

## Revisão Sistemática das Características Empregadas para Qualificar um Arranjo Produtivo Local (APL)

### Systematic Review of the Characteristics Used to Qualify a Local Productive Arrangement (APL)

**Vinicius Sanches Vessoni Pantolfi**

*Universidade Estadual Paulista*

vinicius.pantolfi@unesp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2770-7028>

**Cristiane Hengler Corrêa Bernardo**

*Universidade Estadual Paulista*

cristiane.bernardo@unesp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9957-7437>

**Eduardo Guilherme Satolo**

*Universidade Estadual Paulista*

eduardo.satolo@unesp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8176-2423>

**Roberto Bernardo**

*Universidade Estadual Paulista*

roberto.bernardo@unesp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3140-9138>

#### RESUMO

Como forma de buscar sucesso e sobrevivência em diferentes mercados, empresas buscam aglomerar-se no que se denomina de arranjo produtivo local (APL). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi, por meio de uma revisão sistemática da literatura, identificar as principais características empregadas para qualificação de um APL. Para tanto foram buscados artigos científicos publicados nos últimos 10 anos na Scopus database. Foram aceitos artigos nos idiomas português e inglês, nas áreas pertinentes ao estudo. Ao final das buscas, treze artigos compuseram a amostra de artigos selecionados. Realizada a leitura completa dos artigos, analisou-se seus respectivos objetivos e características de qualificação de APL. Chegou-se a conclusão de que o quociente locacional, o índice de participação relativa, o índice Hirschman-Herfindahl, o porte das empresas, o número de funcionários e o nível de cooperação são as principais características utilizadas para qualificar um APL.

**Palavras-chave:** Aglomeração; Indicadores quantitativos; Indicadores qualitativos.

#### ABSTRACT

To seek success and survival in different markets, companies seek to cluster in what is called the local productive arrangement (APL). Therefore, the objective of this work was, through a systematic literature review, to identify the main characteristics used to qualify an APL. For this purpose, scientific articles published in the last 10 years in the Scopus database were searched. Articles in Portuguese and English were accepted in the areas relevant to the study. At the end of the searches, thirteen articles made up the sample of selected articles. After a complete reading of the articles, the respective objectives and characteristics of APL qualification were analyzed. It was concluded that the location quotient, the relative participation index, the Hirschman-Herfindahl index, the size of the companies, the number of employees and the level of cooperation are the main characteristics used to qualify an APL.

**Keywords:** Cluster; Quantitative indicators; Qualitative indicators.

## Introdução

A aglomeração empresarial é um fenômeno encontrado no mundo. Exemplos clássicos são Vale do Silício nos Estados Unidos, distritos industriais na Itália e as teias empresariais encontradas no oriente, como Japão, Coreia do Sul e Taiwan (Marini & Silva, 2014).

Queiroz e Souza (2017) relataram que estudos e teorias sobre benefícios do desenvolvimento local e regional dessas aglomerações de empresas iniciaram no século XIX, com os estudos de Alfred Marshall realizados nas manufaturas inglesas, desenvolvendo o primeiro conceito de distrito industrial. Essas aglomerações organizacionais são apresentadas na literatura internacional na conceituação de cluster (Azevedo & Schimidt, 2021).

No Brasil, essas aglomerações de empresas produtivas de um mesmo setor econômico e que compartilham um território e um ambiente institucional comum, foram denominadas de Arranjo Produtivo Local (APL) (Mello & Risso, 2019). Esse conceito surgiu por meio do governo federal com o intuito de criar políticas públicas destinadas às aglomerações de empresas que se apresentavam em elevado volume. Como resultado, essas novas políticas públicas focadas no desenvolvimento territorial passaram a apoiar-se nas relações verticais e horizontais entre as empresas (Woitchunas et al., 2018).

Desta forma, o conceito de APL é compreendido como uma aglomeração de empresas, atuadoras em uma mesma atividade produtiva, reunidas em um mesmo espaço geográfico (escala municipal ou regional) que podem ser fornecedoras, consultoras, prestadoras de serviços ou comercializadoras entre si (Simonetti et al., 2013). Moreira et al. (2017) complementaram que na constituição de um APL deve haver, essencialmente, interação entre as empresas e diversos agentes, como por exemplo governo, clientes, entre outros, tendo como objetivo desenvolver sua competitividade e o seu desempenho. Porém, na realidade, sua constituição por vezes se dá pelas questões em torno do espaço geográfico regional ou local no qual as aglomerações estão inseridas.

A atuação articulada deve ser instituída para planejar o desenvolvimento das localidades e regiões, coordenar as ações dos agentes, restringir interesses desconexos, instituindo condições para que os APLs edifiquem forças benéficas (Simonetti et al., 2015). Essa articulação ocorre de modo a constituir uma nova perspectiva na promoção do desenvolvimento econômico de uma região, congregando diversos atores (Mello & Risso, 2019).

Desta forma, o termo APL, objeto de estudo deste artigo, é definido como

[...] um espaço social, econômico e historicamente construído através de uma aglomeração de empresas similares e/ou fortemente interrelacionadas, ou interdependentes, que interagem numa escala espacial local definida e limitada através de fluxos de bens e serviços (Costa, 2010, p. 126).

Atualmente, forçados a lidar com novas relações comerciais e a crise econômica imposta pela pandemia Covid-19, aspectos de interação e trabalho conjunto tornam-se essenciais para a sobrevivência das organizações. Antes desse cenário atual,

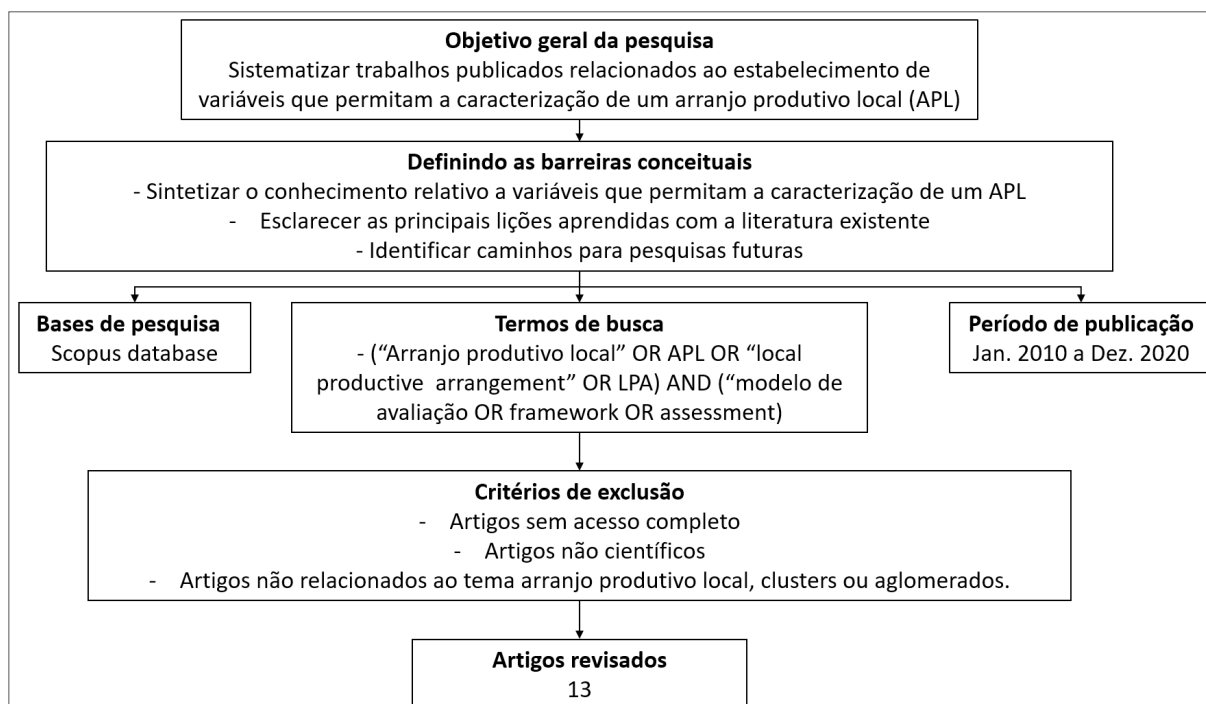
Rocha et al. (2017) destacavam que em todo e qualquer tipo de crise há necessidade de as empresas possuírem características competitivas e de alterar a maneira de atuação no mercado. Isso as tornam interativas e colaborativas entre si, seja de modo vertical ou horizontal. Nesse sentido, o APL torna-se um meio do desenvolvimento econômico local.

