

## Esforço Inovativo e Processo de Aprendizado da Indústria Metal Mecânica Pós-Colheita de Panambi

### *Innovative Effort and Learning Process of the Post-harvest Mechanical Metal Industry from Panambi*

**Fabiano Geremia<sup>1</sup>**

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8263-5795>

**Thales de Oliveira Costa Viegas<sup>2</sup>**

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1435-171X>

**Claudio José Silva Leão<sup>3</sup>**

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3927-9144>

**Rafael Alves de Moura<sup>4</sup>**

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6964-2907>

#### Resumo

Este artigo analisa os processos de aprendizagem e inovação da indústria metal mecânica pós-colheita de Panambi (RS). A industrialização brasileira privilegiou a conformação de capacidade produtiva, em detrimento do fomento à capacidade inovativa. Contudo, os processos de inovação potencializam o desenvolvimento de empresas e nações, especialmente num ambiente competitivo que requer competências, constante aprendizado e habilidade para inovar. Este é um estudo exploratório de empresas industriais, com aplicação de questionário em amostra não probabilística, com questões adaptadas do questionário da REDESIST. Os resultados apontam a existência de: um sistema produtivo e inovativo local; divisão do trabalho e especializações produtivas; esforço de capacitação tecnológica e organizacional; relações locais; benefícios da proximidade; e organização territorial. Os esforços inovativos são incrementais e imitativos. Constata-se uma cooperação significativa entre empresas, envolvendo instituições de apoio, o que demonstra a existência de sinergias, capazes de adensar o sistema produtivo, com estabelecimento de círculo virtuoso de desenvolvimento.

**Palavras-chave:** inovações tecnológicas; processos de aprendizagem; indústria metal mecânica.

#### Abstract

This paper analyzes the post-harvest mechanical metal industry's learning and innovation processes (in Panambi - RS). Brazilian industrialization favored the formation of productive capacity, to the detriment of fostering innovative capacity. However, innovation processes enhance companies and nations' development, especially in a competitive environment that requires competencies, constant learning, and the ability to innovate. It is an exploratory study of industrial companies, using a non-probabilistic sample questionnaire, with questions adapted from the REDESIST's questionnaire. The results point that there are: a local productive and innovative system; division of labor and productive specializations; technological and organizational training effort; local relations; benefits of proximity; and territorial organization. Innovative efforts are incremental and imitative. There is significant cooperation between companies, involving support institutions, which demonstrates synergies between them, capable of densifying the production system, promoting a virtuous development circle.

**Keywords:** technological innovations; learning processes; metal mechanics industry.

<sup>1</sup> Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Brasil. E-mail: [fageremia@gmail.com](mailto:fageremia@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Brasil. E-mail: [thales.viegas@ufsm.br](mailto:thales.viegas@ufsm.br)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Brasil. E-mail: [claudio.leao@ufsm.br](mailto:claudio.leao@ufsm.br)

<sup>4</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Brasil. E-mail: [rafaelalvesdemoura@hotmail.com](mailto:rafaelalvesdemoura@hotmail.com)

## 1 INTRODUÇÃO

As mudanças ocorridas no ambiente competitivo nas últimas décadas alteraram as formas tradicionais de organização e funcionamento das economias e da produção. Os avanços tecnológicos advindos da consolidação do paradigma das tecnologias de informação e de comunicação, a partir do final da década de 70, modificaram significativamente as formas de relação entre os agentes econômicos, alterando sobretudo as fronteiras e possibilidades produtivas, que transcende a empresa individual.

Nesse contexto, são mencionados dois aspectos essenciais no processo de introduzir inovação. O primeiro deles diz respeito ao papel da inovação e do conhecimento. Em análises econômicas mais cuidadosas esses elementos costumam merecer destaque especial, notadamente nos modelos e análises desenvolvidos na área da economia da inovação, a qual está associada à escola neoschumpeteriana/evolucionista. Essa escola do pensamento econômico vem oferecendo contribuições importantes para o entendimento do papel central que ocupam as inovações e a aprendizagem interativa, bem como tem realizado estudos que auxiliam na compreensão das formas como as empresas estabelecem relações interativas com os mais diversos agentes econômicos. Em segundo lugar, destaca-se o papel dos avanços das tecnologias de informação e comunicação, que desempenham papel preponderante ao permitirem a flexibilização das diferentes etapas do processo produtivo, o que torna essencial a compreensão a respeito da dinâmica do aprendizado nas empresas.

Este trabalho analisa as características do esforço inovativo e dos processos de aprendizagem da indústria metal mecânica pós-colheita de Panambi – RS. O estudo discute as inter-relações estabelecidas entre empresas e instituições nos espaços geográficos e institucionais

delimitados, bem como analisa as características e as possibilidades de inserção competitiva das micro, pequenas e médias empresas do segmento metal mecânico local. A hipótese do estudo é que a formação e a trajetória produtiva dessa indústria, na região em estudo, permitem ações cooperativas no âmbito produtivo, institucional e tecnológico que contribuem para o acúmulo de conhecimentos e de competências que fortalecem o sistema inovativo local. Embora os resultados tenham maior abrangência, o estudo limita-se a um caso específico das empresas que formam a indústria metal mecânica localizadas em Panambi – RS. Trata-se de uma região que possui estrutura industrial com elevado grau de diversificação no sistema produtivo metal mecânico, o qual é formado por significativo número de micro e pequenas empresas atuando no entorno de grandes empresas que são referência na produção metal mecânica no segmento pós-colheita.

## 2 ASPECTOS CONCEITUAIS DA COMPETITIVIDADE, APRENDIZAGEM, INOVAÇÃO E COOPERAÇÃO

A competitividade tem sido descrita como um conceito multidimensional e relativo, a qual pode ser avaliada em três diferentes níveis, a saber: de país, de setor e de empresa. A competitividade de uma empresa depende da conexão entre competitividade do país, do setor e da própria organização. Esta, em si, se manifesta em níveis diferenciados de lucro e *market share*, bem como na sobrevivência da empresa no longo prazo. A produtividade é uma medida relevante da competitividade, embora seja apenas um dos seus aspectos (DRESCH; COLLATTO; LACERDA, 2018). No entendimento de Bhawsar e Chattopadhyay (2015) a definição de competitividade ao nível da empresa é a capacidade da firma de atender às exigências dos clientes em um nível de

lucratividade adequado. É a competência de ofertar produtos e serviços percebidos pelos clientes como de valor maior do que aqueles oferecidos pelos concorrentes.

Considerando que são as empresas, e não os países que competem em âmbito global, a competitividade no nível da firma é fundamental. Contudo, os indicadores econômicos convencionais tendem a não avaliar as capacitações das firmas. A competitividade é um conceito-chave (e multidimensional), pois ela determina a conquista de novos mercados e o desempenho das organizações. Três são os principais elementos constitutivos da noção de competitividade: i) competir; ii) conectar e; iii) mudar. Na prática, a competitividade, em termos dinâmicos, corresponde à: i) capacidade de atender à demanda dos consumidores em termos de pontualidade de entrega, preço, qualidade e quantidade, nos nichos de mercado em que atua; ii) competência para sustentar esses altos padrões ao longo do tempo, ajustando-se às mudanças no ambiente econômico; iii) habilidade para se manter conectado com as informações e novidades relevantes de mercado. As capacitações e os processos das empresas são aspectos relevantes para a competitividade das empresas (FALCIOLA; JANSEN; ROLLO, 2020).

Na realidade concreta nacional, entre 2004 e 2013 a economia brasileira cresceu acima da média mundial e gerou benefícios para vários setores da economia, em especial o setor manufatureiro, incluindo uma elevada parcela de segmentos de alta e média intensidade tecnológica. Entretanto, uma parcela significativa do crescimento da demanda vazou para os países estrangeiros, por meio de importações associadas a vários segmentos manufatureiros, em particular aqueles de alta e média densidade tecnológica. Nesse período, a indústria brasileira perdeu competitividade, manifesta no crescimento negativo da produtividade do trabalho e nos *déficits* comerciais em diferentes nichos industriais (MORCEIRO, 2016).

Grande parte do aumento de competitividade da indústria no Brasil é consequência de esforços bem-sucedidos no sentido de acumular capacidade tecnológica e de inovação, capazes de elevar a produtividade das empresas. A competitividade industrial está associada aos seguintes elementos: i) acumulação de capacidades tecnológicas; ii) mecanismos de aprendizagem tecnológica (intra e interorganizacionais); iii) “impactos” da acumulação de capacidades tecnológicas; iv) influências indiretas, em nível da indústria e da economia, na acumulação de capacidade tecnológica de empresas, os quais correspondem ao papel desempenhado pelas estruturas institucionais no desenvolvimento tecnológico e industrial de um país. As capacitações associadas à aprendizagem são essenciais para absorver conhecimento, adaptar e aprimorar tecnologias já presentes no mercado. O desafio é que as fronteiras da pesquisa, do conhecimento e da tecnologia avançam com frequência, constituindo-se num alvo em movimento, de modo que as empresas situadas em países emergentes têm que aprender e acumular capacidade tecnológica em um ritmo superior ao de suas concorrentes dos países líderes globais nas tecnologias relevantes (FIGUEIREDO; PINHEIRO, 2016).

