**CADEIAS GLOBAIS DE VALOR E A INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA: EXPERIÊNCIA VIRTUOSA DA RELAÇÃO UFSC E EMBRACO EM DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO EM SANTA CATARINA.**

Maria Luísa Lacerda Albertão; PPGADM/UFSC; luisalacerdalb@gmail.com

Silvio Antônio Ferraz Cário; PPGADM; PPGECO/UFSC; fecario@yahoo.com.br

Área temática: 5. Economia industrial, da ciência, tecnologia e inovação

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho é apresentar a interação de empresas industriais catarinenses participantes de Cadeias Globais de Valor (CGV) com as universidades, com foco no processo de desenvolvimento inovativo. Para entendimento a respeito de como a ideia de desenvolvimento pode ser compreendida através de níveis de uma hierarquia de produção, e de como a inovação ocupa uma posição central neste contexto, serão abordados fundamentos teóricos sobre as CGV e sobre Interação Universidade-Empresa. Para analisar a intensidade das interações de empresas industriais catarinenses com as universidades, serão apresentados dados coletados pela pesquisa de inovação tecnológica PINTEC e dados do Diretório de Grupos do Conselho Nacional para Desenvolvimento Tecnológico e Científico (CNPq). Para caracterizar a interação de empresas industriais catarinenses participantes de CGV com as universidades, foram realizadas entrevistas com representantes da empresa EMBRACO e com pesquisadores da UFSC. Este trabalho representa um primeiro passo no avanço do projeto de construção de uma tese relacionada ao tema. Os resultados apontam que um pequeno número de empresas possui relações de interação com as universidades para desenvolvimento de inovações. Dentro do setor eletro-metal-mecânico de Santa Catarina é observado relações mais consistentes, dentre as empresas participantes de CGV e as universidades. O estudo de caso da empresa Embraco e UFSC evidenciou processo de interação histórico perfazendo cerca de 40 anos de relacionamentos, cujos resultados apontam para o desenvolvimento de tecnologia nacional na fabricação de compressores. Nesse curso ocorreram ganhos acadêmicos e tecnológicos para ambos os parceiros, e nos últimos tempos as mudanças institucionais favoráveis têm solidificado ainda mais essa interação.

Palavras chaves: Cadeias Global de Valor; Interação Universidade-Empresa; Desenvolvimento Tecnológico;

1. **INTRODUÇÃO**

As Cadeias Globais de Valor expressam a nova forma de organização industrial mundial. A transformação do cenário econômico global, que vem ocorrendo mais intensamente desde o final do século XX, provocou mudanças na forma produtiva, financeira, comercial e tecnológica das empresas. A fragmentação do processo produtivo em vários espaços locais e nacionais passam a ser integrados, comercializados e financiados mundialmente, com mudanças nas formas da produção e comercialização dos produtos, impulsionado por avanços tecnológicos, redução dos custos de transporte e ascensão das empresas transnacionais.

As empresas se posicionam em vários espaços geográficos, os produtos são feitos nestes diversos espaços nacionais, e utilizam processo inovativo como um dos fatores importantes para participarem e se manterem no mercado internacional. As inovações são resultado da introdução de novas combinações dos meios produtivos, com ação deliberada pelo uso de crédito e capital e de estratégias das empresas em busca de lucro. As inovações podem ser um novo produto, um novo processo de produção, abertura de um novo mercado, uma nova matéria prima ou produtos semimanufaturados, novas formas de gestão ou novo modo de organização industrial.

A inovação ocupa uma posição central no desenvolvimento econômico, considerada como um motor de uma incessante competição capitalista. O desenvolvimento capitalista é marcado por rupturas, desequilíbrios e descontinuidades, e a inovação é causa última de tais ocorrências, segundo Schumpeter. Podem existir oportunidades para o desenvolvimento dos países à medida que as empresas aprendam a inovar com base em sua participação em cadeias globais de valor e da integração com um sistema de inovação.

O processo inovativo é sistêmico envolvendo uma rede de instituições de setores públicos e privados, essa rede de atores que formam um sistema de inovação, desenvolvem atividades e inovações que modificam e difundem novas tecnologias. Este sistema institucional é composto de empresas (produtoras e fornecedoras), entidades governamentais, bancos, associações de classes, universidades e institutos de pesquisa.

Dentro de um sistema de inovação, as relações com universidade e institutos de pesquisa têm um papel cada vez mais importante para o desenvolvimento inovativo de empresas, diversos estudos apontam que a produção e a disseminação de informações científicas e tecnológicas gerados pelas pesquisas acadêmicas podem aumentar os esforços em pesquisa e desenvolvimento empresarial, assim como o uso compartilhado de equipamentos e instrumentação. Este modo de cooperação é importante devido a velocidade das inovações e o aumento da competitividade global.

Considerando o presente contexto, o objetivo deste trabalho é analisar as características das relações entre a nova forma de organização industrial produtiva do século XXI, conceituada atualmente como Cadeias Globais de Valor (CGV), com atores do sistema de inovação, em particular a interação de empresas industriais catarinenses com as universidades para o desenvolvimento inovativo.

O texto está organizado em cinco seções. Nesta primeira seção é contextualizado o objeto de pesquisa e o objetivo proposto; a segunda seção apresenta o tratamento teórico-analítico sobre Cadeias Globais de Valor e sobre a Interação Universidade-Empresa; na terceira seção demonstram-se os procedimentos metodológicos adotados; na quarta seção são apresentados uma análise dos resultados dos dados obtidos sobre a Interação Universidade-Empresa em Santa Catarina; na quinta seção faz-se as considerações finais.

1. **TRATAMENTO TEÓRICO-ANALÍTICO**

**2.1) CADEIAS GLOBAIS DE VALOR**

A globalização[[1]](#footnote-1) se tornou uma palavra de ordem para a economia internacional no final do século XX, as nações tornaram-se mais interdependentes através de fluxos de bens, serviços e capital financeiro. A nova economia global apresentou uma nova racionalidade de produção, gerenciamento e consumo, de acordo com Dreifuss (1997), as corporações estratégicas e megas conglomerados determinam um novo quadro macroeconômico e político-institucional de alcance planetário, estipulam padrões emergentes de alcance mundial para a organização social do trabalho, tornando-se assim agentes centrais de uma nova etapa do processo de centralização e concentração transnacionalizada do conhecimento e da produção. Para Chesnais (1995) a nova fase do processo de internacionalização, iniciada nos anos 1990, a mundialização do capital, o investimento internacional dominou a internacionalização mais do que as trocas de mercadorias, considerando assim que a globalização tem conteúdo dado, não pela mundialização das trocas, mas pelas operações do capital industrial e financeiro.

Dreifuss (1997), atenta que a renovação produtiva e a inovação tecnológica não são mais de excelência do “centro”, o poder e a riqueza das nações serão dadas pela capacidade de produzir conhecimento e de criar tecnologia, uma redefinição de “centro” e “periferia”. Uma ruptura com o Sistema-Mundo de acordo com Bair (2005), as cadeias globais de mercadoria e valor compartilham uma orientação política, inclusão de formuladores de políticas e atores do setor privado que buscam maximizar os benefícios derivados da participação em redes internacionais de comércio e produção.

Bair (2005) apresenta um estudo com três gerações na forma como as trocas mundiais se apresentam: entre os anos de 1970 -1980 e denominadas como Cadeias de Mercadorias, fundamentada pela teoria do sistema-mundo; anos 1990 é denominada como Cadeias Globais de Mercadorias, presentes na teoria do sistema-mundo e na sociologia das organizações; e pós 2000 é denominadas Cadeias Globais de Valor, posta pela literatura de cadeias globais de mercadorias e de negócios internacionais.