Dentro desse contexto, o objetivo desta pesquisa é identificar, por meio da revisão de literatura, quais as principais características empregadas para qualificar um Arranjo Produtivo Local (APL). Para tanto, o artigo foi dividido em quatro seções: introdução; método de pesquisa; resultados, discussões e percepções identificadas; e propostas para pesquisas futuras.

## Método de pesquisa

O método de pesquisa deste estudo é uma revisão sistemática da literatura (RSL). Sua construção é orientada por Jabbour et al. (2020), que conduzem a construção da RSL junto a temas relevantes da Engenharia de Produção, e empregam a pesquisa bibliométrica e a análise de conteúdo para respaldar as análises propostas. A Figura 1 resume os critérios e protocolos conduzidos na seleção dos artigos, realizada na base de dados Scopus, considerada entre as mais reconhecidas e utilizadas (Harzing & Alakangas, 2016).

Figura 1 - Síntese do método de pesquisa



Fonte: Autores (2021).

As pesquisas para localização dos artigos foram conduzidas a partir da seleção do título, resumo e palavra-chave, empregando os termos e operadores booleanos (“arranjo produtivo local” OR “*local productive arrangement*”) AND (“modelo de avaliação OR *framework* OR *assessment*”). Destaca-se que o uso das siglas em português e inglês para arranjo produtivo local (APL ou LPA) foram suprimidas da busca, pois resultavam em um elevado número de trabalhos da área de biológicas que inviabilizava o prosseguimento da RSL. Um dos exemplos é o elevado número de pesquisas na língua inglesa que tratam do Ácido Lisofosfatídico, ou *Lysophosphatidic Acid* (LPA). Essa supressão não causou prejuízo a pesquisa haja vista que as siglas são seguidas dos termos originais, que continuam contemplados na busca realizada.

A busca inicial resultou um total de 1.783 documentos. Para refinar a busca, foram aplicados os filtros de seleção temporal de 2010 a 2020 (resultando em 1.245 artigos), seleção do idioma inglês e português (refinando para 1.243 documentos), apenas artigos publicados em periódicos (reduzindo para 972 artigos) e escolha das áreas do conhecimento para gestão, engenharia, negócios e contabilidade, restando 120 artigos.

Foi realizada a leitura de títulos, resumos e palavras-chave nos 120 artigos, o que permitiu identificar os textos relevantes para responder à questão de pesquisa proposta neste artigo. Ao final, 13 artigos foram selecionados para compor a discussão apresentada. Artigos e objetivos dos mesmos estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1 - Amostra de artigos selecionados e seu respectivo objetivo.**

<b>Amostra selecionada</b>	<b>Objetivo principal do trabalho</b>
Thomaz et al. (2011)	Evidenciar empiricamente os benefícios apontados na literatura da aglomeração de firmas de uma mesma atividade econômica.
Mendonça et al. (2012)	Analisar dois arranjos produtivos locais da indústria tradicional, envolvendo confecções, pré-selecionados no estado de Minas Gerais, de modo a identificar como esses APLs se formaram, como se desenvolveram e como estão estruturados.
Quandt (2012)	Investigar como as interações dos diversos agentes que atuam em APLs contribuem para o desenvolvimento da sua inovação.
Dias e Moreira (2013)	Propor a caracterização de APLs por meio da proposição de indicadores elaborados compatibilizados com a definição de APL proposta pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.
Simonetti et al. (2013)	Descrever e analisar o arranjo produtivo local das indústrias têxteis do Município de Imperatriz, no estado do Maranhão.
Garone et al. (2014)	Estudar os impactos das políticas brasileiras em empresas de pequeno, médio e grande porte de diferentes APLs.
Fernandes et al. (2014)	Investigar as diferentes metodologias tradicionais de identificação APL, e por meio da matriz insumo-produto e o índice de interação de sinergia uma contribuição mais completa na identificação dos APL's.
Negrão et al. (2015)	Identificar os locais com maior potencial para formação de APL de cerâmica no estado do Pará e sua relevância para o desenvolvimento local.
Oliveira Neto, Santos e Gonçalves (2015)	Apresentar uma pesquisa-diagnóstico sobre o segmento moveleiro (APL da região metropolitana de São Paulo) para mapear alguns aspectos de seu cenário industrial.

Silva et al. (2017)	Caracterizar a cadeia produtiva do Polo Cerâmico do Poti Velho e avaliar os indicativos de um arranjo produtivo local (APL).
Moreira, Fernandes e Dias (2017)	Analisar o aglomerado produtivo das indústrias têxteis do município de Formiga (MG) visando identificar se as empresas desse aglomerado possuem características conjunturais que possam determiná-las como um arranjo produtivo local (APL).
Teixeira e Figueiredo (2017)	Identificar a representatividade das atividades da cadeia produtiva de madeira e mobiliário nos municípios de Mato Grosso, por meio do índice de concentração normalizado (ICN).
Uberti et al. (2020)	Identificar, qualificar e limitar geograficamente os municípios que fazem parte de um potencial arranjo produtivo local de base florestal no sudeste do Rio Grande do Sul.

### Extração dos dados de publicações

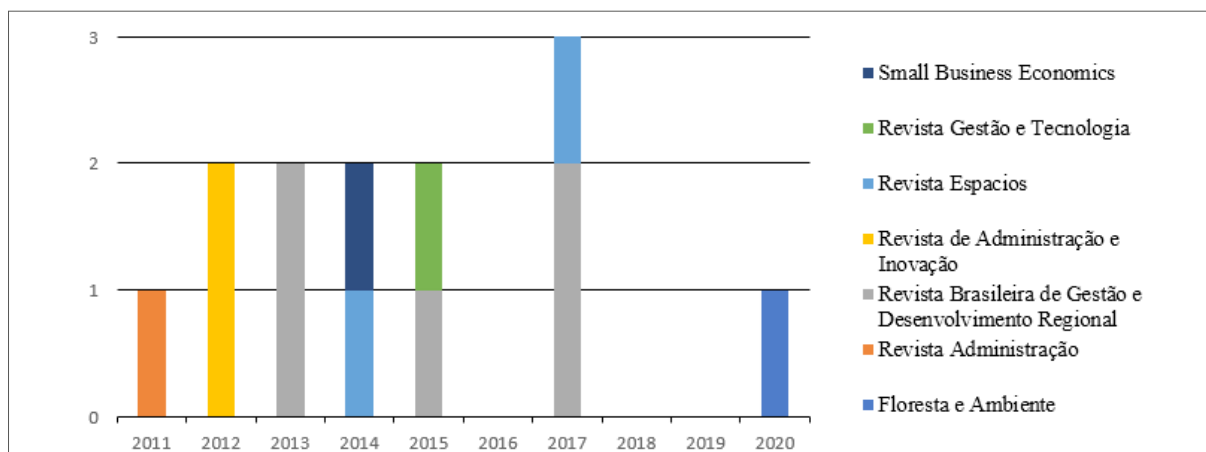
Após a definição da amostra de artigos selecionados, foi adotado um esquema de codificação para extrair e sistematizar as informações relevantes das publicações, por meio da análise de conteúdo, e que compreendeu a análise bibliométrica quanto: ao periódico de publicação, evolução temporal das publicações, representação da nuvem de palavras-chave, e representação da rede de palavras-chave. Além disso, há a discussão individual da amostra de artigos, identificado quantos e quais são qualificadores adotados para qualificar um tipo de APL, de que tipo são, e os pontos positivos e negativos de cada proposta.

### Resultados e discussões

A amostra de artigos selecionados foi publicada em sete periódicos (Figura 2), sendo o periódico Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional o periódico de maior concentração de artigos (38,5%). A concentração neste periódico é explicada pelo tema de pesquisa, haja vista que o conceito de APL remete aos agrupamentos setoriais em um mesmo espaço geográfico (Marini et al., 2012). Tal configuração fortalece o debate de questões de desenvolvimento regional. Esse aspecto não impede que questões de gestão desses arranjos produtivos sejam amplamente debatidos, fato este remetido no escopo e nomenclatura dos demais periódicos.

A distribuição da amostra de artigos selecionados (Figura 2) demonstra-se diluída ao longo dos anos, porém com uma constância entre os anos de 2011 e 2015, e uma oscilação ocorrendo entre os períodos de 2016 a 2020.

Figura 2 - Distribuição da amostra de artigos junto aos periódicos publicados.



As palavras-chave permitem ao pesquisador, de forma prática e rápida, localizar os temas centrais das pesquisas. Para isso, por meio dos 26 termos extraídos das palavras-chave dos 13 artigos, os quais foram empregados por 46 vezes, foi gerada uma nuvem de palavras (Figura 3), por meio do *software* Mentimeter® que permite, de modo visual, compreender as áreas de concentração dos estudos. Observa-se que a amostra de artigos concentra os estudos de APL junto ao seu impacto no desenvolvimento regional, por meio da visualização dos aspectos de cooperação, e voltados a pequena e média empresa.