A capacidade tecnológica é um conjunto de recursos mantidos pelas empresas, que requerem aprendizagem tecnológica, de modo que se constitui na base das atividades de produção e inovação das empresas. Nesse contexto, o setor metal mecânico precisa de contínuos e significativos esforços de capacitação dos seus recursos humanos, em geral, e capacitação em Tecnologia Industrial Básica (TIB), em particular. O processo de internalização da infraestrutura de TIB, por parte das empresas, constitui a base para os processos de aprimoramento contínuo, necessários ao aumento do seu nível de competitividade e da capacidade de inovação. A análise de dados da indústria metal mecânica do Rio de Janeiro apontou

uma fragilidade de capacitação em termos de TIB na maioria das empresas daquele estado. Há evidências de que esse quadro é comum a empresas dessa indústria, localizadas em todo o Brasil. Todavia, há que se reconhecer que a elevação do padrão tecnológico é difícil para as empresas de base nacional, em especial para aquelas de menor porte, razão pela qual os incentivos governamentais voltados para esse fim são importantes (MENDES; FERREIRA, 2018).

Os agentes econômicos realizam inovações por acreditarem que ao serem bem-sucedidos nessas iniciativas serão muito bem recompensados por isso e, não necessariamente, pela inviabilidade do seu *modus operandi* anterior. Nesse sentido, Schumpeter apontou que a inovação é propulsora do desenvolvimento tecnológico e da mudança econômica (NELSON, 2017). A relação entre inovação e competição é central nas abordagens evolucionárias e neo-schumpeterianas da mudança econômica e da dinâmica do mercado. As empresas mais inovadoras, ou tecnologicamente mais aptas, tendem a dominar um mercado ao longo do tempo. Essa heterogeneidade entre as empresas de um mesmo setor, não raro, está associada ao diferencial de conhecimento num contexto de interação e intercâmbio com outras empresas. O acesso ao conhecimento externo pode ocorrer por meio de, por exemplo: i) gastos com P&D, pagamento de taxas de licenciamento, compra de patentes; ii) fusões e aquisições em P&D; iii) cooperação em pesquisa ou na troca de conhecimento formal/informal. Os autores neo-schumpeterianos se dedicaram a entender a natureza dinâmica dos fenômenos econômicos, compreendendo desde uma tecnologia individual (associada a bens de capital ou a bens de consumo) até mudanças em sistemas tecnológicos inteiros (CANTNER, 2017).

No Brasil, o melhor desempenho competitivo das empresas que realizaram esforços tecnológicos e aprendizado em P&D, antes e depois da liberalização,

corroborar a hipótese da teoria neo-schumpeteriana, segundo a qual o conhecimento acumulado - obtido através de seus processos de aprendizado, pesquisa, desenvolvimento e inovação - proporciona capacidade dinâmica para enfrentar um regime tecnológico em evolução (GUERRERO; FONSECA; AREND, 2017). As redes de inovação se baseiam na complementariedade entre as empresas. Uma economia moderna dinâmica se caracteriza por uma forte inter-relação entre agentes heterogêneos e com conhecimentos distintos, num contexto em que as tecnologias combinadas são a regra e não a exceção. Em regra, é baixa a viabilidade de uma empresa acompanhar o desenvolvimento de todas as tecnologias relevantes para o seu negócio, de modo que é essencial acessar fontes externas de conhecimento. Consequentemente, as redes de inovação ganham cada vez mais importância como meio de gerar e coordenar pesquisa e desenvolvimento industrial (P&D) ao explorar a complementariedade ascendente e descendente (DOPFER; POTTS; PYKA, 2017).

A noção de aprendizagem tecnológica corresponde à acumulação de competências tecnológicas decorrentes de esforços intraempresa, e elementos externos, que decorrem da interação com outras organizações. Nos processos de Aprendizagem Tecnológica estão contemplados os processos de: i) aquisição externa do conhecimento; ii) aquisição interna do conhecimento; iii) socialização do conhecimento; iv) codificação do conhecimento. Também incluem as capacidades: i) tecnológica; ii) de produção e; iii) de vínculos externos. A capacidade tecnológica está associada aos recursos essenciais para gerar e administrar as mudanças técnicas e envolve habilidades, conhecimentos, experiências e estrutura institucional. Tais recursos estão armazenados em três componentes: recursos humanos, configuração organizacional e sistemas técnico-físicos.

As iniciativas de codificação e de compartilhamento do conhecimento no interior das empresas e entre elas ampliam a capacidade de inovar. A competição entre as empresas incentiva a inovação, que requer conhecimento aprendido (sistematicamente) e acumulado por essas organizações (IACONO; NAGANO, 2019).

A literatura especializada identificou os diferentes mecanismos de aprendizagem que serão abordados a seguir. *Learnig by doing* ou *learnig by producing* ('fazendo' ou produzindo), que pode ocorrer por tentativa e erro e é fundamental para melhorar os esforços de P&D da empresa; *learning by using* (utilizando ou comercializando), manifesto na experiência acumulada pelo usuário e capaz de se transformar em novos produtos apenas se o produtor tiver contato com quem o utiliza; *learning by searching* (buscando novas soluções via P&D, por exemplo); *learning by interacting* (interagindo com fontes de conhecimento externas como clientes, fornecedores ou instituições de pesquisa, por exemplo), que reforça os links entre produtor e usuário (ao elevar a efetividade desses canais de troca de informações), cria *know-how* específicos, bem como gera círculo virtuoso ao favorecer a constituição de polos de competitividade e o melhor aproveitamento de oportunidades tecnológicas; *learning by subcontracting* (nas interfaces da subcontratação de bens ou serviços); *learning by imitation* (imitação/cópia dos concorrentes), o que pode ocorrer via engenharia reversa, por exemplo. Ao invés de excludentes, alguns desses processos são interdependentes. Podem ser capazes de gerar reforços positivos e retroalimentação benéfica para a inovação, especialmente se ajudarem no reconhecimento de gargalos ou problemas específicos na produção ou na constituição do produto ou serviço (LUNDVALL, 2016; BETIM *et al.*, 2018).

Essencial e objetivamente, a inovação pode ser compreendida via diferentes tipologias: i) inovação de

produto, serviço, processo, organizacional ou tecnológica; ii) inovação radical ou incremental; iii) inovação para a empresa ou para o mercado. A definição de cada uma delas será apresentada a seguir, respectivamente. A inovação pode se manifestar num produto/serviço com características novas. A 'inovação tecnológica' altera as características técnicas (físicas ou não) de um produto ou processo, com o objetivo de melhorar os seus resultados. A 'inovação de processo' (tecnológica ou não) pode envolver mudança nos fluxos (de materiais ou informação) ou elevação da eficiência na utilização de insumos e no conjunto da atividade/organização. Analogamente, a 'inovação organizacional' busca rearranjar a alocação dos recursos da empresa para potencializar o seu desempenho, utilizando, com frequência, tecnologias da informação mais modernas. 'Inovação radical' é aquela disruptiva, que promove significativa mudança em relação ao paradigma técnico anterior, tornando-o obsoleto (processo de destruição criativa). Já a 'inovação incremental' adiciona melhorias a um produto ou processo, que segue uma trajetória de evolução acumulando aprimoramentos originários de diversas fontes de conhecimento combinadas. A 'inovação para a empresa' é aquela em que a organização aprende, adquire tecnologia ou copia um processo (por exemplo) que é novo para ela, mas já é utilizado na economia. "Inovação para o mercado" é a novidade introduzida no mundo ou no mercado local pela empresa que utiliza determinado processo ou produz e comercializa (no mercado) um bem diferente do ofertado pelas suas concorrentes (COSTA, 2017).

Quanto ao fenômeno da Cooperação, há diferentes formas em que ela pode se manifestar. A cooperação é a união de esforços (recursos) numa mesma direção, em busca da conformação de sinergias e resultados melhores, de modo que ela pode ocorrer entre distintas organizações ou até entre diferentes

departamentos de uma mesma empresa. A competição empresarial mais intensa, não raro, requer mais esforços de cooperação no sentido de facilitar inovações de produto ou de processo. A extensão da cooperação pode variar de acordo com o tipo de inovação de produto e as inovações mais importantes costumam envolver pelo menos alguns elementos de cooperação. A cooperação é uma forma de aprender, por exemplo, pela interação entre produtor e usuário, a qual pode reduzir as incertezas para ambos os lados, ao possibilitar: uma maior aderência à necessidade do usuário; a ampliação da qualidade e confiabilidade do produto e; a elevação da capacidade inovativa do fabricante. Esse último resultado também pode ser obtido com a cooperação (em esforços de P&D ou qualificação profissional) estabelecida com instituições de pesquisa e ensino, a exemplo da relação entre universidade e empresa (LUNDVALL, 2016).