Os estudos sobre as Cadeias de Mercadoriasapresentam conceitos como a divisão internacional do trabalho com assimetrias espacial entre “centro-periferia-semiperiferia” (instrumentos analíticos do Sistema-Mundo), uma troca desigual, com influência intelectual da Teoria da Dependência e da Economia do Desenvolvimento e Estruturalista. Neste contexto, surge uma primeira geração de pensadores, como Hopkins, Wallerstein, Arrighi e Drangel, e a publicação de textos chaves para análise do capital histórico e sua irradiação. Teóricos do sistema-mundo entendem as cadeias de mercadorias não apenas nas etapas de produção, mas como teias que conectam esse conjunto de atividades produtivas com a reprodução social do trabalho humano e assim estruturam e reproduzem um sistema-mundo estratificado e hierárquico (BAIR, 2005).

Os estudos sobre Cadeias Globais de Mercadoriasas preocupações se voltam para lógicas setoriais, com foco em redes entre empresas globais, pela estrutura da indústria, a importância da governança, distinção entre cadeias orientadas por produtores e por compradores, aprendizado organizacional e inovação industrial. Gereffi identifica quatro dimensões das cadeias, a estrutura insumo-produto (rede de encadeamento a montante e a jusante em cadeia global, montante de valor adicionado em cada elo da cadeia), a territorialidade (escopo geográfico), a estrutura de governança (comando, coordenação, poder) e o contexto institucional (leis, regulamentos, políticas comerciais, industriais, ambientais) a participação do Estado se apresenta como um forte elemento (BAIR, 2005).

A abordagem sobre Cadeias Globais de Mercadorias apresenta preocupações levantadas pelas análises de redes em Sociologia, com um olhar para as estratégias organizacionais e as relações competitivas entre as empresas para atender a dinâmica das redes. As ligações se dão além da produção, incluindo os serviços, a distribuição e o consumo, o que envolve uma integração funcional, e requer coordenação administrativa ou governança. A governança pode ser centralizada (orientada pelo produtor) ou descentralizada (orientada pelo comprador), sendo cruciais os serviços para unir os nós de uma cadeia de mercadoria, distribuição e comercialização (GEREFFI et.al 1994).

Os estudos da atual forma de organização industrial (CGV) apresentam uma teoria mais formal sobre Governança (modular, relacional, cativa, hierárquica), com novos textos chave apresentados por Gereffi, Humprey, Sturgeon, onde o comércio internacional e a organização industrial estão contidos na noção de uma cadeia de valor agregado, como desenvolvida por acadêmicos de negócios internacionais, que se concentram nas estratégias de empresas e de países na economia global. As motivações dos pesquisadores estão relacionadas como as empresas (especialmente em países em desenvolvimento) podem melhor sua posição dentro destas cadeias para gerar e reter valor. Se posicionar estrategicamente requer aumento de competitividade, trocas intra cadeias, processos de inovações, onde os “intangíveis” - como P&D e Marketing - são cada vez mais importantes que os “tangíveis”, a produção e a fabricação são mercantilizadas, o que gera também um debate sobre vencedores e perdedores deste processo de desenvolvimento desigual que caracteriza o capitalismo global (BAIR, 2005).

De acordo com a literatura, existem quatro tipos de *upgrading* econômico: (1) de produtos, que consiste em produzir linhas de produtos mais sofisticados dentro da mesma cadeia de valor; (2) de processos, busca de maior eficiência na transformação de insumos dentro do sistema produtivo ou à introdução de uma nova tecnologia; (3) funcional, obter nova função, maior valor agregado dentro da mesma cadeia de valor; e (4) intersetorial, que consiste em se expandir para um setor similar em outro segmento industrial. A aquisição de capacidades e o acesso a determinados canais de comercialização são considerados elementos chaves para que ocorra o *upgrading* nas CGV. Para Fleury e Fleury (2020) o *upgrading* está associado a uma noção de mobilidade na cadeia de valor, passar de uma posição para outra, de maior autonomia em relação ao líder ou de maior captura de margem, a partir do aumento das capacitações das firmas.

Nessa linha, ressalta-se a relevância das formas de governança que se estabelecem entre as empresas participantes das CGV. Gerefffi et.al (1994;2001) definiram diferentes formas de governança com destaque para os tipos de comando exercidos por estruturas *producer-driven* e *buyer-driven*. As CGV *producer-driven* formam um modelo com indústrias intensivas em capital e tecnologia, com alta complexidade tecnológica, com atuação de multinacionais como dos segmentos de automóveis e computadores, entre outras. Possuem competências centrais em P&D, alianças estratégicas, investimentos em capacitações, entre outras características. Estas cadeias, comandadas pelo produtor terceirizam principalmente as atividades intensivas em trabalho. As economias de escala e os avanços tecnológicos são fatores fundamentais para a competitividade.

As CGV *buyer-driven* encontram-se em estruturas com baixo conteúdo tecnológico, intensivas em trabalho, como exemplo os segmentos de vestuário e calçados que são subordinadas aos grandes varejistas mundiais. Estas cadeias comandadas pelos compradores são aquelas em que os grandes varejistas internacionais, empresas detentoras de marcas e distribuidores exercem o controle das redes produtivas. São descentralizadas geograficamente e a firma líder se situa nos países desenvolvidos. Atuam no processo produtivo em países subdesenvolvidos devido ao baixo custo da mão de obra e o lucro não vem das economias de escala e avanços tecnológicos como nas cadeias comandadas pelos produtores, mas sim do design, P&D, e principalmente do marketing e das vendas (GEREFFFI et al. 1994;2001).

A literatura de CGV tem uma visão muito diferente das ligações entre empresas, também se preocupam com o *upgrading,* mas o conhecimento necessário para isso flui pela cadeia, dado atenção particular para as grandes empresas líderes que realizam a integração funcional e coordenação de atividades dispersas internacionalmente através de estruturas de governança. A governança das CGV está preocupada com a forma como os sistemas globais de produção e distribuição são organizados, o que envolve transações recorrentes entre várias empresas e devem criados arranjos de coordenação ser que minimizem os custos totais de produção e transação.

As formas de coordenação estão relacionadas com a posição (quem desempenhará tal função), o controle (padrões de qualidades exigidos), a logística e a integração (composição dos elos). Parâmetros chave para a governança relacionam-se ao que deve ser produzido (envolve o design), como deve ser produzido (tecnologias e formas) e ao fluxo físico do produto (quanto, quando, logística da cadeia). A perspectiva de *upgrading* de empresas depende da cadeia que se insere (HUMPREY; SCHIMITZ, 2002).

Para empresas em países em desenvolvimento, a inclusão em CGV não só oferece novos mercados para seus produtos, mas também desempenha um papel crescente e crucial no acesso ao conhecimento e no reforço da aprendizagem e da inovação, dado que o comércio, os investimentos e os fluxos de conhecimentos sustentam as CGV. Os processos de inovação diferem dos países desenvolvidos, inovação incremental e absorção de conhecimento e tecnologias novas para as empresas são mais frequentes e relevantes do que as inovações radicais. Enquanto, economias industrializadas concentram-se em inovação de fronteira, com cada vez mais P&D, os países em desenvolvimento o esforço tecnológico se baseia principalmente em atividades ao nível da empresa, sendo que as organizações mais importantes são aquelas que prestam serviços de difusão e extensão de tecnologia como metrologia, normas, testes e qualidade. Fluxos de conhecimento e tecnologia de fontes externas são essenciais dos processos de inovação e aprendizagem (PIETROBELLI; RABELLOTTI, 2011; STURGEON et.al 2013).