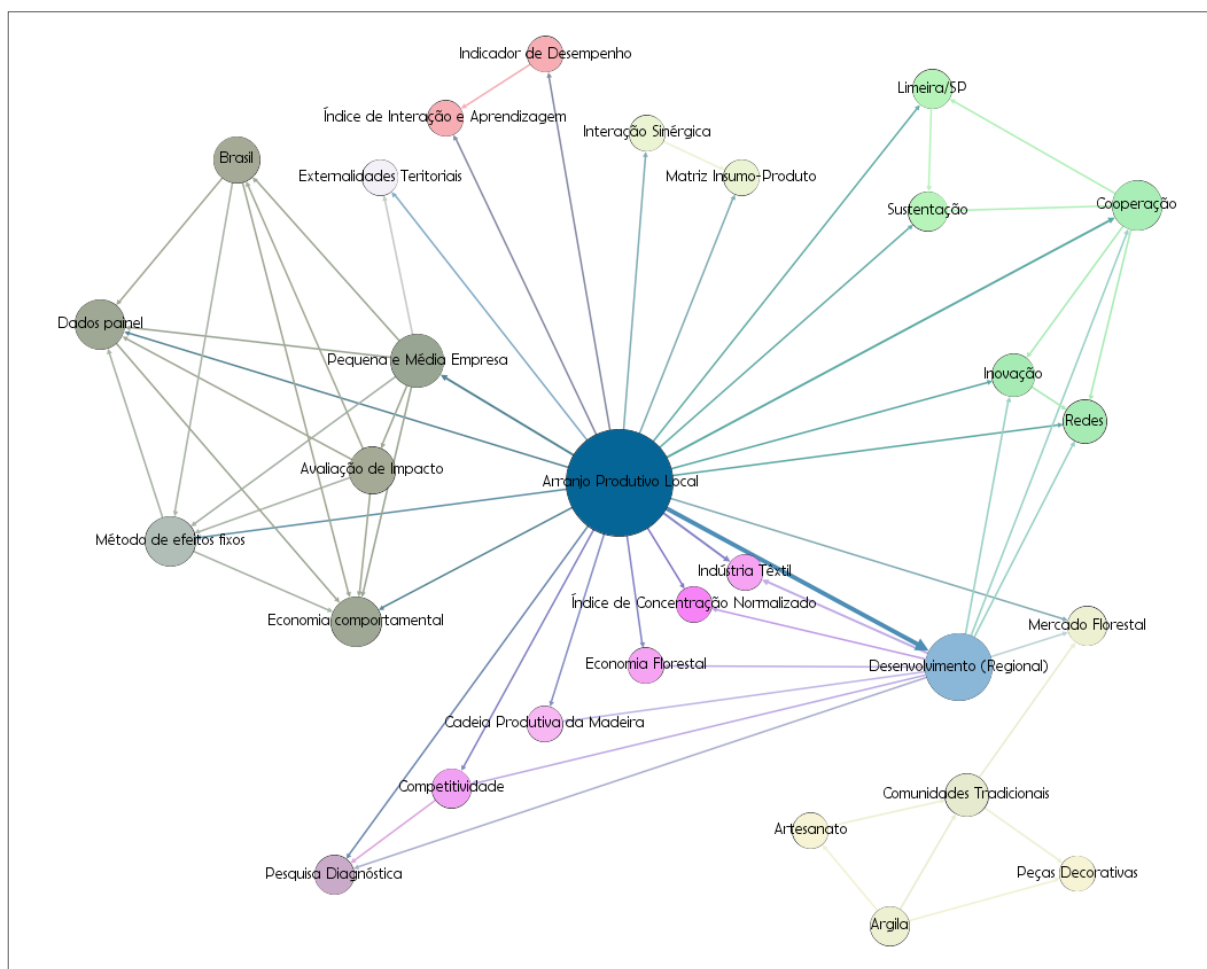
Essa relação entre os diversos termos fica mais evidente ao se gerar a análise de rede das palavras-chave (Figura 4), executada por meio do *software* Gephi®. Os círculos (denominados de nós) de maior tamanho representam os termos com maior representatividade, enquanto as linhas (denominadas arestas) realizam a ligação entre as temáticas estudadas para os artigos da amostra selecionada.

Figura 3 - Nuvem de palavras dos artigos selecionados.



Observa-se que o perfil da rede de palavras-chave tem característica que Scott (2012) denomina como descentralizada, no qual há pouca conexão entre os temas e a formação de diversos subgrupos, os quais concentram em si as palavras-chave de seus artigos. Em um dos poucos casos onde há ligação entre artigos, esta acontece entre as temáticas APL e desenvolvimento rural.

**Figura 4 - Rede de palavras-chave para a amostra de artigos selecionados.**



## Discussão das contribuições dos artigos selecionados

Esta seção traz de modo temporal a discussão sobre relativa aos artigos selecionados, focando principalmente em identificar as características empregadas pelos autores para qualificar um APL.

Thomaz et al. (2011) estudou o APL de semijoias de Limeira/SP a partir de uma análise de cinco características observadas em dados das empresas durante uma década. Os autores utilizaram, ano a ano, (i) o número de funcionários do APL, (ii) a quantidade total de empresas, (iii) a razão de quantidade de funcionários por empresa (média absoluta), (iv) o crescimento acumulado em relação ao primeiro ano (dos dados) do número de empregados do APL, e (v) o crescimento acumulado em relação

ao primeiro ano (dos dados) do número de empresas ativas pertencentes ao APL. Segundo os autores, essas cinco características servem de indicadores para avaliar o modo de cooperativismo e disponibilidade de mão de obra especializada no arranjo. Apresentam uma falta de cooperação entre as firmas do arranjo, que seria um dos pilares teóricos do APL. Porém, entre as características empregadas, a terceirização de mão de obra especializada para empresas pertencentes ao mesmo aglomerado reitera e reafirma a existência de um arranjo produtivo local, visto que o número de empresas foi crescente durante o período estudado, bem como a quantidade de empregos gerados, porém em uma proporção decrescente.

Mendonça et al. (2012) adaptaram a teoria de Mytelka e Farinelli (2000) e qualificaram os APLs em três diferentes blocos: informais, organizados e inovativos. Os autores afirmam que as características a serem observadas nos APLs devem ser a (i) existência de liderança, (ii) o tamanho das empresas que compreendem o arranjo, (iii) a capacidade inovativa das empresas, (iv) a confiança interna, (v) o nível tecnológico, (vi) as conexões entre as empresas (*linkages*), (vii) o nível de cooperação, (viii) a competição, (ix) a capacidade de desenvolvimento de novos produtos, e finalmente, (x) a exportação. Utilizando as definições iniciais de Mytelka e Farinelli (2000), juntamente com a adaptação de Mendonça et al. (2012), classificam-se como informais aqueles aglomerados de micro ou pequenas empresas em que há baixa (ou nenhuma) existência de liderança, pequenas capacidades inovativas, baixo nível de confiança, tecnologia e cooperação, baixa apresentação de novos produtos, pouca ou nenhuma exportação e *linkages*, sendo avantajada a competitividade entre os participantes. Nessa modalidade há uma grande entrada de novas empresas, que não resultam em inovações e pesquisa, porém é justificada pela baixa barreira à entrada.

Em arranjos organizados, como é de se esperar, há uma evolução em relação aos informais. Neste caso, há existência, ainda baixa ou já média, de liderança, há uma composição de pequenas ou médias empresas, com razoável inovação e nível tecnológico. Apresenta um alto nível de inovação, com razoável nível de linkage, cooperação e exportação, porém há déficit na elaboração de novos produtos em uma alta competitividade entre os participantes. O avanço desta modalidade é obtido a partir de treinamento, da aprendizagem, e da cooperação entre as empresas. Ao tratar dos arranjos inovadores, os autores apresentam uma alta existência de liderança em pequenas, médias e grandes empresas, inclusive com o aparecimento de indústrias mais tecnológicas. Com isso aumenta-se o nível de confiança, cooperação, inovação, tecnologia, apresentação de novos produtos e exportação. Verifica-se uma difusão de linkage e reduz-se a alta competitividade das classificações anteriores. O principal ponto de destaque desta qualificação se dá pela importância que as grandes empresas se dedicam para o desenvolvimento e pesquisa de novos produtos.

