

INOVAÇÃO SECUNDÁRIA NA CONSTRUÇÃO DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS NO SETOR AUTOMOBILÍSTICO CHINÊS

Rodrigo Diogo Teixeira¹
Sérgio Reis Robles de Queiroz²
Ana Cristina Andrade³
Flávia Luciene Consoni;

Resumo

Este trabalho se mostra importante colaboração na gestão pública da inovação tecnológica setorial para os Países em desenvolvimento que desejam evolução das capacidades tecnológicas e/ou construção desses conjuntos para setores da indústria de alta intensidade de P&D. Quanto a nosso material e métodos empregados, foi realizada uma pesquisa empírica, descritiva por levantamento de dados em fontes secundárias. Todos os dados após serem tabulados foram tratados com o uso da estatística descritiva. Ficou demonstrado o período da formação das empresas automobilísticas chinesas bem como as origens das capacidades tecnológicas. Concluímos que o desenvolvimento das capacidades de aprendizagem institucional apoiou as construções das outras capacidades, como as produtivas e as tecnológicas, e isto crescentemente evoluiu para aumento a partir dos anos de 1990, nas montadoras chinesas engajadas nas políticas públicas para o desenvolvimento do setor. Além disso as relações em Joint Ventures Internacionais (JVIs) elevou os níveis de aprendizagem das firmas nesses conjuntos de capacidades observadas. Os efeitos de transbordamento causados pelo dinâmico processo da aprendizagem das firmas promoveram rápida capacitação para inovar nas empresas independentes de capital privado que se instalaram na concorrência local a partir de 1990. Como resultado destes fatores, empresas multinacionais, transferência de avançada tecnologia, estrutura de absorção de inovações tecnológicas, a indústria automobilística chinesa se tornou líder mundial em produção e vendas no setor.

Introdução

Este trabalho está vinculado à linha de pesquisa de Economia da Inovação tecnológica e tem como eixo principal mostrar a complexa organização do Estado chinês na promoção de sua industrialização para setores de alta intensidade de uso de P&D. Ele serve como base para estudos sobre o papel do Estado na gestão de políticas públicas envolvendo um multidimensionamento para esferas educacionais de formação de recursos humanos para o sistema de unidades criativas, que transformam e criam

¹ Mestre em Política Científica e Tecnológica. Este trabalho procede da minha dissertação de Mestrado intitulada “O Estado e as Empresas Multinacionais no desenvolvimento produtivo e tecnológico da indústria automobilística chinesa”.

² Eng. Civil (USP, 1978); Mestre (Unicamp, 1987); Doutor (Unicamp, 1993); Livre-Docente (Unicamp, 2004). Credenciado no Mestrado e Doutorado em Política Científica e Tecnológica.

³ Psicóloga, compositora e cantora, palestrante em Saúde Mental.

novos conhecimentos e informações tecnológicas que são insumos para inovar. E por outro eixo, ele demonstra como as empresas estrangeiras multinacionais foram importante no processo de construção das capacidades tecnológicas nas empresas do setor automobilístico chinês.

A competitividade é um fenômeno da maior importância nos estudos sobre organização industrial, pois empresas e regiões competitivas viabilizam maiores taxas de crescimento econômico e de desenvolvimento social. O seu entendimento, porém, não é unânime. Focando as organizações industriais, alguns especialistas costumam associar a competitividade à maior eficiência técnica dos processos produtivos adotados. A comparação de indicadores técnicos, do tipo insumo-produto, produtividade dos fatores, entre outros, com as *best-practices* verificadas na indústria, fornece um ranking e aponta as organizações mais eficientes. A análise por envoltória desenvolvida por Charnes; Cooper; Rhodes (1978) é frequentemente utilizada para o estudo da eficiência técnica. Outros preferem associar a competitividade ao desempenho de mercado, isto é, ao crescimento da participação no mercado ou *marketshare* (COUTINHO; FERRAZ, 1995). Neste artigo, adota-se o segundo entendimento de competitividade. A inovação secundária tende-se a ser difundida mais rapidamente do que as inovações primárias que dependem maiores níveis de organizações da P&D das empresas multinacionais com conhecimento avançado em linha de fronteira tecnológica.