Para Rikap (2018) a inovação dentro das CGV é vista como um poder econômico, um monopólio, principalmente as inovações baseadas em ciência. As empresas líderes se apropriam da maior parte do valor gerado nas cadeias, em um ambiente onde as trocas são desiguais, estas empresas desenvolvem uma relação de poder que foram concebidas como um poder de mercado, explicado pelas barreiras à entrada, no entanto esta relação vai além do mercado, uma relação de poder na produção. Os líderes da CGV desfrutam de duas fontes de lucros adicionais, as rendas da inovação e o valor obtido das empresas subordinadas. Os pequenos capitais são responsáveis pelas tarefas mais repetitivas e simples dentro das CGV, para serem contratados vendem pelo menor preço (ex. trabalhadores em condições precárias), assim o líder não apenas define preços (poder de mercado) mas também planeja todos os processos de produção da cadeia, se concentrando em atividades de pesquisa, desenvolvimento, design e inteligência de negócios, que são atividades estratégias de alto valor agregado (diferenciação tecnológica do capital).

As empresas líderes das CGV são seletivas nos locais onde desejam operar para fornecer, distribuir e vender seus bens e serviços, focando nas oportunidades de negócios estratégicos e *upgrading* de seus fornecedores. As CGV tornaram-se organizacionalmente consolidadas, estão sendo simplificadas para incluir menos fornecedores de primeira linha, e geograficamente menos concentradas em locais que possuem grande mão de obra com baixo custo, buscando qualificações em países estrategicamente localizados perto de mercados finais em crescimento. Desde a crise internacional de 2008, as CGV voltaram sua atuação para as grandes economias emergentes, como China, Índia, Brasil e África do Sul, para explorar a demanda doméstica e desenvolver capacidades de fornecedores locais e tornaram-se mais integradas regionalmente (exemplo o ecossistema eletrônico do leste asiático). Os clusters de países em desenvolvimento podem ter oportunidades de melhorar suas capacidades com a inserção nas CGV (DI MARIA et al. 2019).

Os recentes conflitos comerciais entre Estados Unidos e China, e a pandemia do COVID-19 lançam uma nova luz sobre o papel das políticas comerciais nas CGV. As restrições comerciais não apontam para um encolhimento das cadeias, e sim para uma nova interação estratégica das empresas, cruciais para modificar as características geográficas e organizacionais de forma a manter sua longevidade. As empresas podem alterar os locais de oferta e demanda e iniciar negócios com novos parceiros, como também inovar em suas atividades nestas novas posições geográficas. Considerando estes aspectos, as ações estratégicas das empresas são fundamentais para o planejamento de uma reestruturação imposta por *disruptive events* (GEREFFI et al. 2021). Miroudot (2020) chama a atenção para as estratégias das empresas sobre as implicações do COVID-19 para as CGV, as interrupções de mercadorias reabriram o debate sobre a vulnerabilidade associada à produção em complexas redes internacionais de produção. Para construir resiliência vários autores sugerem cadeias menores (mais curtas), domésticas (regionalizadas) e diversificadas.

**2.2) SISTEMAS DE INOVAÇÃO E INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA**

As empresas nos países em desenvolvimento participantes de CGV estão inseridas mais fortemente com o conhecimento e com o aprendizado em inovação. Um sistema de inovação estruturado e eficiente pode reduzir a complexidade das transações nas CGV, pois facilita os fluxos de informações e fornecem um aparato institucional e organizacional que diminuem os custos de transação. Estas empresas internacionalizadas podem se beneficiar da existência de sistemas de inovação estabelecidos em diferentes espaços territoriais que possibilitem a construção de capacitações geradoras de inovação. Para tanto há necessidade de capacitações tecnológicas empresariais, qualificação dos trabalhadores, infraestrutura, regras institucionais e uma estrutura de apoio formada pelo governo, bancos, universidades, institutos de pesquisa, entre outras qualificações. Os sistemas de inovação devem ter capacidade de integrar a complexidade das informações e dos conhecimentos envolvidos nos fluxos internacionais com as capacitações já construídas em cada país/região/setor (BITTENCOURT;CARIO, 2016; LUDVALL et al.2014; PIETROBELLI;RABELLOTTI, 2011).

Dentre os componentes dos sistemas de inovação destacam-se três, os quais são estratégicos e fundamentais: as universidades, os institutos de pesquisa e as empresas, já que estes traduzem a interação entre ciência e tecnologia. Estes componentes possibilitam o avanço da inovação e desenvolvimento científico do país, na medida em que as universidades e institutos de pesquisa desenvolvem o conhecimento necessário para a inovação e fornecem respostas científicas às demandas levantadas pelas empresas. A cooperação tecnológica existente entre universidades e empresa caracteriza-se como arranjo interinstitucional essencial na promoção de pesquisa e desenvolvimento científico que possibilita vantagens competitivas com menores custos e riscos. Estas alianças tornam-se cada vez mais importantes devido à velocidade das inovações tecnológicas e o aumento da competitividade global. Nos países em desenvolvimento, os conhecimentos gerados nas universidades representam um insumo importante para os esforços inovativos empresariais, ainda que com diferenças marcantes em relação aos países desenvolvidos (GARCIA et al. 2018; CARIO et al. 2011; RAPINI et al. 2008).

Além destes atores estratégicos (universidades, institutos de pesquisa e empresas), os sistemas de inovação são compostos por leis, mecanismos e instituições de coordenação, governos, mecanismos mercantis de seleção e sistema financeiro que apoia o investimento inovativo. A formação das interações universidade-empresa (U-E) demanda arranjos monetário-financeiros que viabilizem a criação e financiamento de universidades, institutos de pesquisas, empresas e seus laboratórios de P&D, como a elaboração de mecanismos que propiciem interações dos atores envolvidos que possibilitem o desenvolvimento de relações de confiança capazes de concretizar as interações U-E (AZEVEDO et al.2017, SUZIGAN; ALBUQUERQUE 2011).

As interações U-E ocorrem de diferentes formas: a) parcerias de pesquisas, que se caracterizam como arranjos intraorganizacionais para P&D colaborativo; b) serviços de pesquisas, apresentados sob a forma de atividades encomendadas por empresas industriais, incluindo contrato de pesquisa e consultoria; c) empreendedorismo acadêmico, resultado do desenvolvimento e da exploração comercial de tecnologias desenvolvidas por inventores por intermédio de suas próprias empresas; d) transferência de recursos humanos, sob a forma de mecanismos de aprendizado em contextos diversificados, como treinamento de colaboradores, graduação e pós-graduação; e) interação informal, caracterizada pela formação de relacionamentos sociais e redes de conhecimento; f) comercialização de direitos de propriedade, como a transferência de patentes para as empresas; e, g) publicações científicas, por meio do uso do conhecimento científico (PERKMANN; WALSH 2007).

Conforme Pavitt (2007) as principais características das interações U-E são a importância dos contatos pessoais informais e formais, que propiciam trocas de conhecimentos; a pesquisa conjunta, importante para o meio acadêmico como para as finalidades industriais, partindo tanto das universidades como das empresas; formação de pessoal habilitado e atualizado para atividades de pesquisa e consultoria em inovação. Da mesma forma, Meyer-Kramer e Schmoch (1998) identificaram que a troca de conhecimento é o elemento central da interação U-E em todos os campos de conhecimento examinados, ainda que a orientação institucional dos pesquisadores acadêmicos e empresariais seja distinta, o fluxo de conhecimento bidirecional une os interesses das pesquisas acadêmicas e empresariais.

Da mesma maneira, Lemos (2013) em estudo amplo com referências bibliográficas sobre o tema, destaca os seguintes benefícios para as empresas que interagem com universidades: estimula o aprendizado e ajuda a direcionar os avanços em novas tecnologias; contribui para a implementação de estratégias de inovação de longo prazo, por meio do desenvolvimento de novas capacidades; ajuda a aumentar o entendimento dos fundamentos de fenômenos particulares, vislumbrando novas oportunidades; reforça a capacidade das empresas de explorar conhecimentos novos ou existentes e fluxo de ideias para criar novos produtos ou processos; reduções de custos no desenvolvimento de produtos ou processos; proximidade entre as pessoas pode aumentar a capacidade de resolução de problemas; e, facilitar o recrutamento de pessoal qualificado.