Quandt (2012) qualificou um APL têxtil pautado em seis diferentes características, que mesmo sendo aplicados em seu nicho específico, podem ser generalizados para outros APLs. Segundo o autor, a caracterização de um APL deve contemplar: (i) o motivo principal para abertura da empresa, (ii) o vínculo dos agentes/sujeitos que trabalham nas firmas do arranjo, (iii) a sazonalidade dos produtos produzidos (quando houver), (iv) a evolução das empresas em relação ao quadro de funcionários, capacidade produtiva, faturamento e aperfeiçoamento das instalações, (v) a situação



evolutiva das empresas no nicho de mercado e (vi) a origem dos recursos para manutenção da empresa no mercado. Tratando-se de um APL composto por micro e pequenas empresas, como comumente é encontrado na literatura, o principal motivo para abertura da empresa encontrado pelo autor foi o complemento da renda familiar. Esta informação corrobora com o fato de que, havendo um arranjo de pouca inovação tecnológica, reduz-se as barreiras às entradas. Assim aquele setor econômico regional passa a ser uma oportunidade de entrada para aprimoramento e complemento da renda familiar, em concordância com a proposta de Mendonça et al. (2012) para um aglomerado informal. Para apresentar uma estabilidade das firmas do arranjo, o autor traz a estabilidade de número de funcionários, produção de peças, faturamento e condições físicas das instalações e maquinários em um período de quatro anos, atrelado ao fato de a maioria das empresas justamente declarava estar em situação estável em relação ao seu posicionamento de mercado.

Simonetti et al. (2013) apresentaram uma rica revisão de diferentes classificações de APL por diferentes autores, e baseando-se nas teorias apresentadas, selecionaram onze características do APL estudado: (i) porte das empresas; (ii) tempo de atuação no mercado; (iii) número de funcionários no ano de criação de cada empresa; (iv) ocorrência (ou não) de cooperação entre as empresas; (v) apoio (ou não) de atividades sociais por parte das empresas; (vi) programas (ou a ausência de um) de capacitação de seus funcionários; (vii) origem da matéria-prima; (viii) nível de atualização tecnológica; (ix) capacidade produtiva do setor; (x) principais produtos produzidos no arranjo; (xi) terceirização (ou não) de parte (ou todo) da produção em outra região. Corroborando com a grande maioria dos estudos de caso encontrados, as firmas que compõem o APL eram micro (97%) ou pequenas empresas (3%).

O tempo de atuação no mercado por parte destas empresas foi majoritariamente de mais de dez anos, o que apresenta um amadurecimento da maioria das empresas. Sabe-se que em um APL informal, com baixas barreiras à entrada, apresenta-se um ambiente fértil para a inserção de aventureiros. Outra característica prevista pelas definições de Mendonça et al. (2012) de um arranjo informal é a falta de cooperação entre os *players* do APL. Isso é comprovado por Simonetti et al. (2013) quando esses apresentam que mais de 78% das empresas não cooperam com as demais firmas do arranjo. A capacitação da mão de obra é uma característica apresentada por outros artigos selecionados para esta RSL, sendo comumente apresentado que em arranjos informais, ou de setores menos tecnológicos. Há um treinamento contínuo (empírico) e não científico dos trabalhadores e, isso fica evidente quando se constata que 43% dos funcionários não possuem capacitação, e daqueles que possuem, mais da metade participaram de programas do Sebrae, do mesmo modo que acontecia no APL de Limeira, discutido por Thomaz et al. (2011).

Garone et al. (2014), ao estudarem os impactos das políticas públicas brasileiras quando aplicadas em diferentes APLs localizados nos estados de São Paulo e Minas Gerais, utilizaram três variáveis como características dos 22 APLs estudados. Mesmo os dados sendo matematicamente processados, as variáveis utilizadas pelos autores foram: (i) quantidade de vagas de emprego geradas; (ii) quantidade de exportações; e (iii) quantidade probabilística de exportações. Segundo os autores a geração crescente de vagas de trabalho, atrelada a um aumento na quantidade exportada, servem de

indicativo de que o arranjo em questão está se desenvolvendo positivamente. Nessa linha, verifica-se o enfoque dado ao número de trabalhadores diretamente atrelados às firmas do arranjo, como um dado de alta relevância ao caracterizar um APL. Analisaram ainda outras características das empresas, comuns aos outros artigos já apresentados, como: porte, quadro de funcionários, tempo de atuação, escolaridade dos funcionários e investimento em importações. Essa pesquisa se diferencia das demais ao trazer o Índice *Herfindahl*, como um indicador da ocorrência de aglomeração de empresas.

Fernandes et al. (2014) apresentam três qualificações para APL, da mesma maneira que fizeram Mendonça et al. (2012) ao adaptarem a teoria apresentada por Mytelka e Farinelli (2000). Segundo esta teoria, o APL pode ser classificado como informal, organizado ou inovativo, mediante o seu desempenho em uma lista de 10 características: (i) liderança, (ii) porte das empresas, (iii) capacidade inovativa, (iv) confiança, (v) nível tecnológico, (vi) *linkagens*, (vii) cooperação, (viii) competição, (ix) desenvolvimento de novos produtos e (x) exportação. Complementarmente, além de buscar características a serem levantadas sobre os arranjos, Fernandes et al. (2014) buscaram as condições para que os aglomerados de empresas sejam, oficialmente, reconhecidos como arranjos produtivos locais. Para isso, os autores apresentaram as teorias de identificação de APLs de Brito e Albuquerque (2002), do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de São Paulo - Sebrae (2002) e Suzigan et al. (2004). Para as quatro teorias apresentadas é necessário o uso do quociente locacional (QL), que são calculados de maneiras diferentes para os diferentes autores, e relacionam a representatividade de vagas de empregos geradas, ou a quantidade de empresas, daquele aglomerado em relação à região estudada. Para Brito e Albuquerque (2002), o QL deve ser calculado em função de empregos gerados, sendo que esse deve ser superior a 1,00 e a representatividade dos empregos do setor na região em função do panorama nacional do setor deve ser superior a 1%, com o mínimo de 10 empresas participantes. Já para o Sebrae (2002) o QL deve ser calculado em função do número de empresas do setor na região, também com valor superior a 1,00, porém sem representatividade direta com o panorama nacional e com o mínimo de trinta firmas. Já a teoria de Suzigan et al. (2004) condensa parte das duas teorias anteriores ao calcular o QL das duas maneiras (emprego e quantidade de empresas), sendo que ambas necessitam o mínimo de 1,00, porém dispensam a quantidade mínima de empresas no aglomerado ou representatividade de empregos no panorama nacional, além de calcular um índice chamado coeficiente Gini *locacional* (GL) que relaciona a geração de empregos da região. Em ambos os casos estudados pelos autores (Arapongas/PR e São Bento do Sul/PR) a metodologia que gerou mais setores passíveis de qualificação de APL foi de Suzigan et al. (2004), uma vez que, por mais que apresente uma necessidade de dois QL serem superiores a 1,00, extingue-se a necessidade do número mínimo de firmas ou o mínimo de 1% dos empregos no setor. Posteriormente a isso, o cálculo do Sebrae (2002) resultou em mais setores APLs em comparação ao de Brito e Albuquerque (2002), o que corrobora com o fato de que a concentração da geração de empregos diretamente ligados ao setor estudado é fator limitante para a definição de um APL.

Negrão et al. (2015) utilizaram a metodologia de caracterização de um APL desenvolvida por Castro (2009). Nessa modalidade os APLs são classificados em relação ao seu nível de desenvolvimento, sendo classificados como arranjos embrionários, em desenvolvimento ou desenvolvidos. As características que ponderam essa rotulação relacionam-se à (i) profissionalização da mão de obra, (ii) a integração entre os agentes do arranjo, (iii) o âmbito do mercado em que estes agentes atuam (local, estadual, nacional ou internacional), (iv) a competitividade e (v) a gestão dos agentes que integram o APL. Esta qualificação em arranjos embrionários, em desenvolvimento ou desenvolvidos possuem semelhanças com os arranjos informais, organizados e inovadores de Mendonça et al. (2012).

Negrão et al. (2015), assim como Garone et al. (2014), também se preocuparam em determinar, além das características para qualificação do APL, os fundamentos quantitativos para que o aglomerado seja, de fato, um APL. Além do aspecto cooperativista, a formação de uma cadeia de fornecedores e produtores, e comercializadores que enviem o resultado produtivo desse arranjo para outras regiões, que segundo Negrão et al. (2015) diferem um APL de um simples aglomerado, também houve a apresentação de um cálculo para quantificar esta possibilidade de nomenclatura a estes aglomerados cooperativos e sistematizados. Eles utilizaram do cálculo do índice de concentração normalizado (ICN), que basicamente é a ponderação entre: o quociente locacional (QL), com base nos empregos gerados, para determinação do nível de especialização da região; o índice *Hirschman-Herfindahl* (IHH) que determinará a importância empregatícia da atividade na região; e o índice de participação relativa (PR) que fornecerá o nível de importância da atividade para o município como um todo. Com base nessas quantificações, e com as características das definições de APLs embrionários, em desenvolvimento ou desenvolvido, ou mesmo informais, organizados ou inovadores, é possível qualificar o aglomerado, ou não, como um APL.