Por fim, cabe salientar que o referencial teórico adotado neste trabalho foi o Neo-schumpeteriano, que destaca o processo de transformação do sistema capitalista como resultado das inovações realizadas pelos agentes econômicos. Na concepção neo-schumpeteriana, o desenvolvimento econômico é resultado da conformação de novas tecnologias, de novos processos e produtos. O sistema capitalista interpretado por Schumpeter é retratado como um sistema evolucionário, em que as empresas inovadoras poderão sobreviver e se desenvolver, enquanto as empresas que não são inovadoras tendem a desaparecer. Esse processo foi denominado como “destruição criadora”, em que a introdução da inovação implica na obsolescência do padrão (técnico ou tecnológico) até então vigente. Cumpre notar que a indústria metal mecânica apresenta um significativo grau de maturidade tecnológica. Ainda assim, recorrentemente, ela está sujeita às transformações consideráveis na sua base produtiva, em processos e em seus produtos. A próxima seção irá discorrer

sobre as principais características desse segmento industrial.

## **2.1 Indústria metal mecânica**

Nos anos iniciais da República (1900-1940), o debate econômico estava centrado em duas correntes teóricas: o grupo que acreditava no desenvolvimento da indústria e o grupo que defendia desenvolvimento da agricultura de exportação, o qual era a corrente hegemônica. O primeiro grupo trouxe reflexão ampliada ao associar o desenvolvimento econômico e a industrialização do país, enquanto o segundo reconstruiu o discurso dominante, datado do império, da vocação agrícola nacional, teoricamente relacionado à tradição ricardiana das vantagens comparativas (CURADO, 2013).

A crise econômica mundial que se arrastou por alguns anos da década de 1930 criou as condições para que o Brasil adotasse o modelo de Industrialização por Substituição de Importação (ISI). O Processo de Substituição de Importações (PSI) pouparia divisas num contexto de estrangulamento externo, que influenciava os termos de troca e afetava a capacidade do país de comprar insumos e produtos acabados (essenciais) do exterior (FONSECA; SALOMÃO, 2017). Nesse contexto, a indústria de transformação doméstica cria as suas bases para se desenvolver, o que inclui o sistema metal mecânica. Todavia, Carvalho (2020) compila algumas contradições do PSI, apontando que ele contém a gênese do seu próprio colapso. Primeiro, a ISI repõe, em um novo patamar, a tendência ao estrangulamento externo típico das economias que não completaram a sua industrialização. Em segundo lugar, com o avanço da industrialização, emergem novas demandas associadas à importação de insumos de diversas naturezas, que são necessários à expansão horizontal ou vertical do parque fabril do país. Essas são algumas das razões que dificultaram o aprofundamento da ISI em países latino-americanos.

O desenvolvimento da indústria nacional, iniciado nas primeiras décadas do século XX, foi potencializado num contexto agrário-exportador. Não há consenso na literatura sobre a origem da indústria de transformação do país, mas a acumulação de capital requerida para o desenvolvimento da manufatura no Brasil ocorre no setor exportador agrícola e é potencializado por políticas públicas protodesenvolvimentistas e desenvolvimentistas (explícitas ou não), com efeitos de fomento à indústria (FONSECA; SALOMÃO, 2017).

Dias (2018b) lembra que a indústria metal mecânica se constitui no Brasil de forma muito conectada ao setor agrícola de exportação, fabricando máquinas, equipamentos e implementos agrícolas. Vale dizer que, nos anos 1920 ocorreu o início de uma transição da economia agrícola para a economia industrial, que ganhou dinamismo interno. O desenvolvimento da indústria metalmeccânica na região foi impulsionada, especialmente, após 1950, quando do início do acelerado processo de modernização da agropecuária e da agroindústria, verificado à época. No entorno das empresas industriais maiores e mais dinâmicas constituíram-se várias outras metalúrgicas que forneciam componentes e incorporavam novos processos, produtos e inovações tecnológicas oriundas das empresas motrizes da região.

As transformações ocorridas na indústria na década de 1990, segundo Krein, Oliveira e Filgueiras (2019), estão associadas a três tendências do capitalismo contemporâneo, quais sejam: os fenômenos da globalização, da hegemonia do neoliberalismo e da reestruturação produtiva. Nesse contexto contemporâneo, tem preponderado uma dinâmica de expansão da produção em níveis abaixo de períodos prévios do capitalismo, associada ao processo de financeirização da economia. Ocorre uma maior velocidade do crescimento dos rendimentos do capital desvinculado do aumento da produção.

A indústria metal mecânica é heterogênea e se insere em quase todos os subsistemas produtivos. Por essa razão, esse conjunto de atividades industriais é difícil de ser agregado, diante da diversidade das cadeias produtivas quanto aos seguintes aspectos: tamanho, produto, processo, intensidade de capital ou trabalho, entre outras. Diante disso ela pode ser classificada (agregada) de duas maneiras. A primeira relaciona as similaridades dos produtos desse sistema produtivo e a segunda considera as características e particularidades dos processos produtivos. Mesmo no interior do segmento de máquinas-ferramentas, em particular, existe grande heterogeneidade tecnológica e competitiva. Há empresas (líderes e seguidoras) com capacidade de adaptação e assimilação de conhecimento, apoiadas em atividades de P&D. Outro grupo de empresas tem estratégias tecnológicas passivas e imitativas com baixos esforços inovativos (GUERRERO; FONSECA, 2018).

De modo geral, a indústria metal mecânica apresenta forte concentração de capital, reforçada por meio de fusões e aquisições. A concentração produtiva viabiliza ganhos de escala, ações de *marketing*, grandes investimentos, bem como o esforço inovativo. Pelas razões expostas, invariavelmente esse segmento produtivo é dominado por grandes empresas, com inserção competitiva em nível global. A presença de pequenas e médias empresas ocorre de maneira marginal, atuando em determinadas etapas do processo produtivo, subcontratadas de grandes empresas e/ou presentes em nichos de mercado específicos.

Cattaruzzo (2020) lembra que Pavitt foi pioneiro na análise industrial de setores distintos, classificando-os conforme a importância relativa de certas dimensões determinantes para o avanço técnico deles. Com base no arcabouço da taxonomia de Pavitt, é possível classificar a indústria metal mecânica da seguinte forma: a) firmas de **produção intensiva** (construção

naval, motores de veículos, etc.), que caracterizam-se por priorizarem as inovações em seus processos de produção; b) **fornecedores especializados** (indústria mecânica, instrumentos de engenharia, etc.), atividade em que o foco principal é a inovação de produtos que serão utilizados em outros segmentos; c) empresas **baseadas em ciência** (eletroeletrônica, etc.), que consistem no surgimento de inovações tecnológicas a partir do desenvolvimento científico e das atividades de P&D. A classificação proposta por Pavitt auxilia no entendimento da indústria metal mecânica, pois, com base nela, é possível destacar as diferenças encontradas nos subsistemas que compõem a atividade, incluindo os segmentos produtivos e produtos. Essas diferenças ressaltam as dificuldades de classificação e análise das atividades desenvolvidas.

A indústria metal mecânica é responsável pela produção de bens de capital, de modo que a sua evolução depende dos estímulos gerados no interior do seu próprio parque industrial. Na prática, o esforço inovativo da indústria e a proximidade geográfica com fornecedores especializados permitem a troca de conhecimentos tácitos, que potencializam o desempenho competitivo das firmas frente à concorrência internacional. Ademais, a taxa de formação bruta de capital fixo e as inovações determinam o ritmo de desenvolvimento do sistema produtivo metal mecânico. Contudo, há uma significativa heterogeneidade dos bens de capital, que se devem às características variadas dos produtos do setor. Exemplos disso são os seguintes elementos: a fabricação de produtos sob medida, a partir de encomenda, bem como produtos padronizados, manufaturados em escala ou mesmo bens de capital seriados. Percebe-se, portanto, que o padrão de concorrência de cada um desses subsistemas é significativamente distinto, uma vez que os principais determinantes da competitividade podem ser sensivelmente diferentes em cada nicho de mercado do

setor. Por exemplo, as economias de escala são essenciais na produção de bens de capital seriados. Enquanto isso, na produção de bens de capital sob encomenda, a especialização e flexibilização do processo produtivo são fundamentais para a inserção competitiva na indústria (STALLIVIERI, 2004). A seguir será apresentada a metodologia desta pesquisa.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo tem caráter exploratório, com a realização de pesquisa de campo em amostra não probabilística de empresas da indústria metal mecânica de Panambi – RS. O questionário utilizado na pesquisa foi estruturado de maneira que as empresas apontaram um grau de importância, grau de dificuldade ou grau de conhecimento para cada alternativa apresentada no questionário. As questões foram adaptadas a partir do questionário da Rede de Pesquisa em Sistemas e Arranjos Produtivos e Inovativos Locais (REDESIST – do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro). De acordo com a RAIS (2016) existem 106 empresas da indústria metal mecânica no município em estudo. A amostra, composta por vinte e duas (22) empresas, foi obtida através de contatos com as empresas interessadas em responder o questionário, depois foram agrupadas segundo seu porte, seguindo metodologia do SEBRAE.