Ao mesmo tempo, as universidade obtêm os seguintes benefícios ao interagir com empresas: comercialização, por meio da exploração comercial do conhecimento ou busca de oportunidades de negócio; possibilidade de testar e aplicar na prática a própria teoria e pesquisa e obter mais conhecimentos na área de pesquisa; acesso a financiamento, complementando a pesquisa pública com fundos privados e a outros recursos, como equipamentos, materiais e dados para pesquisa; divulgação da missão da universidade; e, criação de estágios e oportunidades de colocação profissional para estudantes (LEMOS, 2013).

Por outro lado, autores apontam que o processo de aprendizado depende da capacidade de absorção dos agentes econômicos, uma vez que requer um conjunto de capacitações para que esses sejam capazes de adquirir o conhecimento compartilhado. A estrutura dos grupos de pesquisa e do ambiente local influência na decisão das empresas em estabelecer interações com as universidades. Em regiões diversificadas e com maior intensidade de P&D industrial ocorre um número maior de interações. A proximidade geográfica é um fator importante, mas não é condição necessária para a interação U-E, quando estão envolvidos conhecimentos de alta qualidade, as firmas tendem a interagir em maiores distâncias. (GARCIA et al. 2014; AZEVEDO, 2016; GARCIA 2021).

Deve-se considerar que as interações U-E são influenciadas por dois elementos: características dos regimes tecnológicos e estratégias empresariais. Os regimes tecnológicos são definidos como uma combinação particular de oportunidades tecnológicas, apropriabilidade de inovações, cumulatividade de avanços técnicos e propriedades da base de conhecimento (BRESCHI et al. 2000). Cassiolato et al (1996), apontam que nas situações em que prevaleça uma alta oportunidade junto com forte cumulatividade, a interação U-E será fundamental na busca de novas oportunidades tecnológicas com a combinação de ativos e competências das empresas. As interações U-E são elevadas em setores baseados em ciência (fármacos e eletrônicos) que requerem ampliação e atualização de conhecimentos, criação de competências do setor empresarial, transferência de conhecimentos complexos e tácitos. Em setores onde o padrão tecnológico é maduro, com o conhecimento difundido e facilidade de acesso a tecnologias, como os setores constituídos por empresas dominadas por fornecedores (têxtil, alimentos e calçados), as possibilidades de interações U-E são reduzidas.

Contudo, existem barreiras na interação meio acadêmico e meio empresarial decorrentes das diferenças de normas e condutas entre os pesquisadores acadêmicos e dos engenheiros industriais, associadas às regras institucionais divergentes, como as postas para o sigilo e divulgação dos resultados. Bem como, outras barreiras transacionais relacionadas com o tempo posto pela burocracia, tanto nas universidades como nas empresas, aos custos operacionais, a falta de confiança e problemas relacionados com a propriedade intelectual. Estudos recentes mostram que a proximidade geográfica entre os agentes não é condição suficiente para a ocorrência de processos de aprendizado interativo, a excessiva proximidade entre os agentes econômicos pode afetar negativamente os processos locais de aprendizado interativo e de inovação, uma vez que pode resultar na redução expressiva da heterogeneidade dos agentes e na ausência de fontes de novidades para os produtores (GARCIA;SUZIGAN, 2021; GARCIA, 2021).

No entanto, é na dimensão local da interação universidade-empresa, que se destacam os benefícios da proximidade geográfica no aprendizado interativo como fonte de conhecimento de estímulo à inovação. O conhecimento possui dois componentes distintos, o primeiro é o conhecimento codificado (pode ser transferido por meio de manuais, livros, conhecimento científico), e o segundo é o conhecimento tácito (consultoria, contratações recursos humanos, informações, enraizado nos indivíduos e nas rotinas das empresas) sendo este moldado pelo contexto social e institucional. Neste sentido, o conhecimento tácito é reconhecido como o principal determinante da geografia da inovação. A proximidade geográfica dos agentes tem o efeito de aprimorar os fluxos de informação e conhecimento, mediados pelos contatos face-a-face, o que é capaz de gerar novos transbordamentos (*spillovers*) tecnológicos, podem advir de estruturas produtivas especializadas, como os sistemas locais de produção, ou de aglomerações industriais e urbanas que apresentam elevada diversificação (GARCIA, 2021).

**3) METODOLOGIA**

A presente investigação é de natureza qualitativa, além de dados primários obtidos por meio de entrevistas, utilizou-se a opção pelos dados secundários provenientes de bases de dados, artigos desta área e documentos corporativos disponibilizados no site das empresas entrevistadas. A abordagem nesta pesquisa se caracteriza como teórico-empírica, procura confrontar os dados de uma realidade empírica com uma ou mais abordagens teóricas (Demo 2000).

Para a identificação de relações locais específicas, referentes a densidade e a natureza das Interações Universidade-Empresa em Santa Catarina recorre-se aos dados coletados pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – expressos na PINTEC - Pesquisa de Inovação Tecnológica, referentes as quatro últimas edições, que compreende o período de 2006 a 2017, utilizando as informações relativas as “relações de cooperação” que apresenta o número de empresas industriais que utilizaram as relações listadas no questionário da pesquisa.

Para apresentar as características das interações por área de conhecimento e tipos de relacionamento com o setor produtivo, utilizou-se de dados da base de dados do Diretório de Grupo de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) identificado como Plano tabular, compreendendo os censos de 2002 a 2016, apontados em estudo recente de Borges et al (2020). O Plano Tabular, que estabelece o perfil da pesquisa no Brasil, considerada uma base de dados de relevância sobre a interação entre atores do sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação, teve sua última disponibilização com o censo de 2016 (CHIARINI, 2022).

Para compreender as características da interação U-E em empresas que participam de CGV, tomou-se como referência de estudo as interações que ocorrem entre a UFSC e a empresa EMBRACO, através de um comparativo de entrevistas realizadas em 2013 e 2023, procurando apresentar como esta parceria consolidada evoluiu nestes 40 anos de interação. As informações referente ao ano de 2013 foram apuradas do trabalho de Dias (2013) e para informações atuais, foi realizado entrevistas com representantes da empresa Embraco e do Laboratório Polo da UFSC. Foram definidas algumas categorias para a análise dos dados: histórico da parceria; formas de parcerias de pesquisas; resultados inovativos.

**4) ANÁLISE DOS RESULTADOS**

**4.1) CARACTERISTICAS DA INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA EM SANTA CATARINA**

A inovação é reconhecida como um dos principais fatores que impactam positivamente a competitividade e o desenvolvimento econômico. No Brasil, conforme dados PINTEC 2017, de um universo de 102.214 empresas brasileiras industriais, aproximadamente 1/3 implantaram inovações de produtos ou processos, uma taxa geral de inovação de 33,9%. No estado de Santa Catarina a taxa de inovação foi de 36,3%, de um universo de 9.747 empresas industriais 3.536 empresas implantaram inovações de produtos ou processos. Durante o período analisado a taxa geral de inovação não apresentou variações significantes (2008, 38,6%; 2009, 35,7%; 2012, 36%), o que significa que menos de 40% das empresas industriais brasileiras implantam inovações de produtos ou processos, denominadas neste trabalho como indústrias inovadoras.

Conforme notas técnicas da PINTEC, as empresas que estão implementando inovações de produtos e/ou processos originais tendem a fazer um uso mais intenso das informações geradas pelas instituições de produção de conhecimento tecnológico, como as universidades ou centros de ensino superior. Do outro lado, empresas envolvidas no processo de incorporação e de adaptação de tecnologias tendem a fazer uso de conhecimentos obtidos através de empresas com as quais se relacionam comercialmente (fornecedores, clientes ou consumidores, entre outros) para implementarem mudanças tecnológicas (IBGE, 2022).