Para Oliveira et al. (2015), há oito características importantes a serem pesquisadas para que se obtenha um "diagnóstico" sobre um APL, que são (i) recursos humanos, (ii) gestão da produção, (iii) gestão da qualidade, (iv) investimento financeiro, (v) tecnologia, (vi) gestão de compras, (vii) distribuição e *marketing* e (viii) serviços. Como nos exemplos discutidos, a mão de obra e sua respectiva capacitação e especialização, é o primeiro dos pontos levantados pelos autores, que tinha como objetivo encontrar lacunas de vagas de serviço em setores comuns, a metodologia de treinamento e aperfeiçoamento dos funcionários e a ocorrência, ou não, da terceirização da mão de obra, haja vista que essa interação é fundamentada pelas teorias da evolução/ organização do APL. A questão produtiva foi levada em conta nos tópicos de gestão da produção, qualidade, tecnologia e gestão de compras, quando buscou-se compreender as estratégias que as empresas adotavam em seu setor produtivo, procurando por padrões entre empresas congêneres do arranjo, pela presença de uma cooperação sadia ou concorrência ferrenha entre as empresas participantes (ou gestores), ou explorando a maneira com a qual a eficiência das empresas é fomentada internamente. A questão dos investimentos foi levantada, pois, em concordância com Quandt (2012) e Simonetti et al. (2013), em um APL menos estruturado, a questão da baixa existência de barreiras à entrada incentiva a entrada de novos participantes do aglomerado. Isso, como já apresentado, não significa uma injeção de capital, tecnologia ou inovação, mas

muitas vezes uma continuação de processos existentes e defasados. No âmbito da distribuição, Oliveira et al. (2015) buscaram compreender a política de entregas e fretes. Como uma das palavras-chave do APL, até o momento, tem sido a cooperação, estes autores indagaram sobre a modalidade de frete utilizada, se havia uma terceirização. Sendo o APL um aglomerado de empresas, geralmente de pequeno porte, o canal de distribuição é de suma importância, pois pode sugar fatias importantes do lucro bruto das vendas, ou ser uma possibilidade de redução de custos ao integrar uma cadeia de entrega de diferentes empresas do arranjo. O *marketing* foi abordado para conhecimento do público-alvo dos consumidores do APL em questão, justificando-se pelo ganho na velocidade do *link* entre os consumidores que precisam, ou acham que precisam, de um produto/serviço, e a empresa, localizada em um polo específico, que possui o produto/serviço para comercialização. Já o último item levantado, o serviço, foi específico do setor moveleiro do APL, e buscava compreender sobre o serviço de montagem dos móveis. Por mais que esta modalidade possa parecer muito específica do setor, pode-se notar uma importância do item já que possam existir empresas, ou mesmo profissionais individuais, que ganham com o trabalho em questão, podendo ser uma redução de custo para a empresa e mais uma fonte de capital para o APL.

Silva et al. (2017) buscaram caracterizar um APL de ligação estreita ao setor primário da economia. Os autores para qualificação do APL decidiram empregar características relacionadas aos trabalhadores do polo. Por meio da divisão dos gêneros, foram analisadas as características (i) da quantidade de trabalhadores, e seus respectivos gêneros, (ii) a idade, (iii) o setor econômico em que está vinculado (primário, secundário ou terciário), (iv) o tempo de profissão, e (v) maneira a qual houve a aprendizagem no ramo. Partindo do já observado nos trabalhos de Mendonça et al. (2012) e Negrão et al. (2015), em arranjos de setores primários (como o da extração da argila do artigo em questão) espera-se uma caracterização como APL informal/embrionário, o que posteriormente foi confirmado pelos resultados de capacitação dos trabalhadores. Sendo assim, as características levantadas por Silva et al. (2017) visam diretamente as variáveis ligadas à mão de obra ativa no arranjo. Assim como os dados apresentam, uma grande concentração de funcionários com menos tempo de atuação no ramo pode mascarar uma falsa demanda e captação de novos trabalhadores para o arranjo, sendo que esse índice pode demonstrar uma alta rotatividade e saída da mão de obra, restando poucos trabalhadores com mais tempo de atuação. Fica evidente também que há uma divisão da mão de obra, entre os gêneros, para trabalhos mais pesados (fisicamente mais exaustivos), algo que pode demonstrar uma falta de inovação ou ausência de criação oportunidade para o público feminino poder atuar em outras áreas, ou mesmo do público masculino ser mais inserido ao trabalho técnico e não físico.

Para os casos de Dias e Moreira (2013) e Moreira et al. (2017) a melhor maneira de caracterizar um APL é fazendo uma relação entre cinco características, determinadas de modo quantitativo, sendo quatro delas enraizadas nas teorias (quociente locacional, coeficiente de Gini locacional, índice *Hirschman-Herfindahl*, e o índice de participação relativa) e um outro índice denominado índice de interação e aprendizado (IIA). O IIA considera fatores do APL como as interações verticais; interações horizontais; interações com o governo e instituições de crédito; interações com instituições de

ensino; e interações de aprendizagem e inovação. Moreira et al. (2017) utilizam três desses índices para categorizar os arranjos no molde citado por Negrão et al. (2015), ou seja, incipientes (embrionários), em desenvolvimento ou desenvolvidos. Como os índices QL e GL já foram descritos nos artigos anteriores, vale a pena discutir o uso do IIA na categorização dos arranjos. No âmbito das interações horizontais, busca-se o relacionamento entre as empresas e fornecedores, que já foi destacado como primordial no trabalho de Negrão et al. (2015), uma vez que essa interação é primordial para a existência de um APL propriamente dito.

Já a interação horizontal estudada deu-se pelo relacionamento entre empresas congêneres do arranjo. Tal interpretação pode ser utilizada como termômetro para a cooperação, elemento de suma importância para a existência de um APL segundo, Fernandes et al. (2014). As interações com Governo e Instituições de crédito já haviam sido citadas, por Oliveira et al. (2015), justificando-se pelas dificuldades que as empresas (quase sempre pequenas) encontram ao buscar crédito em instituições de financiamento. Compreende-se que em um ambiente de alta concorrência, como nos casos de APLs incipientes (embrionários), o investimento financeiro para otimização das instalações, maquinário, ou mesmo para fluxo de caixa, pode ser considerado vital para sobrevivência das empresas, ou mesmo no incentivo à inovação e à competitividade. As interações com Instituições de ensino, ou mesmo as Interações de Aprendizagem e Inovações exemplificam a incessante busca pela compreensão do treinamento e aperfeiçoamento da mão de obra no APL. Sendo a mão de obra bem treinada, capacitada, e ciente das evoluções tecnológicas e dos processos em que estão inseridas, pode-se esperar um avanço nas categorizações do arranjo como um todo.

Já Teixeira e Figueiredo (2017) propuseram a unificação de três características teóricas fundamentadas e muito utilizadas na literatura. Essa unificação gera a relação da representatividade das empresas constituintes no arranjo (em função do número de empregos gerados). O indicador proposto é o índice de concentração normalizado (ICN), que compreende a ponderação do quociente locacional, o índice de *Hirschman-Herfindahl* (IHH) e o índice de participação relativa (PR). Essa metodologia já havia sido supracitada no artigo de Negrão et al. (2015), quando apresentam as classificações de APL, convergentes também às apresentadas por Mendonça et al. (2012).

Por fim, Uberti et al. (2020) apresentaram uma qualificação de APL elaborada por Cabral et al. (2010), que é dada em função da importância local e a sua importância para o setor em questão, com base no cálculo de índices já apresentados anteriormente (QL e PR). Com isso é denominado como: vetor de desenvolvimento local (elevada importância local e baixa importância para o setor, com  $QL > 5$ ;  $PR \leq 5\%$ , com um mínimo de 10 empresas no arranjo), núcleo de desenvolvimento setor-regional (elevada importância local e elevada importância para o setor, com  $QL > 5$ ;  $PR > 5\%$ , com um mínimo de 10 empresas no arranjo); embrião de arranjo produtivo (reduzida importância local e reduzida importância para o setor, com um  $QL \leq 5$ ;  $1\% < PR \leq 5\%$ ; com um mínimo de 5 empresas no arranjo); e vetor avançado (reduzida importância local e elevada a Tabela 2 sumariza para a amostra de artigos selecionados a quantidade de características, quais são as características indicadas para qualificação e que tipo de indicador.