O objetivo central das questões aplicadas foi a identificação do esforço inovativo da indústria metal mecânica pós-colheita de Panambi. A pesquisa identificou os seguintes elementos: a) o esforço para introdução de inovações tecnológicas; b) os desafios associados à contratação de profissionais qualificados; c) as dificuldades para vender a produção; d) os fatores determinantes da capacidade competitiva; e) a importância das atividades de capacitação de recursos humanos; f) as dificuldades de produzir com qualidade; g)

as dificuldades relacionadas aos custos ou falta de capital de giro; h) a importância dos custos de aquisição de máquinas e equipamentos; i) a relevância do acesso à matéria-prima; j) as vantagens locais, e; k) as fontes de informações utilizadas pelas empresas.

A aplicação do questionário ocorreu entre os meses de abril até junho do ano de 2018, junto aos seus proprietários e/ou gerentes. As respostas foram fornecidas diretamente pelos principais gestores das empresas, as quais serviram para proporcionar uma melhor compreensão sobre a produção, a competitividade e o esforço inovativo realizado pelas referidas organizações fabris. O questionário foi adaptado com o intuito de obter respostas a respeito do grau de importância ou dificuldade, associados aos aspectos supramencionados, de modo que o respondente podia atribuir um valor entre 0 e 3 nas respostas, conforme o grau percebido por ele. A partir das respostas obtidas foram construídos indicadores construídos com base na média ponderada das respostas obtidas na pesquisa com as empresas. Ao responder o questionário os representantes das empresas atribuíam um grau de importância para cada item, o qual poderia ser nulo, baixo, médio ou alto. A ponderação foi feita da seguinte forma:  $0 \cdot N^{\circ} \text{ nula} + 0,30 \cdot N^{\circ} \text{ baixa} + 0,6 \cdot N^{\circ} \text{ média} + N^{\circ} \text{ altas} / N^{\circ} \text{ de empresas que responderam}$  o questionário. A média ponderada varia entre 0 e 1, onde 0 é considerado nulo e gradativamente até 1 com importância máxima.

As empresas foram separadas em três grupos, de acordo com o porte: pequena, média e grande. Os critérios de classificação quanto ao porte da seguiram a taxonomia adotada pelo Sebrae, baseando-se no número de colaboradores. As empresas não estão identificadas neste trabalho, uma vez que as informações prestadas são estratégicas para elas.

#### **4 ANÁLISE: ESFORÇO INOVATIVO, PROCESSOS DE APRENDIZAGEM E COOPERAÇÃO NA INDÚSTRIA METAL MECÂNICA DE PANAMBI/RS.**

O município de Panambi é localizado na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul. É conhecido por sua especialização produtiva na indústria metal mecânica, no segmento de máquinas e equipamentos para o setor agrícola. A localização geográfica é considerada uma vantagem competitiva, uma vez que o município pertence a uma região com elevada participação da produção agrícola e uma relativa proximidade da capital do estado. A partir da década de 60 do século passado, essa indústria concentrou-se, essencialmente, na produção e geração de soluções para o pós-colheita (secagem, armazenagem e estocagem de cereais).

O processo histórico dessa especialização produtiva remonta ao início do século XX, com a chegada de imigrantes alemães, que trouxeram pequenos empreendimentos industriais relacionados à ferramentaria para a produção agrícola. As primeiras empresas familiares tiveram início aproximadamente na década de 1920 (ferrarias). O surgimento do comércio e empresas em geral ocorre, em grande medida, em virtude do conhecimento acumulado e trazido pelas famílias imigrantes. Para Dias (2018b) a propensão a empreender e a visão estratégica da região gaúcha, em tela, está associada aos imigrantes europeus não ibéricos, que fomentaram atividades com vínculos muito próximos entre a agropecuária e a indústria, fazendo emergir várias empresas associadas à oferta de equipamentos para a agropecuária, bem como àqueles empregados na transformação dos bens primários oriundos dessa atividade. Isso contribuiu para o desenvolvimento econômico e regional do sistema produtivo analisado neste trabalho.

#### 4.1 Análise: processos de aprendizagem

Nesta seção serão discutidos os processos de aprendizagem, treinamento e capacitação de recursos humanos realizados pelas empresas estudadas. As observações consistem em identificar os diferentes graus de importância conferidos por cada empresa, os quais foram analisados conforme os portes das firmas.

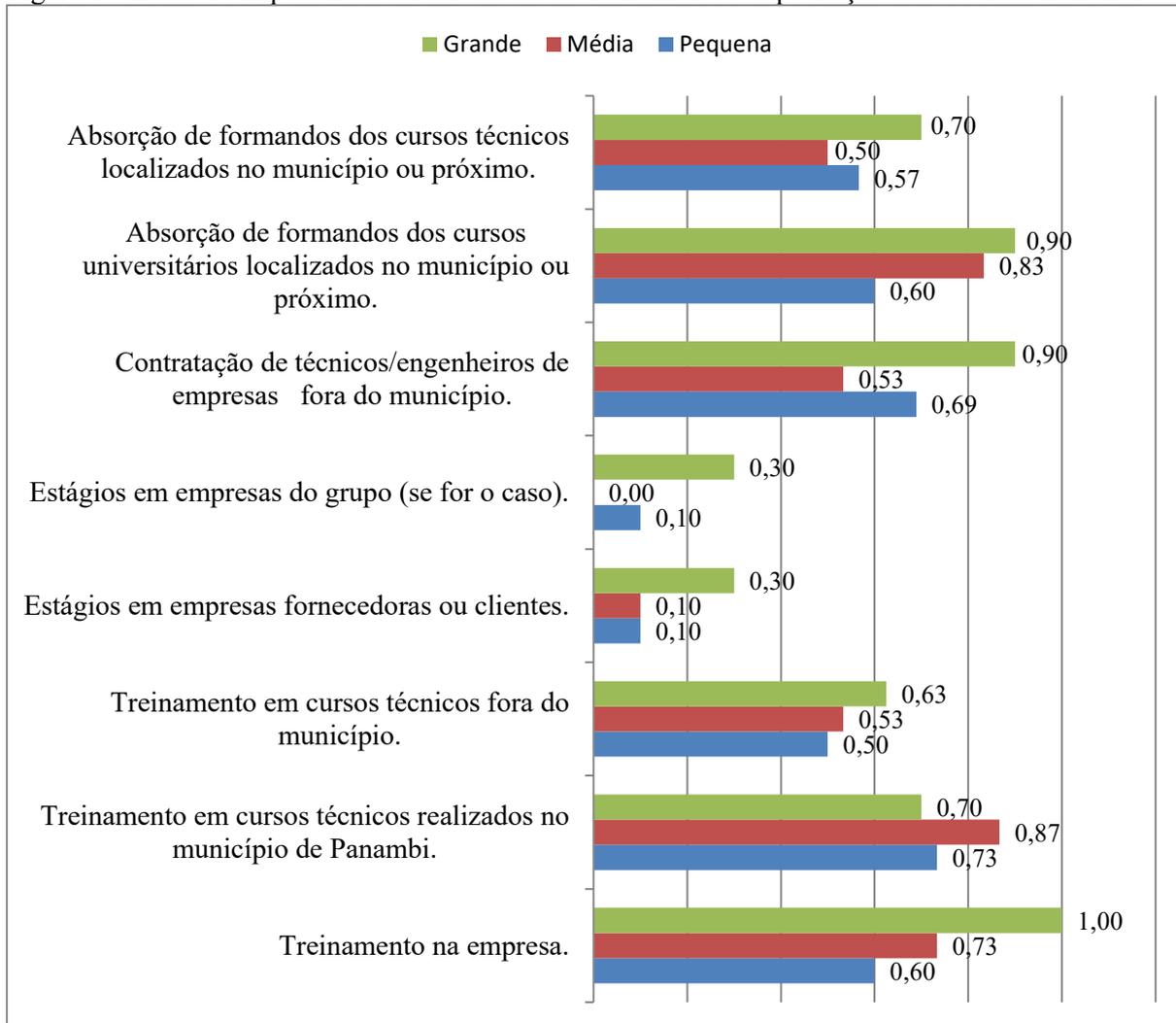
A Figura 1 destaca os índices de importância dos treinamentos e capacitação de recursos humanos. As pequenas empresas, de forma geral, tradicionalmente destinam baixos volumes de recursos para qualificar os seus recursos humanos. Contudo, os investimentos em capacitação dos empregados pouco se distinguem entre as empresas estudadas, em especial no que tange aos gastos em treinamentos na própria empresa. Os dados da pesquisa sugerem um padrão anacrônico de relações trabalhistas, uma vez que o trabalho ainda é encarado como um custo e não como um recurso primordial da produção, dando pouca atenção ao treinamento e à formação de recursos humanos qualificados, nos mesmos moldes da capacitação sugerida

por (FALCIOLA; JANSEN; ROLLO, 2019).