A cooperação para a inovação, definida pela PINTEC, representa a participação ativa da empresa em projetos conjuntos de P&D e outros projetos de inovação com outra organização (empresa ou instituição), sendo que a simples contratação de serviços de outra organização, sem sua colaboração ativa, não é considerada cooperação. Buscam identificar as relações entre um amplo conjunto de atores, interligados por canais de troca de conhecimento e/ou articulados em redes, formam o que se denomina Sistema Nacional de Inovação (IBGE 2022). O Estado de Santa Catarina, dentre as 15 Unidades da Federação selecionadas na pesquisa PINTEC 2017, ocupa a quinta posição em relação ao número de empresas parceiras nos projetos de cooperação com as universidades e institutos de pesquisa (1ª SP, 460; 2ª RS,179; 3ª MG, 132; 4ª GO 131; 5ª. SC, 110).

Utilizando os dados de identificação de parceiros das empresas nos projetos de cooperação, os fornecedores, clientes e consumidores foram citados como as duas fontes mais utilizadas nas empresas e as universidades e institutos de pesquisa com vinculação menor, tanto a nível Brasil como em Santa Catarina (Quadro 1). Conforme dados, é possível inferir, que as universidades e centros de ensino superior aparecem como parceiros em projetos de cooperação para um número reduzido de empresas inovadoras, que buscam se diferenciar no mercado através de inovações baseadas em conhecimento científico, tanto no Brasil como em Santa Catarina. De acordo com dados em Santa Catarina, é possível perceber que com exceção do triênio 2009-2011 (com uma participação mais expressiva 8,1%, 287 empresas) parece não haver alterações relevantes no período analisado, no último triênio referente ao período de 2015-2017, 110 empresas procuraram as instituições de ensino para parcerias de cooperação.

De acordo com a literatura de CGV, as empresas em países em desenvolvimento apresentam processos de inovação incremental e a absorção de conhecimento e tecnologia novas para as empresas são mais frequentes do que as inovações radicais, enquanto economias industrializadas concentram-se cada vez mais em conhecimento tecnológico, os países em desenvolvimento o esforço tecnológico se baseia principalmente em atividades ao nível empresas. Os dados da PINTEC reforçam este posicionamento, no Brasil e em SC, entre as parcerias de cooperação mais relevantes para o processo inovativo citadas pelas empresas estão os fornecedores (compras de máquinas e equipamentos), clientes e consumidores (melhorias nos produtos).

Quadro 1 – Número de empresas industriais inovadoras por grau de importância da parceria

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **RELAÇÃO**  **DE COOPERAÇÃO** | **BRASIL** | | | | **SANTA CATARINA** | | | |
| 2006 2008 | 2009 2011 | 2012 2014 | 2015 2017 | 2006 2008 | 2009 2011 | 2012 2014 | 2015 2017 |
| Fornecedores | 2.524 | 5.051 | 4.679 | 4.100 | 213 | 603 | 426 | 332 |
| Clientes e Consumidores | 1.752 | 3.921 | 4.333 | 3.862 | 110 | 561 | 439 | 314 |
| Empresas de Consultoria | 1.136 | 1.921 | 2.037 | 1.681 | 38 | 160 | 149 | 100 |
| Instituições de testes,  ensaios e certificações | 895 | 2.326 | 2.101 | 1.979 | 62 | 356 | 159 | 133 |
| **Universidades e Institutos de Pesquisa** | **1.142** | **2.010** | **1.489** | **1.328** | **87** | **287** | **87** | **110** |
| Total empresas inovadoras | 38.299 | 41.470 | 42.987 | 34.732 | 3.209 | 3.555 | 4.576 | 3.536 |
| **Participação Universidades e Institutos de Pesquisas** | **3,0%** | **4,8%** | **3,5%** | **3,8%** | **2,7%** | **8,1%** | **1,9%** | **3,1%** |

Fonte: IBGE, Pesquisa de Inovação 2008, 2011,2014,2017. Tabela 2.17.

O Plano Tabular (CNPq) estabelece o perfil da pesquisa no Brasil e se apoia em um conjunto de dados, entre eles, a produção científica e a interação com o setor produtivo. A classificação da base de dados pode ser visualizada em grandes áreas (Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Ciências da Saúde, Engenharias, Linguística, Letras e Artes) como também via áreas de conhecimento específicas de cada grupo, apresentando, entre outras variáveis, 14 tipos de relacionamentos U-E.

Considerando os dados para os anos de 2002 a 2016, o maior percentual das interações U-E por grande área de conhecimento se encontrava nas áreas de Engenharias, no estado de SC e no Brasil, com participação de em torno de 50% e 38%, respectivamente. Considerando o tipo de relacionamento dessas áreas em SC, destaca-se: a pesquisa científica com considerações de uso imediato de resultados; transparência de tecnologia desenvolvida pelo grupo parceiro; pesquisa científica sem considerações de uso imediato de resultados; atividades de engenharia não rotineiras, inclusive o desenvolvimento de protótipos ou planta piloto para o parceiro; treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo incluindo cursos e treinamento em serviço (BORGES, 2020).

O quadro catarinense registra no período analisado por Borges (2020) avanços nos grupos de pesquisa nas áreas de engenharia e de saúde, que se expressam no aumento do número de universidades, em número de pesquisadores com doutorado, com a aprofundamento da interação com o setor produtivo. Resultados que corroboram com Garcia (2021), a estrutura dos grupos de pesquisa e do ambiente local influência na decisão das empresas em estabelecer interações com as universidades, e, com Cassiolato et.al (1996), as interações U-E são elevadas em setores baseados em ciência que requerem ampliação e atualização de conhecimentos, criação de competências do setor empresarial, transferência de conhecimentos complexos e tácitos. Conforme indicado por Azevedo (2016), uma base de conhecimento complexa, baseada em conhecimentos tácitos, requer relacionamentos completares com agentes externos, como universidades e institutos de pesquisa, a fim de impulsionar a capacidade inovativa conjunta dos agentes.

Através da recente tese de Campos (2019), que buscou avaliar a inserção da economia catarinense nas CGV, obtêm-se algumas informações sobre a interação universidade-empresa no complexo eletro-metal-mecânico de Santa Catarina. Em um subcapítulo específico, o autor buscou identificar as organizações e instituições que vêm auxiliando as empresas a se inserirem e melhorarem a sua posição nas cadeias de valor. No complexo eletro-metal-mecânico catarinense destacam-se as empresas: Fundição Tupy, figura entre as maiores empresas mundiais na fabricação de blocos e cabeçotes para motores e de conexões de ferro maleável; Schulz Automotiva posiciona-se com destaque na fundição, usinagem, pintura e montagem de autopeças fundidas; BMW, uma das maiores empresas fabricantes de veículos e motos; WEG posicionada como líder brasileira na fabricação de motores elétricos e soluções automatizadas; e, a Embraco, maior fabricante brasileira de compressores para refrigeração, sendo esta última selecionada para o estudo de caso de sua interação com a UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, a ser apresentada neste trabalho.

**4.2) INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA GLOBAL: ESTUDO DE CASO DA RELAÇÃO UFSC E EMBRACO**

Com objetivo de apresentar as características da interação U-E com empresas participantes de CGV, para o desenvolvimento inovativo, tomou-se como referência de estudo as interações que ocorrem entre a UFSC e a empresa EMBRACO, uma parceria de cooperação tecnológica que completou 40 anos. Procura-se apresentar como esta parceria evoluiu e se mantem consolidada. Definiram-se categorias para a análise dos dados: histórico da parceria; formas de parcerias de pesquisas; resultados inovativos.

