaterial, embora esteja estabelecido a fonte de poder e a direção das relações, tipicamente “dominadas” pelas montadoras, a rede não consegue especificar a ocorrência de relações mútuas e o papel da informação na coordenação da produção. Por último, não foi possível com os dados disponíveis realizar qualquer inferência acerca das combinações lógicas entre captura e criação de valor dentre os arranjos produtivos observados.

Estas limitações podem ser encorajadoras. Para pesquisas posteriores sugerimos que se busquem meios para melhorar a qualidade da coleta, por exemplo, com *webscraping* de notícias *online*, assim garantindo uma busca mais exaustiva e sistemática de evidências em fontes secundárias. Deste modo, será possível adicionar demais características da rede para acessar outras dimensões estruturais, além de incluir potencialmente mais fornecedoras das segundas e terceiras camadas. A inclusão de demais agentes e instituições, com especificações precisas de seus atributos, pode complexificar a rede, assim incorporando de maneira completa o referencial das RGPs. Uma vez refinado, este aporte, somado ao uso de métricas e estatísticas apresentadas neste artigo, também pode auxiliar na realização de estudos comparativos entre o Sul Fluminense e outras redes de *clusters* automotivos espalhados pelo Brasil. Esta combinação, se harmoniosa, como este artigo acredita que possa ser, pode estabelecer uma poderosa e versátil caixa de ferramentas analíticas, capaz de responder a perguntas diversas, bem como abrir novas áreas de pesquisa nas relações socioeconômicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, A. R. DE P., BEYNON, H., & RAMALHO, J. R. 'The Dream Factory': VW's Modular Production System in Resende, Brazil. **Work, Employment and Society**, 14(2), 265–282, 2000. doi.org/10.1177/09500170022118400. Acesso em: 14/10/2022
- ABREU, A. R. DE P., GITAHY, L., RAMALHO, J. R., RUAS, R. Produção flexível e relações interfirmas: A indústria de autopeças em três regiões do Brasil. In A. C. C. FLEURY & A. R. DE P. ABREU (Eds.), **Produção flexível e novas institucionalidades na América Latina** (pp. 27–73). Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2000.
- BENTELER. **Key Performance Indicators 2020**. Benteler, 2020. Recuperado de: <https://www.benteler.com/en/benteler-at-a-glance/facts-figures/> Acesso em: 14/10/2022
- CHERVEN, K. Mastering Gephi network visualization: Produce advanced network graphs in Gephi and gain valuable insights into your network datasets. Birmingham **Mumbai: Packt Publishing**, 2015.
- CHOI, T. Y., & HONG, Y. Unveiling the structure of supply networks: Case studies in Honda, Acura, and DaimlerChrysler. **Journal of Operations Management**, 20(5), 469– 493, 2002. doi.org/10.1016/S0272-6963(02)00025-6. Acesso em: 14/10/2022
- CLN GROUP. **MA – Automotive components**. *CLN Group*, (2021a). Recuperado de: <https://www.gruppoclcn.com/en>. Acesso em: 14/10/2022.
- CLN GROUP. **Porto Real Brazil – Production Plant**. *CLN Group*, (2021b). Recuperado de: <https://www.gruppoclcn.com/en/plant/porto-real-brasil-jv>. Acesso em: 14/10/2022.
- DICKEN, P. "Wheels of change": The automobile industry. In Dicken, P. (Org.), **Global Shift: Mapping the Changing Contours of the World Economy** (7a ed., pp. 477– 509). Nova Iorque: The Guilford Press, 2015.
- DULCI, J. A. Configurações do desenvolvimento em duas novas regiões automobilísticas: Sul fluminense e Camaçari (BA). **Revista de Ciências Sociais - Política & Trabalho**, 1(48), 75, 2018. doi.org/10.22478/ufpb.1517-5901.2018v1n48.37812. Acesso em 10/10/2022.
- FAURECIA. **Corporate Presentation: A leading automotive technology company**. Faurecia, 2021. Recuperado de: https://www.faurecia.com/sites/groupe/files/newgroupe/pararelateddocs/FAURECIA%20CORPORATE_FINAL%202021_0.pdf. Acesso em 10/10/2022.
- FAUST, K. Centrality in affiliation networks. **Social Networks**, 19(2), 157–191, 1997. doi.org/10.1016/S0378-8733(96)00300-0. Acesso em 10/10/2022.
- FERREIRA, A. S., SACOMANO NETO, M., CANDIDO, S. E. A., FERRATTI, G. M. Network Centrality and Performance: Effects in the Automotive Industry. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, 23, 677–695, 2021 <https://doi.org/10.7819/rbgn.v23i4.4132> Acesso em 10/10/2022.
- FILHO, A. G. A., RACHID, A., DONADONE, J. C., FERNANDO, M., BENTO, P. E. G., TRUZZI, O. M. S., VANALLE, R. Automaker-supplier relationships and production organisation forms: Case

study of a Brazilian engine supply chain. **International Journal of Automotive Technology and Management**, 3(1/2), 61–83,2003.