O conceito de capacidade é entendido neste trabalho como aquele relativo ao indivíduo ou à organização e que engloba recursos tais como habilidades, conhecimentos e experiência que permitem, a tais agentes, avançarem para estágios superiores de desenvolvimento. Trata-se de uma bagagem que, ao permitir o acúmulo de capacidades, a partir de processos contínuos de aprendizagem, possibilita que as organizações de uma forma geral desenvolvam sempre melhores e diferenciados processos, produtos, práticas organizacionais, etc (LALL, 1992; BELL; PAVITT, 1993). Ou seja, a partir de processo de aprendizagem a empresa consegue acumular capacidades ao longo do tempo, de níveis mais simples aos mais evoluídos e complexos.

Autores como Katz (1987), Dahlman *et al.* (1987) e Lall (1987; 1992; 1994) afirmam que este processo de aprendizagem nas organizações é contínuo, evolutivo e cumulativo com o tempo, culminando no processo de construção de capacidades. Segundo Figueiredo (2004), o produto final do processo de aprendizagem revela o nível da tecnologia aplicada no conjunto do processo produtivo e deste modo o grau de complexidade tecnológica será igual à capacitação técnica em nível operacional que reflete a qualidade e experiência do estoque de trabalhadores operacionais trabalhando em seus departamentos internos.

Demais trabalhos sobre as capacidades tecnológicas se baseiam em várias taxonomias que avaliam seu crescimento nas empresas e/ou setores da indústria de países desenvolvidos e em desenvolvimento Lall (1992), Bell, Pavitt (1993), Bell (1982; 1996; 2007), Figueiredo (2003; 2004; 2007), Consoni (2004), Queiroz, Quadros (2005), Quadros (2009), Dutrénit (2004), Amsden (2001), Bell (2007) e Bell, Figueiredo (2013). Este artigo utiliza-se destes autores para evidenciar a importância dos atores públicos e privados nas mudanças de trajetórias tecnológicas para a construção de capacidades produtivas, tecnológicas e institucionais. A ascensão do setor automobilístico chinês de 1980 a 2014 comprova tais teorias do desenvolvimento das forças produtivas.

Interessa-nos estudar a relação entre a mudança estrutural do setor automobilístico chinês ocorrida nos anos 1980 e o comportamento das empresas do setor em aumento progressivo do conjunto de capacidades tecnológicas, produtivas e de aprendizagem institucional. Este setor, porém, apresenta um parque industrial com significativa presença de empresas transnacionais, diversificado e representativo distribuído nas 31 Províncias chinesas.

Segundo a Agência especializada no setor Fourin, em 2012, existia 179 plantas no setor automobilístico na China. A maior quantidade de plantas produtivas está localizada na região Oeste, 90, seguida respectivamente, pelas regiões Central 48, Leste 25 e Noroeste 16 plantas. A indústria automobilística chinesa responde pela primeira colocação em produção e vendas no setor na concorrência direta com as empresas transnacionais no mercado interno e externo. Cabe ressaltar que a capacidade de produção e adequação a novos produtos como veículos elétricos hodiernamente é bastante significativo para a perpetuação dos chineses na liderança automobilística mundial, segundo dados da OICA e CAAM, órgãos oficiais internacionais.

O artigo está dividido em quatro seções além desta introdução. Na segunda explicita-se a metodologia empregada. Na terceira é desenvolvida o referencial conceitual que serviu de base para o desenvolvimento do estudo empírico. Na quarta são apresentados os resultados da pesquisa. Na última seção são apresentadas as considerações finais.