**4.2.1) HISTÓRICO DA PARCERIA**

A Empresa Brasileira de Compressores S.A, Embraco, foi criada em 1971, na cidade de Joinville (SC), pelas empresas Consul, Springer e Prosdócimo para produzir compressores para seus produtos. Em 2006, a Embraco, a partir da união com a Multibrás S.A Eletrodomésticos, passou a operar com a razão social da Whirlpool S.A. Em julho de 2019, a Embraco foi adquirida pela Nidec Global Appliance Ltda, e se tornou uma marca de portfólio dentro da nova estrutura. A internacionalização da empresa iniciou em 1977, exportando para o Peru, logo depois para os Estados Unidos e Canadá, hoje exporta para mais de 80 países. Na década de 1990 a Embraco iniciou sua inserção na nova forma de organização industrial, em 1994 assumiu o controle da fábrica italiana Aspera, em 1995 inaugurou sua fábrica na China, a primeira joint venture industrial brasileira estabelecida neste país, e, em 1999 foi fundada a unidade da Eslováquia. A partir dos anos 2000, ampliou seu portfólio de produtos e suas unidades produtivas, intensificando sua inserção global, um momento em que o comércio internacional e a organização industrial consolidam o atual modelo das cadeias globais de valor.

Atualmente a Embraco possui 11 unidades de negócios: no Brasil a fábrica de compressores em Joinville/SC, a fábrica de componentes para compressores em Itaiópolis/SC; no exterior as fábricas de compressores na Eslováquia, México, Áustria e China; uma fábrica de controles eletrônicos na China; escritório comercial na Itália, Estados Unidos e Rússia; e, um centro global de serviços na Eslováquia. Possui também uma Fundição em Pirabeiraba/SC. Segundo dados do relatório NIDEC G.A. (2021), em 2019 contavam com 9.731 colaboradores (4.626 Brasil, 2.210 Eslováquia, 1.454 China, 1.349 Mexico, 45 EUA, 38 Itália e 9 Rússia). Reconhecida mundialmente por suas tecnologias inovadoras para todo o setor de refrigeração, sua principal atividade econômica (intensidade tecnológica média-alta) é a fabricação de compressores para uso industrial, um em cada cinco compressores do mundo são da marca Embraco. Sua capacidade produtiva em 1999 era 24 milhões de compressores/ano, em 2020 já ultrapassava os 37 milhões

O primeiro contrato formal de parceria para desenvolvimento tecnológico da empresa Embraco com a UFSC iniciou no ano de 1982, devido ao interesse da empresa em desenvolver internamente tecnologia para a fabricação de compressores, era dependente de conhecimento e importava tecnologia para a fabricação de compressores da empresa dinamarquesa Danfoss. Antes desta parceria formal, já havia uma interação entre a universidade e a UFSC. O primeiro contato da empresa foi com o laboratório POLO- Laboratório de Pesquisa em Refrigeração e Termofísica, o gerente de pesquisa da Embraco fez contato com um professor da UFSC e começaram juntos a trabalhar do ponto de vista teórico o funcionamento do compressor. Esta relação nasceu quando a empresa estava iniciando sua área de P&D, e alguns engenheiros formados pela UFSC passam integrar a equipe de desenvolvimento da Embraco, que criou em 1983 sua área interna de P&D com instalação de laboratórios. Desta afinidade de visão para o alcance de objetivos comuns e resultados exitosos obtidos nos projetos, que surgiu toda a interação entre a universidade e a empresa, se desenvolvendo gradativamente ao longo destes 40 anos, através de um diálogo eficiente, comprometimento e estabelecimento de confiança entre as partes.

Atualmente a parceria está concretizada, a empresa mantém acordos de cooperação além do Laboratório POLO, com o Laboratório de Vibrações Acústicas (LVA) desde 1982, com o Laboratório de Materiais (LABMAT) desde 1988, e com o Laboratório de Metrologia e Automação (LABMETRO) desde 2004. Todos os laboratórios apresentaram crescimento com a entrada de recursos da empresa e, posteriormente, de órgãos de fomento, o que refletiu no crescimento da infraestrutura dos laboratórios, na aquisição de equipamentos e na equipe de qualidade. Os laboratórios tornaram-se referências nacionais em suas áreas de atuação, e alguns alcançaram destaque internacional como modelo de desenvolvimento tecnológico.

A Embraco, mesmo adquirida pela Nidec Global Appliance em 2019, mantêm a relação de desenvolvimento de tecnologia com a UFSC, que é referência para os P&D da empresa tanto no Brasil como no exterior. Além da UFSC, possui interações com outras universidades de Santa Catarina (UDESC, SENAI, Universidade Regional de Blumenau, UniSociesc) e com universidades no exterior localizadas no México, Romênia, Alemanha, EUA, Reino Unido e China. Contam atualmente com 47 laboratórios e 500 profissionais dedicados à inovação, dos quais em torno de 100 estão alocados em universidades de referência em engenharia. Investem de 3% a 4% do faturamento, por ano, em Pesquisa e Desenvolvimento, como resultado, 59% do faturamento é proveniente de produtos lançados nos últimos seis anos (EMBRACO 2019; NIDEC GA, 2021).

**4.2.2) FORMAS DE PARCERIAS EM PESQUISAS**

As parcerias de pesquisas são um dos mecanismos de interação U-E, caracterizadas como arranjos intraorganizacionais para P&D colaborativo (Perkmann;Walsh,2007), como uma forma de pesquisa conjunta importante para o meio acadêmico como para as finalidades industriais, partindo tanto das universidades como das empresas (Pavitt, 2007), possibilitam as universidades de testar e aplicar na prática a própria teoria e pesquisa e obter mais conhecimentos na área de pesquisa, e, para as empresas ajuda a aumentar o entendimento dos fundamentos de fenômenos particulares, vislumbrando novas oportunidades (LEMOS, 2013).

As formas de parcerias de pesquisas entre a UFSC e a Embraco representam os esforços de capacitações tecnológicas provenientes da interação. Os projetos de pesquisa conjunta se caracterizam como um tipo de relação cujo acordo é formal e com objetivo definido. Verifica-se que o conhecimento que é acumulado ao longo dos projetos e anos de parceria, o que proporcionou aprendizado e resultados positivos.

De acordo com dados até 2013, as parcerias de pesquisas podem ser apresentadas em três etapas: a) do início da parceira até 2001, os laboratórios se ocupavam com projetos menores, chamados de acordos técnicos, tratavam de problemas e dificuldades na área de compressores, eram financiados completamente pela empresa Embraco; b) na segunda etapa, a partir de 2001 até 2010, os projetos conseguem incorporar outras empresas, como os fornecedores da Embraco, com a preocupação de aquisição de peças já com tecnologia incorporada no fornecedor, concomitantemente começaram os projetos com o FINEP; c) na terceira etapa, a partir de 2010, chegaram os projetos com financiamento do BNDES, que além de alavancar recursos abriu a possibilidades de interação dos projetos com os quatro laboratórios da UFSC. Como só um laboratório não teria conhecimento de todas as áreas, a integração das áreas de refrigeração, materiais, acústica e metrologia e os laboratórios de P&D da Embraco, proporcionou uma equipe mais completa, de diversas áreas, interagindo para a troca de conhecimento e desenvolvimento de tecnologia.

Durante esta trajetória houve benefícios tanto para a UFSC quanto para a Embraco. A empresa passou a dominar a tecnologia de compressores, saindo da dependência externa de tecnologia e a universidade promoveu o avanço científico. A empresa considera que a inovação dos produtos tem sido desenvolvida internamente, nos seus laboratórios de P&D, com engenheiros pesquisadores e no “chão de fábrica”, a partir de necessidades específicas e com grande contribuição dos seus parceiros: os grupos de pesquisas da universidades, com os quais mantém acordos de cooperação tecnológica.