FRIGANT, V. Between Internationalisation and Proximity: the internationalisation process of automotive first tier suppliers. **Cahiers du GREThA (2007-2019)**, nº 2007–13. [S.l.]: Groupe de Recherche en Economie Théorique et Appliquée (GREThA), 2007. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/grt/wpegrt/2007-13.html>>. Acesso em: 15 jan. 2021.

FRIGANT, V., LAYAN, J.-B. Modular Production and the New Division of Labour Within Europe: The Perspective of French Automotive Parts Suppliers. **European Urban and Regional Studies**, 16(1), 11–25, 2009. doi.org/10.1177/0969776408098930_Acesso em 10/10/2022.

GEREFFI, G., KORZENIEWICZ, M. (Eds.). **Commodity Chains and Global Capitalism** (1a ed.). Westport: Praeger,1994.

GEREFFI, G., HUMPHREY, J., STURGEON, T. The governance of global value chains. **Review of International Political Economy**, 12(1), 78–104., 2005. doi.org/10.1080/09692290500049805 Acesso em 10/10/2022

HENDERSON, J., DICKEN, P., COE, N., HESS, M., YEUNG, H. W.-C. Redes de produção globais e a análise do desenvolvimento econômico. **Revista Pós Ciências Sociais**, 8(15), 2011. Recuperado de: <http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rpcsoc/article/view/590>. Acesso em 10/10/2022.

HIGGINS, S. S., RIBEIRO, A. C. A. **Análise de redes em Ciências Sociais**. Brasília: ENAP, 2018.

HUMPHREY, J. Assembler-Supplier Relations in the Auto Industry: Globalisation and National Development. **Competition & Change**, 4(3), 245–271, 2000. doi.org/10.1177/102452940000400301. Acesso em 10/10/2022.

KIM, J.-B. Social Network Analysis of a Supply Network Structural Investigation of the South Korean Automotive Industry. In S. UMEDA, M. NAKANO, H. MIZUYAMA, N. HIBINO, D. KIRITSIS, G. VON CIEMINSKI (Eds.), **IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems (APMS): Vol. AICT-459** (pp. 332–339)2015. Tokyo, Japan. doi.org/10.1007/978-3-319-22756-6_41. Acesso em 10/10/2022.

KIM, Y., CHOI, T. Y., YAN, T., & DOOLEY, K. Structural investigation of supply networks: A social network analysis approach. **Journal of Operations Management**, 29(3), 194–211, 2011. doi.org/10.1016/j.jom.2010.11.001. Acesso em 10/10/2022.

LAMPÓN, J. F., CABANELAS, P., FRIGANT, V. The new automobile modular platforms: From the product architecture to the manufacturing network approach [**MPRA Paper**], 2017. Recuperado de <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/79160/>. Acesso em 10/10/2022

LIMA, R. J. DA C., PAIVA, A. D. de. O Cluster Automotivo Sul Fluminense: Experiência de Arranjo Produtivo ou Arranjo Institucional? **Desenvolvimento Em Questão**, 50, 10–232020. doi.org/10.21527/2237-6453.2020.50.10-23. Acesso em 10/10/2022.

LAVASSANI, K. M., MOVAHEDI, B. Firm-Level Analysis of Global Supply Chain Network: Role of Centrality on Firm's Performance. **International Journal of Global Business and Competitiveness**, 1–18, 2021. doi.org/10.1007/s42943-021-00026-8. Acesso em 10/10/2022.

MONTEIRO, C. F., LIMA, R. J. DA C. Entidades empresariais e desenvolvimento no Sul Fluminense: Governança, estratégia e estrutura. **REPOCS - Revista Pós Ciências Sociais**, 12(24), 101–116, 2015 doi.org/10.18764/2236-9473.v12n24p101-116. Acesso em 10/10/2022.