**Tabela 2 - Quantidade de características, descrição e tipo de indicador para a amostra de artigos selecionados.**

Amostra selecionada	Características			Tipo de indicador
	Quant.	Descrição	Cód.	
Thomaz et al. (2011)	5	Evolução das vagas de trabalho no setor	C8	Quantitativo
		Evolução do número total de empresas	C58	Quantitativo
		Média absoluta entre total de funcionários e empresas	C21	Quantitativo
		Número de funcionários	C39	Quantitativo
		Quantidade de empresas	C45	Quantitativo
Mendonça et al. (2012)	10	Capacidade inovativa	C2	Qualitativo
		Desenvolvimento de novos produtos	C5	Qualitativo
		<i>Linkages</i>	C20	Quantitativo
		Nível de competição	C27	Quantitativo
		Nível de confiança interna	C29	Quantitativo
		Nível de cooperação	C30	Quantitativo
		Nível de exportação	C31	Quantitativo
		Nível de liderança	C33	Quantitativo
		Nível tecnológico	C36	Quantitativo
Porte das empresas	C42	Quantitativo		
Quandt (2012)	6	Evolução (n° de funcionários, capacidade produtiva, faturamento, instalações físicas)	C7	Quantitativo
		Evolução no nicho de mercado	C9	Qualitativo
		Motivo para abertura da empresa	C23	Qualitativo
		Origem dos recursos para manutenção da empresa	C41	Qualitativo
		Sazonalidade	C51	Quantitativo
		Vínculo entre os trabalhadores/gestores	C57	Qualitativo
Simonetti et al. (2013)	11	Capacidade produtiva	C3	Quantitativo
		Nível de apoio social por parte das empresas	C24	Quantitativo
		Nível de atualização tecnológica	C25	Quantitativo
		Nível de capacitação dos funcionários	C26	Quantitativo
		Nível de cooperação	C30	Quantitativo
		Nível de terceirização	C35	Quantitativo
		Número de funcionários no ano de fundação das empresas	C38	Quantitativo
		Origem da matéria-prima	C40	Qualitativo
		Porte das empresas	C42	Quantitativo
		Principais produtos	C43	Qualitativo
		Tempo de atuação	C55	Quantitativo

Dias e Moreira (2013);	5	Coeficiente Gini Locacional	C4	Quantitativo
		Índice de Interação e Aprendizado	C16	Quantitativo
		Índice de Participação Relativa	C17	Quantitativo
		Índice <i>Hirschman-Herfindahl</i>	C18	Quantitativo
		Quociente Locacional	C49	Quantitativo
Garone et al. (2014)	3	Quantidade de empregos gerados	C44	Quantitativo
		Quantidade de exportação	C46	Quantitativo
		Quantidade probabilística de exportação	C48	Quantitativo
Fernandes et al. (2014)	12	Capacidade inovativa	C2	Quantitativo
		Coeficiente Gini Locacional	C4	Quantitativo
		Desenvolvimento de novos produtos	C5	Qualitativo
		<i>Linkages</i>	C20	Quantitativo
		Nível de competição	C27	Quantitativo
		Nível de confiança interna	C29	Quantitativo
		Nível de cooperação	C30	Quantitativo
		Nível de exportação	C31	Quantitativo
		Nível de liderança	C33	Quantitativo
		Nível tecnológico	C36	Quantitativo
		Porte das empresas	C42	Quantitativo
		Quociente Locacional	C49	Quantitativo
Negrão et al. (2015)	9	Âmbito da atuação de mercado	C1	Qualitativo
		Gestão dos agentes	C13	Qualitativo
		Índice de Concentração Normalizado	C15	Quantitativo
		Índice de Participação Relativa	C17	Quantitativo
		Índice <i>Hirschman-Herfindahl</i>	C18	Quantitativo
		Nível de competitividade	C28	Quantitativo
		Nível de interação entre os agentes	C32	Quantitativo
		Nível de profissionalização da mão de obra	C34	Quantitativo
		Quociente Locacional	C49	Quantitativo
Oliveira Neto, Santos e Gonçalves (2015)	8	Distribuição e <i>marketing</i>	C6	Qualitativo
		Gestão da produção	C10	Qualitativo
		Gestão da qualidade	C11	Qualitativo
		Gestão de compras	C12	Qualitativo
		Investimento financeiro	C19	Quantitativo
		Recursos Humanos	C50	Qualitativo
		Serviços	C52	Qualitativo
		Tecnologia	C54	Qualitativo
Silva et al. (2017)	5	Idade dos trabalhadores	C14	Quantitativo
		Modo de aprendizagem da profissão	C22	Qualitativo
		Quantidade e gênero dos trabalhadores	C47	Quantitativo
		Setor econômico vinculado	C53	Qualitativo
		Tempo de profissão	C56	Quantitativo

Moreira, Fernandes e Dias (2017)	5	Coeficiente Gini Locacional	C4	Quantitativo
		Índice de Interação e Aprendizado	C16	Quantitativo
		Índice de Participação Relativa	C17	Quantitativo
		Índice <i>Hirschman-Herfindahl</i>	C18	Quantitativo
		Quociente Locacional	C49	Quantitativo
Teixeira e Figueiredo (2017)	3	Índice de Participação Relativa	C17	Quantitativo
		Índice <i>Hirschman-Herfindahl</i>	C18	Quantitativo
		Quociente Locacional	C49	Quantitativo
Uberti et al. (2020)	3	Índice de Participação Relativa	C17	Quantitativo
		Número de empresas	CC7	Quantitativo
		Quociente Locacional	C49	Quantitativo

Observa-se nos dados da Tabela 2 que há um conjunto amplo de características empregadas pelos autores dos 13 artigos analisados, para qualificação de um APL. Para a amostra de artigos selecionados são utilizados um total de 58 características, das quais 36,7% são do tipo qualitativo e 63,3% quantitativas. Esses dados corroboram com o fato de que as características empregadas pelos autores retratam, em sua maioria, variáveis quantificáveis, comparáveis (a outros APLs) e de interpretação direta. Entende-se que as variáveis qualitativas possuem importância e relevância tal qual as demais numéricas, porém compreende-se ser mais implícita e difusa sua interpretação e tabulação. Utilizando os exemplos dos próprios artigos estudados, verifica-se uma certa complexidade matemática para o cálculo de índices como C4, C17, C18 e C49. Porém, superada a barreira metodológica dos cálculos, fica bem mais trivial comparar tais índices (com a literatura) como, por exemplo, uma análise de motivos para abertura da empresa (C23) ou origem de matéria-prima (C40). Tratando do período pós 2016, no qual se percebe na Figura 3 uma quebra na constância de publicações de trabalhos selecionados, essa porcentagem fica mais evidente e tendenciosa aos aspectos quantitativos, chegando a 87,5% de predominância. Mesmo aqui não havendo informações suficientes para explicar definitivamente esse fenômeno, vale o grifo para uma evolução dessa modalidade de características levantadas pelos pesquisadores.

A Tabela 3 realça as características com maior frequência de emprego na amostra de artigos selecionados. Nela se observa um conjunto de 11 características, das quais nove são do tipo quantitativo e dois do tipo qualitativo.

**Tabela 3 - Características com maior frequência de utilização para qualificação de APLs para a amostra de artigos selecionados.**

Características	Código	Qtd.	Tipo de indicador
Quociente Locacional	C49	7	Quantitativo
Índice de Participação Relativa	C17	6	Quantitativo
Índice <i>Hirschman-Herfindahl</i>	C18	5	Quantitativo
Coeficiente Gini Locacional	C4	4	Quantitativo



Porte das empresas	C42	4	Quantitativo
Capacidade inovativa	C2	3	Qualitativo
Desenvolvimento de novos produtos	C5	3	Qualitativo
Índice de Interação e Aprendizado	C16	3	Quantitativo
<i>Linkages</i>	C20	3	Quantitativo
Nível de cooperação	C30	3	Quantitativo
Tempo de profissão	C56	3	Quantitativo

As características com maiores frequências dispostas na Tabela 3 apresentam uma mescla de características intrínsecas a um APL e características avaliativas. Partindo para a discussão das únicas duas características qualitativas presentes nessa relação, verifica-se que são variáveis de suma importância nas definições e sistematização do arranjo. A capacidade inovativa e o desenvolvimento de novos produtos estão atrelados à sobrevivência e desenvolvimento do aglomerado de empresas. Havendo uma baixa capacidade inovativa, ou mesmo um baixo nível de desenvolvimento de novos produtos/serviços, pode-se evidenciar uma estagnação no aglomerado. O aglomerado, em si, ainda pode ser convidativo aos olhos de novos participantes, porém sem representatividade de avanços técnicos, mas apenas como um ambiente propício para evolução de novas ideias, porém sem o uso/potencial exercido integralmente.