Considerando os dados obtidos em 2023, os arranjos para pesquisas colaborativas entre a UFSC e a Embraco, apresentaram uma nova etapa: intensificação da interação U-E devido a vários esforços institucionais voltados a promover a política de inovação, em particular: a alteração em 2016 da Lei da Inovação (2004) e denominada de Marco Legal de C.T&I, que trouxe mais abertura e flexibilidade para a interação, com o propósito de superar barreiras provocadas pelo excesso de burocracia, baixo investimento no desenvolvimento científico e tecnológico, entre outros regramentos; a criação em 2013 da Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII),que tem como propósito apoiar a inovação da indústria brasileira e estimula o setor empresarial a inovar em cooperação.

De acordo com a UFSC, com o advento do sistema EMBRAPII a universidade elaborou um processo muito mais rápido e a tramitação de projetos de pesquisa é aprovada em dois meses, antes deste sistema levavam de 8-9 meses, acarretando muitas vezes na desistência das empresas em parcerias de pesquisas. Além do fato de permitir projetos com financiamento de recursos do EMBRAPII, em conjunto com a UFSC e a empresa. A Embraco intensificou os números projetos de pesquisas de inovações tecnológicas, 98% são realizados em parcerias de pesquisas com a UFSC.

**4.2.3) RESULTADOS INOVATIVOS**

A Embraco é reconhecida mundialmente por suas tecnologias inovadoras para todo o setor de refrigeração. Com responsabilidade de influenciar e liderar o mercado na busca de soluções que reduzam o consumo de energia, emissões e o uso de materiais, para tanto possui tecnologia de alta qualidade. Fornecedora global de compressores, unidades condensadoras e sistemas de refrigeração para o segmento comercial (utilizados em adegas, expositores de supermercados e padarias, cozinhas profissionais, equipamentos para aplicações médicas e científicas, entre outros) e para o segmento residencial (soluções para refrigeradores, máquinas de lavar, secadoras e lava-louças).

Durante estes 40 anos de interação com a universidade, houve avanços tecnológicos significativos evidenciados pela trajetória tecnológica bem-sucedida no desenvolvimento de compressores. A Embraco atua fortemente em três direcionadores:

1) Eficiência energética: pioneira mundial em compressores de velocidade variável que economizam até 50% de energia em relação ao compressor convencional de velocidade fixa. Reduzindo também o ruído, a vibração e melhorando a preservação dos alimentos. Até 2008, o mercado de compressores era de velocidade fixa (também conhecido como *on-off*), com o desenvolvimento da tecnologia variável, que trabalha com um dispositivo chamado inversor, o ajuste da velocidade de operação é conforme temperatura exigida. Esta tecnologia inicialmente foi desenvolvida para atender exigências do mercado internacional, atualmente está difundida no Brasil. Resultado nos últimos10 anos: aumento de 25% de economia de energia em comparação com um compressor convencional.

2) Refrigerantes naturais: começou 25 anos atrás o investimento em compressores que usam refrigerantes com baixo impacto atmosférico (redução dos hidrofluorcarbonetos). Resultado em 2019: 49% dos compressores vendidos usam refrigerantes naturais (aumento de 5% em comparação a 2018) e 100% das plantas podem produzir compressores com refrigerantes naturais;

3) Miniaturização com alta tecnologia embarcada: produtos eficientes com menos materiais, reduzem o consumo de insumos para a produção, favorecem o design inteligente e beneficiam a logística de transporte. Resultados nos últimos 10 anos: redução de 41% em tamanho e 66% em peso.

O desenvolvimento de produtos está fortemente relacionado ao depósito de patentes, a Embraco possui atualmente 1.500 patentes depositadas vigentes (válidas por 20 anos). Considerando o total depositado até 2019 (Europa, EUA, Ásia e Brasil) esse número aumenta para 3.000, colocando a Embraco entre as empresas privadas com maior montante de patentes nos Estados Unidos e no Brasil, resultado de um DNA inovador e de parcerias com instituições e universidades globalmente reconhecidas.

Este panorama apresentado, ratifica o exposto em que empresas em cadeia global de valor recorrem a interação com universidades no processo de desenvolvimento tecnológico. O desenvolvimento tecnológico possibilita o aproveitamento de alta oportunidade no mercado, beneficiado pela forte cumulatividade do conhecimento existente dos meios acadêmicos com o empresarial. Nessa via, a interação U-E é considerada fundamental na busca de novas oportunidades tecnológicas com a combinação de ativos e competências das empresas. Empresas internacionalizadas podem se beneficiar da existência de sistemas de inovação estabelecidos em diferentes espaços territoriais que possibilitem a construção de capacitações geradoras de inovação.

**5) CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho teve por objetivodemonstrar as características das relações entre a nova forma de organização industrial produtiva do século XXI, conceituada atualmente como Cadeias Globais de Valor (CGV), com atores do sistema de inovação, em particular a interação de empresas industriais catarinenses com as universidades para o desenvolvimento inovativo.

O estudo mostrou que menos de 40% das empresas industriais brasileiras implantam inovações de produtos ou processos, a maioria destas empresas as interações mais relevantes para o processo inovativo são com os fornecedores, para a aquisição de máquinas e equipamentos, e com os clientes ou consumidores, para melhorias de seus produtos. No entanto, existe um seleto grupo de empresas industriais brasileiras que concentram seu processos inovativos cada vez mais em conhecimento tecnológico, principalmente as do setores baseados em ciência, e para tanto possuem parcerias com as universidades, o maior percentual destas interações se encontra nas áreas de Engenharia, tanto no Brasil como em SC. A estrutura dos grupos de pesquisa e do ambiente local influência na decisão das empresas em estabelecer interações com as universidades.

As empresas participantes de CGV estão inseridas mais fortemente com o conhecimento e com o aprendizado em inovação. No norte do estado de SC se encontra boa parte dos produtos de maior intensidade tecnológica, *lócus* de empresas do complexo eletro-metal-mecânico que tem um papel de grande importância no desenvolvimento das economias. Tais empresas buscam interação com universidades e institutos de pesquisa com o propósito de aliar competência acadêmica com a capacidade empresarial, utilizam o processo inovativo como um dos fatores importantes para participarem e se manterem no mercado internacional.

Dentre estas empresas destaca-se a Embraco, reconhecida mundialmente por suas tecnologias inovadoras para o setor de refrigeração, e realiza atualmente 98% de seus projetos de pesquisas de inovações tecnológicas com a UFSC, posicionada entre as melhores universidades do país. Uma parceria de cooperação tecnológica, iniciada a 40 anos, com a finalidade de desenvolver tecnologia que superasse a dependência externa, e através de objetivos em comum, diálogo eficiente, comprometimento e estabelecimento de confiança entre as partes. Salienta-se que a empresa possui interações com outras universidades em Santa Catarina (UDESC, FURB) e até universidades localizadas no exterior, sendo esses vínculos parte de sua estratégia de levar a inovação como requerimento importante para atuação no mercado global

Em particular a interação com a UFSC demonstra processo histórico de relacionamento iniciada no passado, para diminuir a dependência tecnológica do exterior, e alcança hoje, primazia tecnológica nacional na fabricação de compressores pautados por eficiência energética, reduzido impacto atmosférico e menor uso de materiais e insumos. As interações sobretudo com o Laboratório POLO da UFSC foi fundamental para alcançar êxito nos processos inovativos, que se expressam pelo número elevado de registro de patentes. Nessa parceria de décadas, elevou a capacitação tecnológica da empresa com projetos sendo desenvolvidos em permanente interação dos pesquisadores da universidade com pesquisadores da empresa. Nos últimos tempos essa interação tem sido intensificada sobretudo pelos benefícios do regramento do Marco Legal em C.T&I e pela atuação da EMBRAPI e do BNDES.