As empresas identificam que os cursos técnicos disponíveis no município possibilitam o acesso a conhecimentos específicos relacionados à indústria metal mecânica. Adicionalmente, os profissionais formados nos cursos universitários da região são absorvidos por empresas de diferentes portes, com destaque para as médias e grandes. Nesse contexto, é possível observar que existe uma necessidade elevada de profissionais qualificados no estado do Rio Grande do Sul, em geral, e na região, em particular.

A partir dos indicadores apresentados na figura 1, pode-se perceber que os esforços em treinamento e capacitação de recursos humanos são mais intensivos nas grandes e médias empresas. A pesquisa de campo destacou que a qualidade dos recursos humanos é responsável direta pelos resultados das empresas. Apesar das pequenas empresas relatarem dificuldades para investir na capacitação de seus recursos humanos, boa parte delas realiza treinamentos de forma rotineira, em especial, por intermédio de parcerias com fornecedores e clientes.

Figura 1 - Índice de importância das atividades de treinamento e capacitação dos recursos humanos



Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

As fontes de informações representam a origem dos conhecimentos e aprendizados adquiridos, conforme se pode identificar na tabela 1, a seguir. Percebeu-se no estudo que o aprendizado tecnológico ocorre especialmente através de mecanismos informais ou não estruturados, chamados na literatura econômica de *learning by doing* e *learning by using*<sup>5</sup>. Nessas formas de aprendizado os índices de importância foram significativos para todos os tamanhos de empresas. Os conhecimentos acumulados durante a trajetória evolutiva das organizações também foram relevantes para todos os portes de empresas. Ao passo que o

aprendizado advindo de departamentos de P&D apresentou menor importância (0,62) para as pequenas empresas<sup>6</sup>. Esse resultado sugere que as pequenas empresas não têm departamentos de P&D estruturados e o esforço inovativo empreendido é basicamente por imitação. A engenharia reversa também foi indicada pelas empresas como importante fonte de aprendizado. A pesquisa identificou que as empresas dificilmente investem na criação e desenvolvimento de um produto/serviço totalmente novo, uma vez que preferem, usualmente, melhorar os produtos já existentes.

<sup>5</sup> Para maior entendimento nas formas de aprendizado ver Betim *et al.* (2018).

<sup>6</sup> Para Guerrero; Fonseca e Arend (2017) a aprendizagem tecnológica advinda dos

investimentos em P&D possibilitam a capacidade dinâmica para enfrentar um paradigma tecnológico em constante evolução.

Tabela 1 – Índice de importância das fontes de informação para aprendizagem

<b>Porte da empresa</b>	Peq.	Média	Grande
<b>Fontes internas</b>			
Departamento de P & D	0,62	1,00	1,00
Área de produção	1,00	0,87	0,90
Áreas de vendas e marketing, serviços internos de atendimento ao cliente.	0,44	0,87	0,90
Conhecimento acumulado no decorrer do tempo.	0,91	1,00	0,90
<b>Fontes externas</b>			
Outras empresas dentro do grupo (se for o caso).	0,23	0,30	0,45
Fornecedores de insumos (equipamentos, materiais).	0,64	0,50	0,60
Clientes	0,96	0,87	0,75
Concorrentes	0,71	0,60	0,53
Através de engenharia reversa.	0,71	1,00	0,90
Outras empresas do Setor	0,50	0,30	0,70
<b>Universidades e Outros Institutos de Pesquisa</b>			
Universidades	0,56	0,60	1,00
Institutos de Pesquisa	0,43	0,40	0,70
Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção.	0,63	0,43	0,73
Instituições de testes, ensaios e certificações.	0,31	0,40	0,63
<b>Outras fontes de informação</b>			
Conferências, Seminários, Cursos e Publicações Especializadas	0,87	0,67	0,63
Feiras, Exibições e Lojas.	0,82	0,73	0,80
Encontros de Lazer (Clubes, Restaurantes, etc.).	0,82	0,20	0,38
Associações empresariais locais (inclusive consórcios de exportações).	0,73	0,40	0,45
Informações de rede baseadas na internet ou computador.	0,91	0,73	0,90

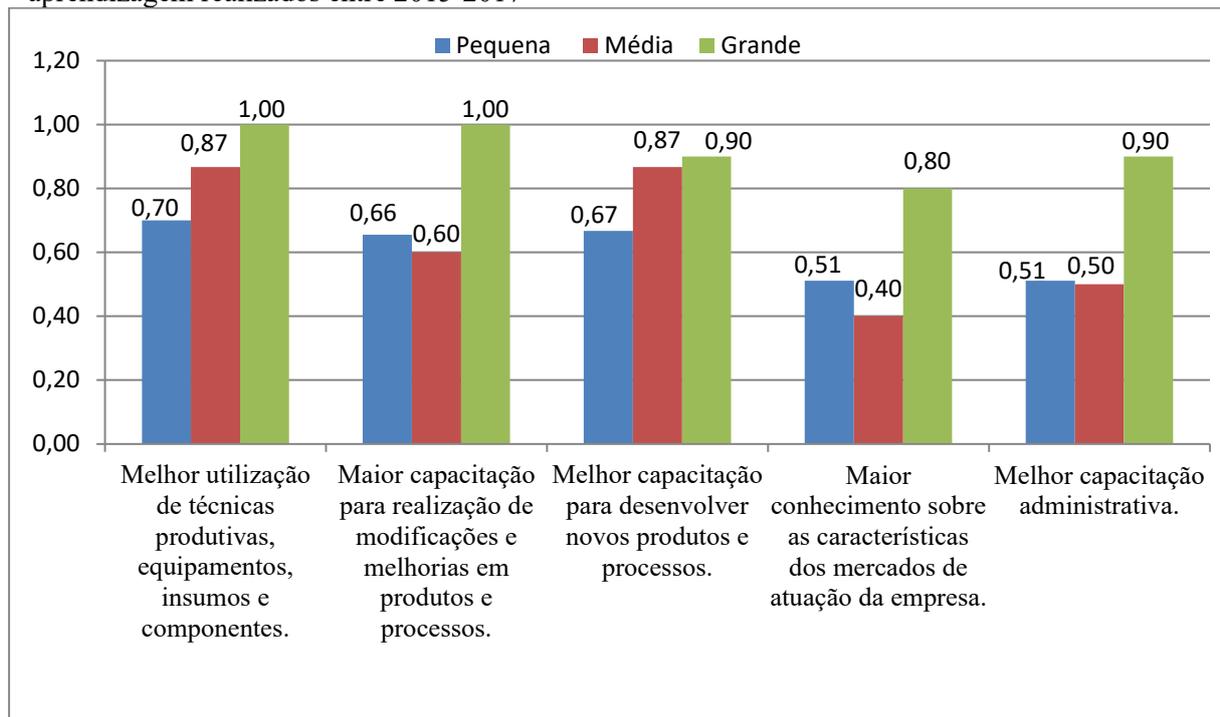
Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

A parceria com universidades locais, que conforme Betim *et. al* (2018) pode significar interações mais consistentes através do *learning by searching*, apresentou alto índice de relevância no tocante às fontes de informações e aprendizado. Essas instituições foram consideradas relativamente mais importantes do que os institutos de pesquisas, os centros de capacitação profissional e as instituições de testes e certificações. Portanto, percebe-se predisposição das empresas para a busca dessa forma de aprendizado, contudo existem limitações estruturais das

instituições de apoio locais, que impossibilitam o aprofundamento dessas relações.

O resultado dos processos de treinamento e fontes de aprendizagem são apresentados na figura 2. Para todos os portes de empresas, os aprendizados adquiridos contribuíram para o melhoramento da capacidade das empresas de utilizarem as suas técnicas produtivas, equipamentos, insumos e componentes, bem como para a maior competitividade e capacitação no desenvolvimento de novos produtos e processos, conforme destacam Dresch, Collatto e Lacerda (2018).