Das características quantitativas apresentadas ressalta-se os índices QL, PR, IHH e GL, além do porte das empresas. No tocante ao porte, é possível concluir que a avaliação do tamanho das empresas é fundamental para uma classificação do arranjo, pois um aglomerado composto somente por micro e pequenas empresas é um ambiente fértil para evolução, porém se enquadra nas classificações mais iniciais apresentadas na literatura. Os índices, que foram as quatro características mais levantadas pelos artigos estudados, são as variáveis com maior cunho matemático e sistematizados. Possuem uma metodologia própria para cálculo, são passíveis de comparação entre APLs de diferentes ramos e classificações. Essa utilização mais frequente pode ser explicada justamente pela maneira mais trivial de se comprar com a literatura, e possuir embasamento em um dos serviços mais importantes para as pequenas empresas, o Sebrae.

Por fim, a Tabela 4 sumariza os pontos positivos e negativos para a amostra de artigos selecionados.

**Figura 4 - Pontos positivos e negativos das características dos APLs para amostra de artigos selecionados.**

Amostra selecionada	Pontos Positivos	Pontos Negativos
Thomaz et al. (2011)	Indicadores de fácil obtenção e processamento	Estudo longitudinal; Alta volatilidade do número de funcionários ano a ano em uma empresa com certo tempo de atuação.

Mendonça et al. (2012)	Proposta envolve dimensões de diferentes características Propõe uma qualificação baseada no perfil final do APL.	Maior complexidade para coleta dos dados, devido a diversidade de dimensões.
Quandt (2012)	Indicadores de fácil obtenção e processamento.	Características de cunho genérico, outras, porém, demasiadamente específicas ao setor estudado pelo autor.
Simonetti et al. (2013)	Abrangência de vários aspectos, visão ampla no arranjo; Mescla entre análises qualitativas e quantitativas; Adaptável a arranjos de diferentes tamanhos.	Grande número de variáveis para coletar os dados; Requer outra metodologia para quantificar níveis não triviais (Ex.: nível de atualização tecnológica).
Garone et al. (2014)	Poucas características para serem processadas; Indicadores de fácil obtenção e processamento.	Restrito a arranjos com ocorrência de exportação dos produtos.
Fernandes et al. (2014)	Proposta envolve dimensões de diferentes características; Propõe uma qualificação baseada no perfil final do APL; Geração de indicadores teóricos passíveis de comparação com outros exemplos da literatura.	Maior complexidade para coleta dos dados, devido a diversidade de dimensões; Maior complexidade matemática para análise dos dados; Grande quantidade de variáveis para caracterização total.
Negrão et al. (2015)	Poucas variáveis a serem levantadas; Geração de indicadores teóricos passíveis de comparação com outros exemplos da literatura.	Difícil tabulação de algumas características qualitativas; Maior complexidade matemática para análise dos dados quantitativos.
Oliveira Neto, Santos e Gonçalves (2015)	Considera características de toda a sistematização da cadeia estudada; Menor profundidade das análises matemáticas e/ou estatísticas.	Características de cunho genérico, outras, porém, específicas ao setor estudado pelo autor; Difícil tabulação de algumas características qualitativas.
Silva et al. (2017)	Indicadores de fácil obtenção e processamento; Considerável agilidade para coleta dos dados (menor complexidade na estruturação das perguntas).	Dados de difícil comparação com demais exemplos de APLs na literatura.
Dias e Moreira (2013); Moreira, Fernandes e Dias (2017)	Geração de indicadores teóricos passíveis de comparação com outros exemplos da literatura; Engloba os índices e coeficientes mais presentes na literatura.	Requer uma maior complexidade das análises matemáticas; Grande número de dados provenientes de órgãos governamentais e institutos.
Teixeira e Figueiredo (2017)	Geração de indicadores teóricos passíveis de comparação com outros exemplos da literatura; Adaptável a arranjos de diferentes tamanhos.	Requer uma maior complexidade das análises matemáticas; Grande número de dados provenientes de órgãos governamentais e institutos.

Uberti et al. (2020)	Geração de indicadores teóricos passíveis de comparação com outros exemplos da literatura; O próprio método já estipula intervalos de possíveis resultados dos dados, facilitando a caracterização.	Requer uma maior complexidade das análises matemáticas; Grande número de dados provenientes de órgãos governamentais e institutos; Modelo pouco encontrado nas revisões de literatura.
----------------------	--	--

Por meio da análise da Tabela 4, é possível afirmar que, mesmo sabendo que essas 13 amostras possam representar parte e não o todo sobre as análises dos arranjos produtivos locais, não há um modelo que seja considerado ideal, sem pontos negativos, e conseqüentemente não houve a apresentação de um método que não tivesse suas respectivas vantagens e desvantagens.

Isso define que, estudos de caracterização de arranjos produtivos locais são ímpares, mesmo estando contidos em um universo de mesmo assunto e metodologia. Encontrou-se nessas literaturas a utilização de características que eram pertinentes aos aglomerados estudados, levantando informações que corroboravam com a teoria do APL, mesmo sendo específico daquele setor.

### Considerações finais

O estudo sobre aglomerados de empresas, que possuam ou não características de um Arranjo Produtivo Local propriamente dito, está presente no cenário atual, mesmo que de maneira implícita. No momento delicado em que a sociedade se encontra, em função dos agravamentos causados pela pandemia de Covid-19, faz o total sentido uma coalizão de empresas de ramos congêneres em busca da sobrevivência empresarial.

Ainda trazendo o escopo da pandemia à pesquisa, foi verificado que em diversos artigos de classificações de APLs, o insumo humano (mão de obra) está em destaque como uma variável importante. A sobrevivência de micro e pequenas empresas torna-se mais evidente em um cenário de incertezas cambial, governamental e sanitária, colocando diversas famílias com suas rendas em risco.

Sendo assim, como sumarização das contribuições teóricas desta pesquisa, as principais características a serem levadas em conta para avaliação de um APL, segundo a frequência encontrada nesta revisão sistemática, são: quociente locacional; índice de participação relativa e índice Hirschman-Herfindahl, todos de aspecto quantitativos. Porém, outros aspectos, mesmo que menos frequentes chamaram a atenção em sua utilização, os quais são: porte das empresas, número de funcionários e nível de cooperação. Destaca-se entre os indicadores qualitativos a capacidade de promover inovação por parte do APL, os quais são qualificados por meio da capacidade inovativa e pelo desenvolvimento de novos produtos.

Apresentadas tais contribuições do estudo, evidencia-se também as contribuições empíricas desta revisão sistemática. Basicamente, as aplicações práticas dos resultados apresentados partem do levantamento do número de empresas e quantidade de postos de trabalho gerados em uma mesma região. Ressalta-se que a mão de obra necessária para o trabalho nos arranjos estudados foi de relevância destacável. Porém,

a atual evolução dos processos de produção, que tendem, mesmo por pequenas e médias empresas, a ser digitalizados e de implementarem tecnologias da indústria 4.0 (Liu et al., 2022; Ramdani et al., 2022), tornarem-se menos dependente da mão de obra física. Por consequência, esta diminuição do número de colaboradores pode tornar os atuais indicadores imprecisos para retratar um APL, diminuindo a relevância destes e a necessidade de se gerar novos indicadores para qualificação.

Cabe ressaltar que este estudo se limita a compilar características abordadas por outros pesquisadores de arranjos produtivos, desde o início da década passada, que por sua vez tenha se tornado um artigo científico tangível as *strings* da presente revisão sistemática.

Assim, consciente de que não há um modelo ideal e único para avaliar os arranjos, considera-se que as características apresentadas, fornecem uma gama de caminhos para futuros pesquisadores de arranjos produtivos. Além disso, como forma de buscar o aprimoramento contínuo da teoria, ressalta-se a sugestão de um estudo futuro que busque as diferentes características para qualificar um setor produtivo em específico que representa 48% do número total de APLs no Brasil: o agronegócio (Governo Federal Brasileiro, 2022).

## Referências

- Azevedo, D. M. C., & Schmidt, V. (2021). A relação de confiança no Arranjo Produtivo Local (APL) de confecção e artefatos de algodão colorido da Paraíba. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 4(3), 3.726-3.737.
- Brito, J., & Albuquerque, E. M. (2002). Clusters industriais na economia brasileira: uma análise exploratória a partir de dados da RAIS. *Estudos Econômicos*, 32(1), 71-102.
- Cabral, M., Junior, Suslick, S. B., & Suzigan, W. (2010). Caracterização de arranjos produtivos locais de base mineral no estado de São Paulo: subsídio à mineração paulista. *Geociências*, 29(1), 81-104.
- Castro, L. H. (2009). Arranjo produtivo local. *Sebrae*. [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/673F16CA67FC34B98325772A0046513A/\\$File/NT00044156.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/673F16CA67FC34B98325772A0046513A/$File/NT00044156.pdf)
- Costa, E. J. M. (2010). *Arranjos produtivos locais, políticas públicas e desenvolvimento regional*. Mais Gráfica Editora. [https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/publicacoes/Livro\\_APL.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/publicacoes/Livro_APL.pdf)
- Dias, C. M., Junior, & Moreira, B. C. M. (2013). Proposta de caracterização de APLs (arranjos produtivos locais) a partir do uso de indicadores de desempenho

relacionados à interação e aprendizagem. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 9(2), 120-140.