**REFERÊNCIAS**

AZEVEDO, P. **A interação UFSC e PETROBRAS para o desenvolvimento inovativo sob a óptica Institucionalista-Evolucionária.** 374f. Tese (Doutorado Administração) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

AZEVEDO, P; CARIO, S.A.F; MELO, P.A. **Interação universidade-empresa sob o enfoque institucionalista-evolucionário.** Revista Alcance, Eletrônica, v.24, n2, abr-jun, 2017.

BACELAR, T. **Globalização e território**. Le Monde Diplomatique Brasil, p. 8-10, jun. 2008.

BAIR, J. **Global capitalism and commodity chains: looking back, going forward**. Competition & Change, v. 9, n. 2, p. 153-180, 2005.

BORGES, W.J; CARIO, S.A.F; ZIMMERMANN, E.C. **Interação universidade-empresa para desenvolvimento em Santa Catarina: contribuição para o sistema de inovação estadual.** Caderno de Administração, Maringá, v.28, n1, jan-jun, 2020.

BITTENCOURT, P.; CARIO, S.A.F. **O conceito de sistema nacional de inovação: das raízes históricas à análise global contemporânea**. In: Anais do XXI encontro nacional de economia política, São Bernardo do Campo – SP, 2016.

BRESCHI, S.; MALERBA, F.; ORSENIGO, L. **Technological regimes and schumpeterian patterns of innovation**. In: The Economic Journal, 110 (April), 388-410, 2000.

CAMPOS, H.P. **A inserção da indústria catarinense nas cadeias globais de valor.** 216f. Dissertação (Mestrado Economia) Universidade Federal de Santa Catarina, SC, 2019.

CÁRIO, S. A. F.; LEMOS, D. C.; SIMONINI, A. **Avaliação da interação universidade-empresa.** Editora UFPR In: Revista de Economia, v. 37, n. especial, p. 239-278, 2011

CASSIOLATO, J. E.; GADELHA, C. G.; ALBUQUERQUE, E.; BRITTO, J. **A Relação Universidade e Instituições de Pesquisa como Setor Industrial:** uma análise de seus condicionantes, Mimeo IE/UFRJ, 1996.

CHESNAIS, F. **A globalização e o curso do capitalismo de fim-de-século.** Economia e Sociedade, v. 5, p. 1-30, 1995

CHIARINI, T. **Diretório dos Grupos de Pesquisas do CNPq: trajetória e contribuições acadêmicas na era da ‘plataformização’** da ciência. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/cnpq/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/ApresentaoChiarini2022_CNPq.pdf>Acesso em 14 mar 2023.

DEMO P. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas,2000.

DIAS, F.S.R. **Análise da interação universidade-empresa para o desenvolvimento inovativo: estudo sobre a Embraco**. 246 f. Monografia de Conclusão - Curso de Graduação em Economia Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

DI MARIA, E.; DE MARCHI, V.; GEREFFI, G. **Local custers and global value chains.** In: PONTE, S.; GEREFFI, G.; RAJ-REICHERT, G. (ed.). Handbook on global value chain. Cheltenham: Edward Elgar, 2019, p. 403-416.

DREIFUSS, R. A. **A época das perplexidades**. 2ª ed. Petrópolis: Vozes. Cap. 5: A economia global (p. 178-237). 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE COMPRESSORES S.A. – **EMBRACO**. Relatório de Sustentabilidade 2017 & 2018. Joinville, 2019. Disponível em: <https://www.embraco.com/wp-content/uploads/2019/10/2019-sustainability-report-pt.pdf>Acesso em 08 fev 2023

FLEURY, A; FLEURY, M.T.L. **A reconfiguração das Cadeias Globais de Valor (global value chains) pós-pandemia.** Estudos Avançados 34 (100). 2020

GARCIA, R. **Geografia da inovação.** \_In:\_ RAPINI, M.; RUFFONI, J.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E.M. (org.). Economia da ciência, tecnologia e inovação – Fundamentos teóricos e a economia global, 2. ed. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 2021.

GARCIA R; SUZIGAN, W. **As relações Universidade-Empresa**. Textos para Discussão. Unicamp. IE, Campinas, n.405, mar.2021.

GARCIA, R; RAPINI, M.S; CÁRIO, S.A.F. **Estudos de caso da interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte: FACE/UFMG, 2018. 483 p.

GEREFFI, G; KORZENIEWICZ, M.; KORZENIEWICZ, R. P. Introduction: global commodity chains. In: GEREFFI, G; KORZENIEWICZ, M. (ed.). **Commodity chains and global capitalism**. Westport: Praeger, 1994

GEREFFI, G.; HUMPHREY, J.; KAPLINSKI, R.; STURGEON, T. **Introduction: globalization, value chains and development**. IDS Bulletin, v. 3, n. 3, p. 1-8, 2001.

GEREFFFI, G.; LIM, H.-C.; LEE, J. **Trade policies, firm strategies, and adaptative reconfigurations of global value chains**. Journal of International Business Policy, Mar., p. 1-17, 2021

HUMPHREY, J.; SCHMITZ, H. **How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters?** Regional Studies, v. 36, n. 9, p. 1017-1027, 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PINTEC. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=destaques> Acesso em 06 dez 2022.

LEMOS, D. C. **A interação universidade-empresa para o desenvolvimento inovativo sob a perspectiva institucional:** uma análise a partir do sistema de ensino superior em Santa Catarina. Florianópolis. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, 2013

LUNDVALL, B.A.; LEMA, R. J. R**. Combining the global value chain and the innovation system perspectives**. 11th Asialics International Conference. 2014.

MEYER-KRAMER, F.; SCHMOCH, U. Science-based technologies: university-industry interactions in four fields. **Research Policy**, v.27, n.8, p.835-851, 1998

MIROUDOT, S**. Reshaping the policy debate on the implications of COVID-19 for global supply chains**. Journal of International Business Policy, v. 3, p. 430-442, 2020.

NIDEC GLOBAL APPLIANCE – **NIDEC GA**. Relatório de Sustentabilidade Simplificado 2019. Joinville, 2021. Disponível em: <https://www.embraco.com/wp-content/uploads/2020/10/nidec-cop-pt-diagramado-final2.pdf> Acesso em 08 fev 2023.

PAVITT, K. Innovation processes. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R.R. **The Oxford handbook of innovation**. New York: Oxford University Press, p.86-114, 2007.

PERKMANN, M.; WALSH, K. **University–industry relationships and open innovation: towards a research agenda**. International Journal of Management Reviews, v.9, p.259-280, 2007.

PIETROBELLI, C.; RABELLOTTI, R. **Global value chains meet innovation systems: are there learning opportunities for developing countries?** World Development, v. 39, n. 7, p. 1261-1269, 2011.

RAPINI, M. S.; SUZIGAN, W.; FERNANDES, A. C.; DOMINGUES, E.; CARVALHO, S. S. M.; CHAVES, C. V. **A contribuição das universidades e institutos de pesquisa para o Sistema de Inovação Brasileiro**. In: Encontro Nacional de Economia, 37, 2009, Foz do Iguaçu. Anais do Encontro Nacional de Economia Foz do Iguaçu: ANPEC, 2009

RIKAP, C. **Innovation as economic power in global value chains.** Revue d’Économie Industrielle, n.163, p. 35-75, 2018

STURGEON, T.; GEREFFI, G.; GUINN, A.; ZYLBERBERG, E. **O Brasil nas cadeias globais de valor: implicações para a política industrial e o comércio**. Revista Brasileira de Comércio Exterior, n. 115, p. 26-41, abr.-jun. 2013.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M.; CARIO, S. A. F. (orgs.) **Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

1. A palavra “Globalização” começa a aparecer na literatura na década de 1980, mas como demonstrou François Chesnais, a globalização é uma etapa específica, muito avançada, do velho processo de internacionalização do capital (Bacelar, 2008) [↑](#footnote-ref-1)