Material e método

A pesquisa se pautou numa amostra de empresas retirada do *China Association of Automobile Manufacturers* (CAAM) órgão oficial do setor. Este trabalho é um estudo qualitativo, apoiado em pesquisa empírica, descritiva, documental e histórica. Para sua execução, foram utilizados essencialmente dados secundários. A análise se baseou na literatura internacional sobre a indústria automobilística chinesa, leitura das informações coletadas e interpretação dessas informações.

Para o estudo do desenvolvimento dessas capacidades na indústria automobilística chinesa, foram selecionadas 6 empresas do setor que juntas em 2012 representavam 64,7% das vendas de automóveis. Dentre essas empresas, três são do Estado (SAIC, DFM, Changan) e as demais independentes de capital privado (CHERY, GEELY e BYD). Após tal seleção, foram definidas seis variáveis para medição das capacidades produtivas e tecnológicas por empresa selecionada, sendo três variáveis para cada um dos grupos de capacidades. Para capacidades produtivas, as variáveis compreendem: volume de produção anual; número de plantas produtivas; e, número de modelos. Para as tecnológicas, as variáveis são: número de patentes; número de pessoal ocupado em tempo integral nos laboratórios internos de P&D; e, número de plantas de P&D. O levantamento dos dados sobre patentes de empresas deste setor foi realizado no State Intellectual Property Office da R.P.C entre 2011-2013.

Para a condução dessas análises, foram acessados livros e artigos científicos sobre a indústria automobilística chinesa, além de consultas a internet, sítios das empresas chinesas do setor, fontes documentais e bancos de dados estatísticos de órgãos oficiais chineses como Ministério da Ciência e Tecnologia (C&T) da China, Ministério da Educação da China, Agência Oficial de Propriedade Intelectual da China, China Statistical Yearbook, Fourin China Automotive Intelligence, Associação dos Fabricantes de Automóvel da China (CAAM em inglês), além de esferas de coordenação da indústria automobilística mundial, como a Organização Internacional dos Fabricantes de Automóveis (OICA em inglês) e o GERPISA. Os dados colhidos na pesquisa foram analisados por intermédio da estatística descritiva.

Referencial teórico ou conceitual

O aprendizado tecnológico e organizacional como um todo é considerado elemento-chave dentre os fatores condicionantes do desenvolvimento produtivo-tecnológico (Bell, 1984; Bell & Pavitt, 1993; Kim, 1997). Bell define o aprendizado tecnológico como “*the acquisition of additional technical skill and knowledge by individuals and through them by organisations*” (Bell, 1984, p. 188). De acordo com Bell, Figueiredo (2013, p.8) sobre as firmas de países em desenvolvimento têm se destacado na construção de capacidades tecnológicas por diversas vias, tais como: a) uso das fontes internas e externas de conhecimentos tecnológicos, b) subcontratações, c) joint ventures, d) licenciamentos, e) treinamento de talentos no exterior, f) imitação, g) transferência de conhecimento incorporado em normas, h) aprendizado interativo “face-to-face interactions”, i) aprendizagem através de pressões para atender aos padrões internacionais, j) treinamento com líderes e empresas estrangeiras, e, k) efeito transbordamento de conhecimentos (*spillovers*). Estas empresas conseguem desenvolver in-house capacidades de marketing e designer independentes atualizando suas capacidades produtivas e tecnológicas, gerando através de aprendizado tecnológico com diversas fontes, o que neste trabalho é chamado de capacidades institucionais, as quais permitem as condições necessárias ao bom desenvolvimento das forças produtivas no espaço para que se alcance o desenvolvimento socioeconômico.