Figura 2 – Índice de importância dos resultados obtidos com os processos de treinamento e aprendizagem realizados entre 2015-2017



Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

As grandes empresas atribuíram um grau significativo de importância aos treinamentos e aprendizados acumulados, em especial àqueles associados à melhor utilização de insumos, máquinas e componentes para a produção, a maior capacitação na realização de modificações e melhorias em produtos e processos. Destaca-se, também, a grande importância (0,87), conferida pelas médias empresas, associada à capacitação no desenvolvimento de novos produtos e processos, no que tange à manutenção da capacidade competitiva, com a introdução de novos produtos e processos que proporcionam a minimização de custos.

#### 4.2 Os processos de inovação

A pesquisa avaliou o esforço inovativo das empresas empreendido entre os anos de 2015 e 2017. Nesses indicadores, as médias e grandes empresas se destacam, ao atribuir significativa relevância para todos os quesitos analisados. A indústria metal mecânica de Panambi – RS classifica-

se, segundo Cattaruzzo (2020), como de fornecedores especializados (indústria mecânica, instrumentos de engenharia etc.), atividade em que o foco principal é a inovação de produtos que serão utilizados em outros segmentos. Nessa tipologia de empresas existe grande esforço realizado para a manutenção e o fortalecimento da capacidade competitiva, em que as referidas organizações possuem diversas estratégias inovativas<sup>7</sup>. Destaca-se o treinamento de recursos humanos orientado para a busca de soluções inovadoras e a introdução de projetos industriais, direcionados ao melhoramento de produtos e processos. Por outro lado, as pequenas firmas apresentam índices relativamente baixos, quando comparados às demais empresas, o que demonstra a existência de uma relação direta entre o porte do estabelecimento e a realização interna de P&D.

A realização de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nas empresas foi considerada relativamente importante para as empresas de todos os tamanhos.

<sup>7</sup> Para análise do esforço inovativo e para o fortalecimento da competitividade ver Dias (2018a).

Contudo, os departamentos de P&D são, normalmente, formalizados nas empresas maiores, que apresentam condições de manterem profissionais dedicados exclusivamente à pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e novos processos.

Com relação aos tipos de inovações realizados pelas empresas, segundo o porte das empresas, percebe-se que foram realizadas inovações em todos os tamanhos de empresas, no entanto a principal característica das inovações introduzidas se manifesta em melhoramentos de produtos existentes para o mercado nacional. De forma geral, boa parte dessas inovações são incrementais e buscam o aperfeiçoamento dos produtos/serviços, que podem ser novos somente para as empresas estudadas.

No tocante às inovações em processo, que envolvem novas técnicas, mecanismos de gestão e sistemas de produção mais eficientes, foi possível identificar que as inovações foram basicamente incrementais, dado que as empresas dificilmente adotam processos que não existam no mercado. Percebe-se que esse tipo de inovação ocorre, predominantemente, em médias e grandes empresas, devido à maior capacidade financeira para realizar investimentos em processos produtivos já testados no mercado.

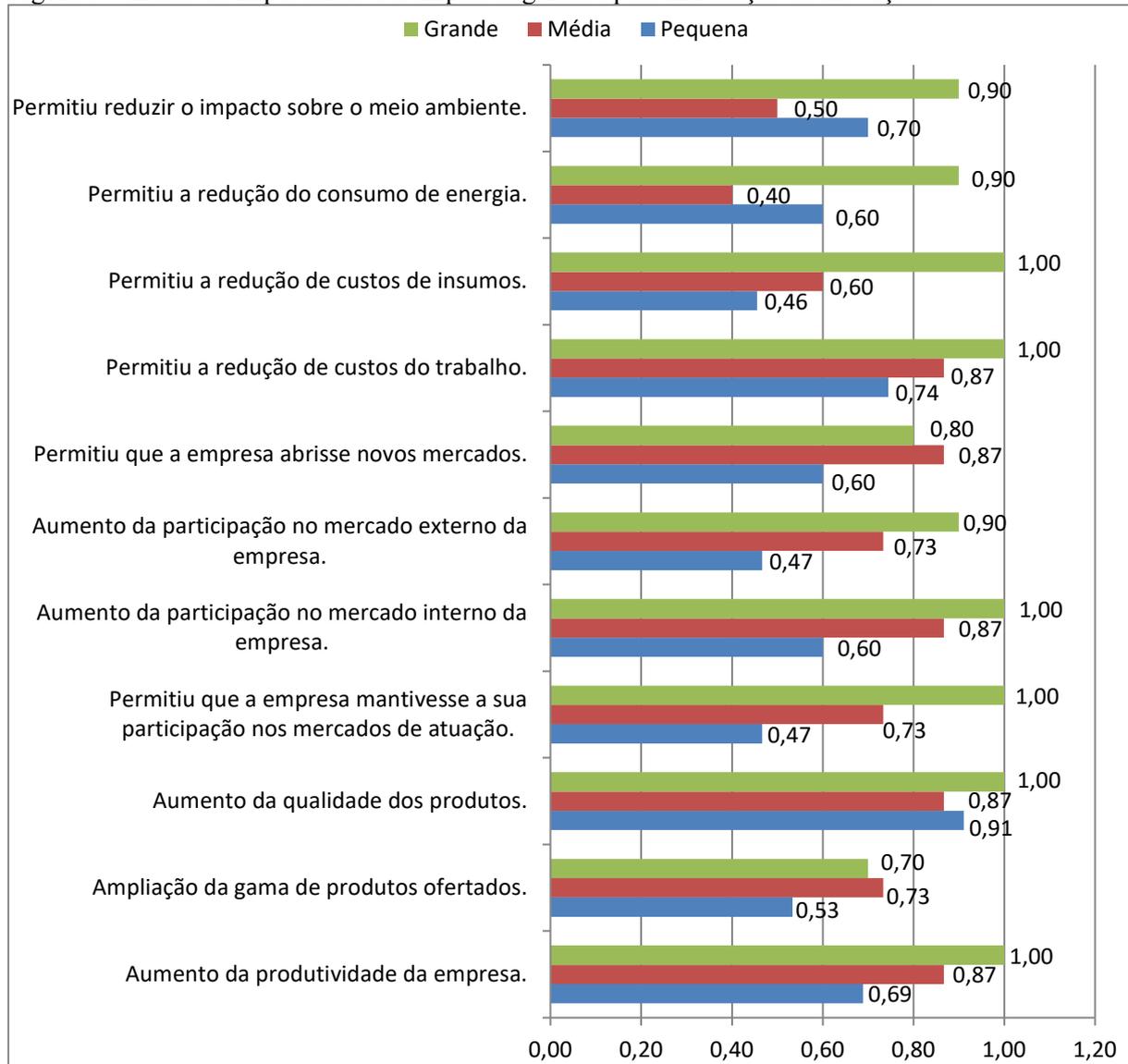
A padronização de processos e produtos é uma preocupação das empresas, uma vez que elas realizam investimentos para se manterem adequadas às normas de certificações (ISO 9.000, ISO 14.000, etc.). As normas de certificações transmitem confiabilidade ao mercado, pois demonstram que diversos procedimentos da

organização são realizados de acordo com a padronização pré-definida. Percebe-se, a partir dos dados expostos, que as inovações ocorrem de maneiras distintas em cada empresa, conforme destaca Nelson (2017). Nas pequenas empresas as inovações de produtos, novos em nível nacional, ocorrem em menor intensidade, no entanto, é necessário reconhecer a capacidade tecnológica e de conhecimentos acumulados para realizar inovações imitativas de forma eficiente.

Os impactos proporcionados pelas inovações realizadas são demonstrados na Figura 3. O principal impacto identificado pelas empresas foi a manutenção da competitividade no mercado em que atuam, o que deixa evidente a necessidade de constantes inovações, em produtos, em processos, ou mesmo em mudanças organizacionais, conforme demonstra Figueiredo e Pinheiro (2016).

Para as pequenas empresas as inovações ajudam a mantê-las competitivas no mercado, em grande medida por serem responsáveis pelo aumento da qualidade em seus produtos. Isso confere melhores condições para que elas busquem novos mercados e expandam a sua produção. Por conseguinte, o esforço inovativo empreendido proporciona redução nos custos, o que possibilita a realização de novos investimentos, capazes de impulsionar o desenvolvimento e o crescimento da empresa. A redução de custos, proporcionada pelas inovações em processos, possibilita também a diminuição dos impactos negativos no meio ambiente, em especial através do consumo mais eficiente de energia.