MONTEIRO, C., & VIANA, R. F. Formas de inserção dos trabalhadores da indústria automobilística uma economia de mercado hierárquica: Aproximações a partir do caso do cluster automotivo do Sul Fluminense. **Latitude**, 11(2), 2017. doi.org/10.28998/lte.2017.n.2.4091. Acesso em 10/10/2022

Open Street Map. *Mapas. Open Street Map*, 2019. Recuperado de: <<https://www.openstreetmap.org>>. Acesso em 10/10/2022

PARHI, M. Impact of the changing facets of inter-firm interactions on manufacturing excellence: A social network perspective of the Indian automotive industry. **Asian Journal of Technology Innovation**, 16(1), 117–141, 2008. <http://dx.doi.org/10.1080/19761597.2008.9668650>. Acesso em 13/10/2022.

RAMALHO, J. R., DOS SANTOS, R. S. P. Trabalho e ação sindical em Redes Globais de Produção. **Tempo Social**, 30(1), 9–29, 2018. doi.org/10.11606/0103-2070.ts.2018.138078. Acesso em 10/10/2022.

SANTOS, R. S. P. Redes de Produção Globais (RPGs): contribuições conceituais para a pesquisa em ciências sociais. **Revista Pós-Ciências Sociais**, v. 8, p. 127-141, 2011. <http://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rpcsoc/article/view/589>. Acesso em 10/10/2022.

SANTOS, R. S. P. A rede global de produção automotiva: estrutura de rede e estratégias corporativas no Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Tamoios**, 17(1), 2021. <https://doi.org/10.12957/tamoios.2021.56600>. Acesso em 10/10/2022

SCOTT, J. **Social Network Analysis**. SAGE Publications, 2000.

STURGEON, T., CHAGAS, L. L., BARNES, J. **Inovar Auto: Evaluating Brazil's Automotive Industrial Policy to Meet the Challenges of Global Value Chains** (p. 148) [Working Papers]. Washington, DC: World Bank, 2017. Recuperado do website do Banco Mundial: <http://hdl.handle.net/10986/28947>. Acesso em 10/10/2022

VANALLE, R. M., SALLES, J. A. A. Relação entre montadoras e fornecedores: Modelos teóricos e estudos de caso na indústria automobilística brasileira. **Gestão & Produção**, 18(2), 237–250, 2011. doi.org/10.1590/S0104-530X2011000200002

VAZ, G. J. A construção dos sociogramas e a teoria dos grafos | Revista Brasileira de Psicodrama. **Revista Brasileira De Psicodrama**, 17(2), 67–78, 2009.

WALMRATH, L. L.. Decisões de investimento econômico e enraizamento social no caso da Nissan do Brasil. In: RAMALHO, J.R.G; DOS SANTOS, R. S. P. A (Org.). **Trabalho e**

mudança social: efeitos da indústria automotiva no Rio de Janeiro.

1ªed.São Paulo: Annablume, 2022, p. 257-276.

Recebido: 01-12-2022

Aprovado: 17-08-2023



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

APÊNDICE A**Lista das Empresas Montadoras e Fornecedoras**

Empresas	Tipo
AKC (AETHRA Group)	Fornecedora
ARO Welding Technologies	Fornecedora
Benteler	Fornecedora
Bmb Mode Center	Fornecedora
Calsonic Kansei	Fornecedora
Carese	Fornecedora
Continental Brasil Indústria Automotiva Ltda	Fornecedora
Copo Fehrer	Fornecedora
Faurecia	Fornecedora
Gefco Lear	Fornecedora
IAC Group	Fornecedora
IOCHPE-MAXION S.A.	Fornecedora
Jaguar Land Rover	Montadora
Johnson Controls	Fornecedora
Kinugawa	Fornecedora
Kroschu	Fornecedora
Magneti Marelli Powertrain (Powertrain Indústria e Comércio Ltda)	Fornecedora
Magnetto-Eurostamp (Ma Automotive Brasil Ltda)	Fornecedora
MAN Latin America	Fornecedora
Meritor	Fornecedora
Michelin	Fornecedora
Mitsui Steel	Fornecedora
Nissan-Renault	Montadora
Pilkington	Fornecedora
Plastic Omnium	Fornecedora
Pollux	Fornecedora
PSA Peugeot Citroen	Montadora
Remon	Fornecedora
Sanoh	Fornecedora
Suspensys	Fornecedora
Tachi-S	Fornecedora
Vallourec	Fornecedora
Yorozu	Fornecedora