A literatura sobre aprendizado tecnológico se desenvolve sobre a capacidade de absorção de conhecimento e informações tácitas e não tácitas a partir de indivíduos em organizações produtivas ou unidades criativas ligadas as organizações industriais. Estas aplicam conhecimentos dessas unidades criativas no âmbito do processo produtivo e geram as inovações tecnológicas, que são largamente utilizadas na promoção da competitividade das firmas por mercados. Os pilares analíticos desta tal função da produção internalizada nas firmas industriais considerando as unidades criativas – indivíduos – pode ser entendida em duas dimensões do conhecimento intangível e tangível, onde, o primeiro esta nas experiências vivenciadas pelos indivíduos ligados as áreas estratégicas da produção interna a firma, como Marketing, Pesquisa & Desenvolvimento e outros, e a segunda dimensão, esta na distribuição normalizada dos saberes nos veículos da comunicação de nossa sociedade científica e cultural, e sofre variações do ambiente educacional e nível de civilidade locais presentes no Mundo.

Há inúmeros trabalhos internacionais sobre o desenvolvimento da indústria automobilística asiática em especial, a chinesa (HE, 2008; WANG, 2009; HOLWEG; LUO; OLIVER, 2005; NAM, 2010). Estes trabalhos mostram uma interação quanto a transferência de tecnologia de empresas transnacionais as empresas locais. A cooperação para este comportamento especificamente para a obtenção de aprendizado tecnológico para que os chineses – como vemos hoje em dia, na sua indústria automobilística – chegassem ao primeiro lugar em vendas e produção se deu por intermédio de parcerias com empresas estrangeiras, a primeira parceira deles foram as empresas russas.

Da indústria automobilística russa se originou as primeiras capacidades produtivas e tecnológicas para os chineses para a produção de caminhões em meados de 1950 (HOLWEG; LUO; OLIVER, 2005, p.5). Em 1950 como conta a história estes parceiros chineses já possuíam *know how* para produção de veículos pois pela lógica de guerras por mercados, a produção automobilística tinha alta demanda – falo do período de 1910 a 1950 -, ao que a história aponta houve a primeira transferência de capacidades de produzir automóveis para os chineses em 1950. Os primeiros automóveis chineses foram caminhões pesados de 5 Toneladas para a indústria militar. As montadoras russas em 1950 já eram reconhecidas no mundo pela qualidade de seus caminhões. Os caminhões chineses herdaram essa qualidade.

Em 1953, após a chegada de 39 engenheiros enviados a Rússia para treinamento a mando de Mao Tsé, é inaugurada a First Automobile Works. Em seguida a Shanguai Automobile Corporation, em 1955. E assim por diante dados em Wang (2009) apontam que em 1979 havia 56 montadoras na China e entre o período de 1966-1979 a evolução do número de montadoras foi de 42,86 %, ou 24 novas plantas (WANG, 2009, p. 385). Como afirma Nam (2010, p.3), “a indústria automobilística chinesa seguiu na estratégia *Exchange-market-for-technology*”.

As JVI aliadas à gestão estatal obrigaram as EMNs a realizar a transferência de tecnologia mais avançada às montadoras chinesas por meio dessas parcerias. Através do Ministério da Ciência e Tecnologia o governo guiou o desenvolvimento produtivo e tecnológico e o avanço das capacidades de produção e tecnologia deste setor. Vários ministérios integrados coordenaram por instrumento de política industrial no setor a construção das capacidades produtivas, tecnológicas e institucionais, sendo que a última deu se maior ênfase para desenvolver as demais. Na década de 1980 iniciou-se a abertura comercial chinesa com a execução do plano de metas de evolução dos níveis gerais de conhecimentos tecnológicos através dos planos organizados pelas estruturas institucionais chinesas, responsáveis por a longo prazo formar tais níveis elevados de capacidades no setor automobilístico.

Em 1982, foram executados três planos envolvendo várias esferas de coordenação ministeriais. Os planos foram o Programa Nacional de Pesquisa em Tecnologias Chave (PNPTC) e Programa Nacional de Tecnologias Chaves em P&D (PNTC P&D), e o Programa Nacional de P&D em Indústrias de Alta Tecnologia (PNPD). Tinham o prazo de 1982-1997 para serem concluídos. O Programa Nacional de P&D em indústrias de média-alta intensidade tecnológica, por exemplo, apoiou a política de atração das alianças entre empresas multinacionais e chinesas na estrutura legal de joint ventures produtivas e a fim de transferir para essas últimas, conhecimentos tecnológicos avançados e desenvolve-los localmente *a posteriori*.