Figura 3 – Índice de importância dos impactos gerados pela introdução de inovações



Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

Os impactos gerados pelas inovações introduzidas nos diferentes portes de empresas são relativamente similares, portanto, o resultado positivo trazido a partir dos esforços inovativos possibilitaram a expansão de mercados e expressivo crescimento na oferta de produtos. Contudo, para as médias e grandes empresas, o aumento da participação no mercado é extremamente importante para a elevação da competitividade e expansão da participação no mercado externo, respectivamente. De maneira geral, os efeitos gerados pela introdução de inovações tecnológicas

conferem maiores chances de desenvolvimento e crescimento para as empresas de todos os portes.

### 4.3 Estratégias de cooperação

Esta seção analisa os processos de cooperação identificados no estudo, a saber: as formas de cooperação entre as empresas, os tipos de subcontratação e as parcerias realizadas pelas organizações, bem como os impactos gerados nas possibilidades de inserção competitiva no mercado local e nacional. A cooperação é considerada como

elemento central para as transformações sociais e o desenvolvimento local. Essa concepção é reforçada em inúmeros estudos, com destaque para Colet e Mozzato (2018) e Dias (2018a).

A participação em atividades cooperativas das empresas durante o ano de 2017, segundo o porte, foi identificada em todas as empresas pesquisadas. A realização de atividades cooperativas entre as empresas demonstra a elevada articulação sistêmica existente entre as empresas e as instituições de apoio, que por sua vez pode ser um elemento central para o fortalecimento da capacidade competitiva e da geração de um círculo virtuoso de desenvolvimento local.

Na figura 4 é possível analisar os índices de importância atribuídos pelas empresas aos vários tipos de atividades cooperativas que são desenvolvidas nessa indústria. Destaca-se que as parcerias para o desenvolvimento de produtos e processos constituem-se em ações relevantes para as empresas. De forma geral, as pequenas empresas se envolvem menos nas atividades cooperativas. A explicação para essa constatação reside no fato de que essas empresas apresentam maiores dificuldades de planejamento de longo prazo, na medida em que se preocupam mais com as suas limitações de capital e dificuldades competitivas.

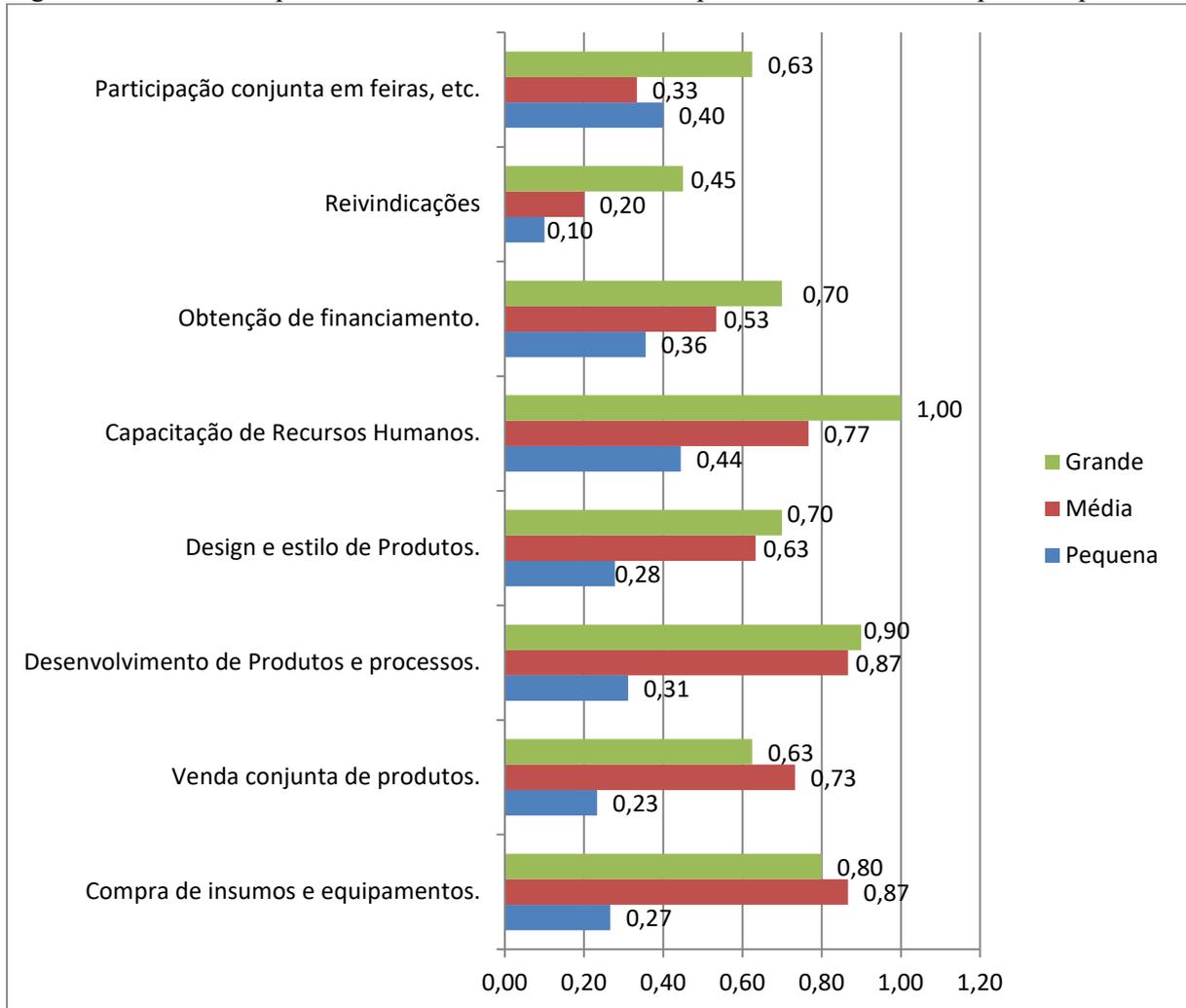
As atividades cooperativas realizadas foram predominantemente com clientes e com centros de capacitação profissional de assistência técnica e de manutenção. Entre as pequenas empresas existem importantes relações com os fornecedores de insumos e universidades. A relação com os fornecedores possibilita incrementos na capacidade produtiva, com melhoria nos processos, através de mecanismos de *feedback* entre o produtor de matérias-primas e usuários.

As interações com os clientes contribuem bastante para o entendimento das necessidades e expectativas do mercado consumidor, na medida em que possibilita aprendizados significativos associados à utilização dos produtos (*learning by using*). Já, as parcerias estabelecidas com universidades permitem o aprendizado por interação (*learning by interacting*), o que reforça a capacidade de realização de pesquisa e desenvolvimento, em especial com o desenvolvimento de novas tecnologias associadas a essa especialização produtiva regional.

Da mesma forma que discutido em Nelson (2017) a pesquisa evidenciou dificuldades para a realização de cooperação com órgãos de apoio e promoção, o que pode ser um sinal de carência de órgãos capazes de articular a integração entre as empresas de forma sistêmica. Em função das suas características produtivas e competitivas, as pequenas empresas apresentam baixo relacionamento com instituições de representação e institutos de pesquisa, os quais são entidades capazes de disseminar o conhecimento requerido para o aprimoramento de técnicas produtivas.

As empresas de maior porte, por apresentarem melhores condições estruturais e financeiras, dispõem de parcerias com organizações de consultoria e de assistência técnica, o que possibilita a atualização constante das tecnologias disponíveis no mercado. Essas relações podem promover inovações nos métodos de gestão e gerenciamento de processos organizacionais, bem como ajudam na resolução de problemas produtivos e administrativos. Nesse sentido, essas empresas se beneficiam da sua estabilidade estrutural para empreender esforços inovativos de maior impacto no mercado de atuação.

Figura 4 – Índice de importância atribuído às atividades cooperativas desenvolvidas pelas empresas



Fonte: Pesquisa de campo, 2018.

Para as empresas de maior porte as atividades cooperativas são importantes para o seu desenvolvimento e sua inserção competitiva. De maneira geral, as atividades de cooperação realizadas entre as empresas desse sistema produtivo e as demais instituições de apoio contribuíram para a inserção competitiva e realização de esforços inovativos das empresas. Entretanto, as pequenas empresas ainda não participam ativamente desse processo, de modo que apresentam menor articulação e, conseqüentemente, resultados mais modestos advindos de eventuais parceiras realizadas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As características locais apresentadas pelo sistema produtivo metal mecânico foram influenciadas, em certa medida, por sua formação histórica, marcada pela especialização na produção agrícola. A imigração europeia proporcionou conhecimentos básicos para o início das atividades de algumas empresas no município. A interação entre fornecedores de máquinas e equipamentos locais persistiu desde o início dessa indústria na região até os dias atuais, de modo a permitir a troca de conhecimentos tecnológicos a contribuir, significativamente, para a inserção

competitiva das empresas no mercado interno e externo.