Fernandes, E. S. M., Brene, P. R. A., Caravieri, A. M. M., & Sesso, U. A., Filho (2014). Um estudo dos APL's de São Bento do Sul (SC) e Arapongas (PR) com a contribuição do Índice de Interação Sinérgica. *Revista Espacios*, 35(13), 1-14.

Garone, L. F., Maffioli, A., Negri, J. A., Rodriguez, C. M., & Vázquez-Baré, G. (2014). Cluster development policy, SME's performance, and spillovers: evidence from Brazil. *Small Business Economics*, 44(1), 925-948.

Governo Federal Brasileiro (2022). *Quem são os APLs brasileiros*. Observatório Brasileiro Arranjos Produtivos Locais (APL), Governo Federal Brasileiro. <https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/observatorioapl/apls-brasileiros>

Harzing, A. W., & Alakangas, S. (2016). Google Scholar, Scopus and the Web of Science: a longitudinal and cross-disciplinary comparison. *Scientometrics*, 106(2), 787-804.

Jabbour, C. J. C., Fiorini, P. D. C., Ndubisi, N. O., Queiroz, M. M., & Piató, É. L. (2020). Digitally-enabled sustainable supply chains in the 21st century: a review and a research agenda. *Science of the Total Environment*, 725, 138-177.

Liu, Z. et al. (2022). The architectural design and implementation of a digital platform for Industry 4.0 SME collaboration. *Computers in Industry*, 138, 103-623.

Marini, M. J., & Silva, C. L. (2014). A mensuração do potencial interno de desenvolvimento de um Arranjo Produtivo Local: uma proposta de aplicação prática. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 6(2), 236-248.

Marini, M. J., Silva, C. L.; Nascimento, D. E., & Strauhs, F. R. (2012). Avaliação da contribuição de Arranjos Produtivos Locais para o desenvolvimento local. *Revista Bibliográfica de Geografia Y Ciencias Sociales*, 17(996), 1-15.

Mello, J. A. V. B., & Risso, N. M. P., Filho (2019). Percepções sobre marca de um Arranjo Produtivo Local (APL) em uma cidade brasileira. *COMUNI@CCION: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 10(1), 21-35.

Mendonça, F. M., Teixeira, M. P. R., Bernardo, D. C. R., & Netto, H. P. F. (2012). Condicionantes territoriais para formação, desenvolvimento e estruturação de

Arranjos Produtivos Locais: um estudo comparativo em APLs de confecção do estado de Minas Gerais. *Revista de Administração e Inovação*, 9(3), 231-256.

Moreira, B. C. M., Fernandes, D. A., & Dias, C. M., Junior (2017). Análise do aglomerado produtivo das indústrias têxteis do município de Formiga (MG). *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 13(2), 3-25.

Mytelka, L., & Farinelli, F. (2000, outubro). Local clusters: innovation systems and sustained competitiveness. *Primeiro Encontro de Arranjo Produtivo Local e Sistemas de Inovação no Brasil: Novas Políticas Industriais e Tecnológicas para o seu Desenvolvimento*, Rio de Janeiro.

Negrão, K. R. M., Gomes, S. C., Cabral, E. R., & Carvalho, M. S. C. (2015). Análise de potenciais arranjos produtivos locais de cerâmica e desenvolvimento local: uma aplicação do índice de concentração normalizado. *Revista Gestão e Tecnologia*, 5(4), 6-20.

Oliveira, G. C., Neto, Santos, J. P., & Gonçalves, A. C. (2015). Uma pesquisa diagnóstica no Arranjo Produtivo Local moveleiro da região do Grande ABC. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 11(2), 263-291.

Quandt, C. O. (2012). Redes de cooperação e inovação localizada: estudo de caso de um Arranjo Produtivo Local. *Revista de Administração e Inovação*, 9(1), 141-166.

Queiroz, C. A. P., & Souza, M. C. (2017). Um olhar brasileiro sobre os aglomerados: o arranjo produtivo local. In C. W. A. Oliveira, J. A. V. Costa, G. M. Figueiredo, A. R. Moraes, R. B. Carneiro, I. B. Silva (orgs.). *Em Arranjos Produtivos Locais e Desenvolvimento* (cap. 2, pp. 37-51). Ipea. <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8079>

Ramdani, B., Raja, S., & Kayumova, M. (2022). Digital innovation in SMEs: a systematic review, synthesis and research agenda. *Information Technology for Development*, 28(1), 56-80.

Rocha, R. U. G., Voigt, D., & Casarotto Filho, N. (2017). A influência do Arranjo Produtivo Local de Moda Bebê no desenvolvimento Econômico Social de Terra Roxa. *Revista Espacios*, 38(7), 13-22.

Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de São Paulo (2002). *Subsídios para a identificação de clusters no Brasil: atividades das indústrias*. Sebrae.

- Scott, J. (2012). *Social network analysis: a handbook by John Scott*. Sage.
- Silva, J. H., Junior et al. (2017). Caracterização da cadeia produtiva do polo cerâmico do Poti Velho, Teresina, Piauí, e indicativos de um Arranjo Produtivo Local (APL). *Revista Espacios*, 38(2), 14-30.
- Simonetti, E. R. S., Carniello, M. F., Rodrigues, M. S., & Oliveira, E. A. A. Q. (2013). Diagnóstico do Arranjo Produtivo Local das indústrias têxteis do município de Imperatriz/MA. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 9(3), 250-278.
- Simonetti, E. R. S., Kamimura, Q. P., & Oliveira, E. A. A. Q. (2015). As políticas públicas direcionadas ao desenvolvimento de arranjos produtivos locais. *Latin American Journal of Business Management*, 6(1), 34-53.
- Suzigan, W., Furtado, J., Garcia, R., & Sampaio, S. (2003). Sistemas locais de produção: mapeamento, tipologia e sugestões de políticas. *Revista de Economia Política*, 24(4), 548-570.
- Teixeira, M. D. J., & Figueiredo, A. M. R. (2017). Análise intersetorial e espacial da cadeia produtiva da madeira e móveis na economia de Mato Grosso: uma contribuição para identificação de APLs. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 13(2), 103-128.
- Thomaz, J. C., Brito, E. P. Z., Marcondes, R. C., & Ferreira, F. C. M. (2011). Benefícios da aglomeração de firmas: evidências do arranjo produtivo de semijoias de Limeira. *Revista Administração*, 46(2), 191-206.
- Uberti, G. M., Rech, R. S., Geremia, F., Amaral, L. P., & Farias, J. A. (2020). Identification and geographical delimitation of a Local Productive Arrangement of forestry basis. *Floresta e Ambiente*, 27(4), 1-8.
- Woitchunas, L. F., Sausen, J. O., Froemming, L. M. S., & Siedenberg, D. R. (2018). Uma análise das vantagens competitivas de um território a partir do modelo diamante de Porter: o caso do APL metalmecânico pós-colheita de Panambi/Condor - RS. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 14(2), 300-324.

### Licença

Esta obra está licenciada com uma Licença *Creative Commons Atribuição-NãoComercial-Compartilhalgual 4.0 Internacional*.

### Contribuição dos autores

Autores 1 e 2 desenvolveram o escopo e diretrizes da pesquisa, a busca e o processamento dos artigos da RBS; condução da elaboração dos resultados e revisão final do texto.

Autores 3 e 4 auxiliaram no processo teórico da revisão sistemática, bem como na avaliação das sintetizações dos artigos e nas respectivas materializações como resultado deste trabalho.

### Declaração do autor

Os autores declaram que este manuscrito é original, não foi publicado antes e não

está sendo considerado para publicação em outros lugares.

Confirmamos que o manuscrito foi lido e aprovado por todos os autores nomeados e que não há outras pessoas que satisfaçam os critérios de autoria, mas não estão listadas. Confirmamos ainda que a ordem dos autores listados no manuscrito foi aprovada por todos nós.

### Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócio e Desenvolvimento (PGAD), vinculado à Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) na Faculdade de Ciências e Engenharia – Câmpus de Tupã/SP.

### Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver potenciais conflitos de interesse em relação à pesquisa, autoria e/ou publicação deste artigo.