A criação de novas empresas ocorreu a partir do desenvolvimento das competências práticas (aplicadas) da força de trabalho especializada, uma vez que alguns profissionais se tornaram empreendedores e passaram a atuar em certos nichos de mercado, ou mesmo no fornecimento, para médias e grandes empresas, de produtos ou serviços para determinadas etapas do processo produtivo.

De forma geral, verificaram-se nas empresas estudadas características específicas de aglomerações produtivas, com processos de capacitação tecnológica e esforços inovativos baseados em *learning-by-doing* e *learning-by-using*, conforme descrito na literatura Neo-Schumpeteriana. Notadamente, verificou-se que empresas que apresentam alta divisão do trabalho e especialização produtiva convivem com empresas que estabelecem baixa articulação interativa com os agentes locais. De forma geral, verifica-se, no ambiente supramencionado, um sistema produtivo e inovativo local, engendrado com base nos seguintes elementos: i) divisão do trabalho e especializações produtivas; ii) esforço para a capacitação tecnológica e organizacional das empresas; iii) relações que se estabelecem no local; iv) benefícios decorrentes da proximidade e; v) organização territorial.

O esforço inovativo realizado pelas empresas é, predominantemente, relacionado a inovações incrementais e imitativas. Contudo, verificou-se a presença de atividades cooperativas, realizadas entre as médias e grandes empresas com as instituições de apoio, que demonstram a existência de sinergias locais que podem adensar o sistema produtivo local, com o estabelecimento de um círculo virtuoso de crescimento e desenvolvimento. O adensamento da estrutura produtiva pode fortalecer as complementaridades locais, em especial no sentido de dinamizar o esforço inovativo empreendido pelas empresas.

Em resumo, comprovou-se, parcialmente, a hipótese do estudo de que a formação e a trajetória dessa aglomeração de empresas permitem que ações cooperativas de âmbito produtivo, tecnológico e institucional fortaleça gradativamente os mecanismos de aprendizagem, especialmente por interações, e contribuam para o acúmulo de conhecimentos, bem como para capacitações nos processos inovativos, que podem evoluir para além das inovações imitativas e incrementais. Assim, a principal contribuição do estudo, a partir do referencial teórico escolhido, foi de identificar as formas de aprendizado, os tipos de inovação, e as principais ações cooperativas realizadas no âmbito regional.

## REFERÊNCIAS

- BETIM, L. M.; REZENDE, L. M., ANDRADE JUNIOR, P. P. de; PONTES, J.; PETTER, R. R. H. Relações verticais e horizontais no processo de inovação e aprendizagem interativa: estudo em um aglomerado produtivo. **Gestão & Produção**, v. 25, n. 2, p. 205-218, mai. 2018. DOI <https://dx.doi.org/10.1590/0104-530x1028-16>
- BHAWSAR, P.; CHATTOPADHYAY, U. Competitiveness: review, reflections and directions. **Global Business Review**, v. 16, n. 4, p. 665-679, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1177/0972150915581115>
- CANTNER, U. Foundations of Economic Change: An Extended Schumpeterian Approach. In: CANTNER, U; PYKA, A (Org.) **Foundations of Economic Change**. Springer, /Cham, 2017. p. 9-49. DOI <https://doi.org/10.1007/978-3-319-62009-1>
- CATTARUZZO, S. **On R&D sectoral intensities and convergence clubs**. Joint Research Centre (JRC) Working Papers on

- Corporate R&D and Innovation, n. 01. Seville: European Commission, 2020.
- COLET, D. S.; MOZZATO, A. R. A cooperação no contexto das transformações sociais e desenvolvimento local: o da rota das Salamarias – RS. **Revista Gestão e Regionalidade**, v. 34, n. 102, p. 179-191, set./dez 2018.
- COSTA, Vítor M. V. **Capacidade de absorção e processos organizacionais de gestão do conhecimento: relações com a inovação**. Tese (Doutorado). Univ. Beira do Interior, Covilhã, 2017.
- CURADO, M.; FERNÁNDEZ, V. L. O mito da leniência fiscal no pensamento econômico desenvolvimentista. **Economia e Sociedade**, v. 27, n. 1, p. 61-87, 2018.
- DIAS, M. C. Inovação, aprendizagem e cooperação na cadeia de suprimento têxtil da região de Americana – SP. **Revista Gestão e Regionalidade**, v. 34, n. 100, p. 127-144, jan./abr. 2018a.
- DIAS, A. **A inovação a partir do processo de subcontratação nas indústrias do setor metalmeccânico no Município de Santa Rosa/RS**. Dissertação (Mestrado), UFFS, Cerro Largo, 2018b.
- DRESCH, A.; COLLATTO, D. C.; LACERDA, D. P. Theoretical understanding between competitiveness and productivity: firm level. **Ingeniería y competitividad**, v. 20, n. 2, p. 69-86, 2018.
- DOPFER, K.; POTTS, J.; PYKA, A. Upward and downward complementarity: the meso core of evolutionary growth theory. In: CANTNER, U; PYKA, A (Org.) **Foundations of Economic Change**. Springer, Cham, 2017. p. 69-80. DOI <https://doi.org/10.1007/978-3-319-62009-1>
- STALLIVIERI, F. Dinâmica econômica e a inserção de micro e pequenas empresas em arranjos produtivos locais: o caso da eletrometal-mecânica da microrregião de Joinville/SC. Dissertação (Mestrado em Economia), UFSC, Florianópolis, 2004.
- FALCIOLA, J.; JANSEN, M.; ROLLO, V. Defining firm competitiveness: A multidimensional framework. **World Development**, v. 129, 10485, 2020.
- FIGUEIREDO, P. N.; PINHEIRO, M. C. Competitividade industrial brasileira e o papel das capacidades tecnológicas inovadoras: a necessidade de uma investigação criativa. **Technological Learning and Industrial Innovation Working Paper Series**, n. 1, 2016.
- FONSECA, P. C. D.; SALOMÃO, I. C. O Sentido Histórico do Desenvolvimentismo e sua Atualidade. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 21, n. 2, p. 1-20, 2017.
- GUERERRO, G. A.; FONSECA, P. C. D.; AREND, M. The heterogeneity of the machine tool industry in Brazil. *Revista Economia*. v. 18, n. 2, p. 260-274, maio/ago 2017. DOI <https://doi.org/10.1016/j.econ.2017.01.003>
- ⋮
- GUERRERO, G. A.; FONSECA, P. C. D. Trajetória e dinâmica tecnológica da indústria de máquinas-ferramenta no Brasil. **Economia e Sociedade**, Campinas, SP, v. 27, n. 1, p. 287–319, 2018. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/ecos/article/view/8652549>. Acesso em: 12 fev. 2021.
- IACONO, A.; NAGANO, M. S. Aprendizagem Tecnológica: uma Análise da Contribuição dos Mecanismos de Aquisição e Conversão do Conhecimento para o Acúmulo da Capacidade Tecnológica. **Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa**, v. 18, n. 2, p. 146-168, 2019.
- KREIN, J. D.; OLIVEIRA, R. V. de; FILGUEIRAS, V. A. AS REFORMAS TRABALHISTAS: promessas e impactos na vida de quem trabalha. **Caderno CRH**, v. 32, n. 86, p. 225-229, 2019.

LUNDVALL, B. **The learning economy and the economics of hope**. Anthem Press, London, 2016.

MENDES, H.; FERREIRA, M. L. A. Tecnologia Industrial Básica (TIB) no Setor Metalmeccânico: um Estudo Exploratório no Rio de Janeiro. **Cadernos do Desenvolvimento Fluminense**, n. 14/15, p. 80-99, 2018.

MORCEIRO, P. C. **Sectoral demand leakage and competitiveness of the Brazilian manufacturing industry**.

Working Paper Series nº 2016-12. FEA/USP, 2016.

NELSON, R. R. Behavior and cognition of economic actors in evolutionary economics. In: CANTNER, U; PYKA, A (Org.) **Foundations of Economic Change**. Springer, Cham, 2017. p. 51-67. DOI <https://doi.org/10.1007/978-3-319-62009-1>

RAIS. **Relação Anual de informações sociais 2016**. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/login.php>. Acesso em: 12 mai. 2018.

---

<sup>i</sup> **Fabiano Geremia**

Professor de economia da indústria e da tecnologia

<sup>ii</sup> **Thales de Oliveira Costa Viegas**

Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal de Santa Maria Campus de Palmeira das Missões – RS.

<sup>iii</sup> **Claudio José Silva Leão**

Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal de Santa Maria Campus de Palmeira das Missões – RS.

<sup>iv</sup> **Rafael Alves de Moura**

Bacharel em economia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).