De acordo como Wang (2009) registra, a transferência de tecnologia da FAW para a SAW. O autor demonstra que enquanto a FAW importou 95% dos equipamentos

e máquinas usados em sua primeira base produtiva, a SAIC comprou em 1969 a mesma porcentagem dos equipamentos de empresas de origem nacional, no mercado interno, sem importar do exterior, em contraste com as maciças importações realizadas pela FAW.

Também durante a década de 1980 o governo chinês criou instituições de ciência e tecnologia visando apoiar o sistema nacional de inovação. Como observa em economias desenvolvidas este sistema está estritamente ligado com o bom nível de qualidade da educação destas economias, capazes de atender a demanda interna e externa em todos os níveis de exigência da sociedade. No ano de 1985 foi fundado o *China Automotive Technology & Research Center* (CATARC) após a aprovação do *National Science and Technology Commission*. Este Centro de Tecnologia e Pesquisa automotiva faz o papel da administração técnica da indústria, na regulação, planejamento de políticas governamentais e encontra-se subordinado ao *State-owned Assets Supervision and Administration Commission of the State Council* (SASAC) que é o órgão regulador máximo do Governo Central. Dentre suas responsabilidades, é o responsável pela seleção dos negócios e investimentos das empresas estrangeiras que, de 1985 a 2013, realizaram investimentos diretos estrangeiros no mercado chinês, em especial, na indústria automobilística. O governo chinês criou ainda em 1988 o Departamento de Política Industrial, que foi o responsável pela primeira política automotiva de 1994 – que citada aqui será mais detalhada na seguinte seção. Esta irá fortalecer ainda mais a competitividade no mercado interno do setor. O planejamento adotado para o desenvolvimento das capacidades de alto valor agregado que estão nas engrenagens do setor automobilístico chinês sempre foram bem sinalizadas nas empresas que existiam na China de 1950 até 2014. Na medida em que apareciam os bons resultados no setor aumentavam-se os níveis de capacidades institucionais, trazendo dinamismo de aprendizagem nas esferas administrativas e também governamentais.

As parcerias de chinesas com estrangeiras em múltiplas JVIs – usadas como escolas para aprendizado tecnológico – promove a atualização produtiva e tecnológica das empresas chinesas. Além de ser a base de seu rápido progresso de aquisição de capacidades produtivas e tecnológicas, vistos no setor, a partir de 1990. O Estado decidia sobre a localização e a forma da partilha da tecnologia nas JVIs. E também distribuía os projetos de desenvolvimento de modelos de automóveis entre suas montadoras nestas parcerias. A VW nos anos de 1980 celebrou uma JVI com duas de suas maiores empresas no setor, a SAIC e FAW, e delegou à FAW-VW um novo projeto a ser desenvolvido em 1988 (que teve a parceria da subsidiária da VW no Brasil), tendo por objetivo produzir o primeiro automóvel de passageiro com peças 100% chinesas e motor alemão, VW-Jetta, no início dos anos de 1990 para o mercado local.

Estes contratos entre empresas complementam os ativos e podem gerar um dinâmico processo de aprendizagem sobre métodos de produção e criação de inovações tecnológicas de processos e/ou produtos. Segundo Nam (2010, p.3) as JVIs são redes de empresas que acoplam suas capacidades tecnológicas compartilhadas entre si. Este tipo de arranjo foi empregado pelos chineses na evolução das firmas chinesas da indústria automobilística. Aos poucos a China foi substituindo a importação de automóveis baseada em *Completely Knock-Down*⁴ (CKD) pela produção programada. Ao final do

⁴ Operações de *knock-down* (KD) na indústria automobilística referem-se à montagem e transporte de kits de veículos desmontados para serem montados em mercados estrangeiros. Em muitos casos, foi utilizada

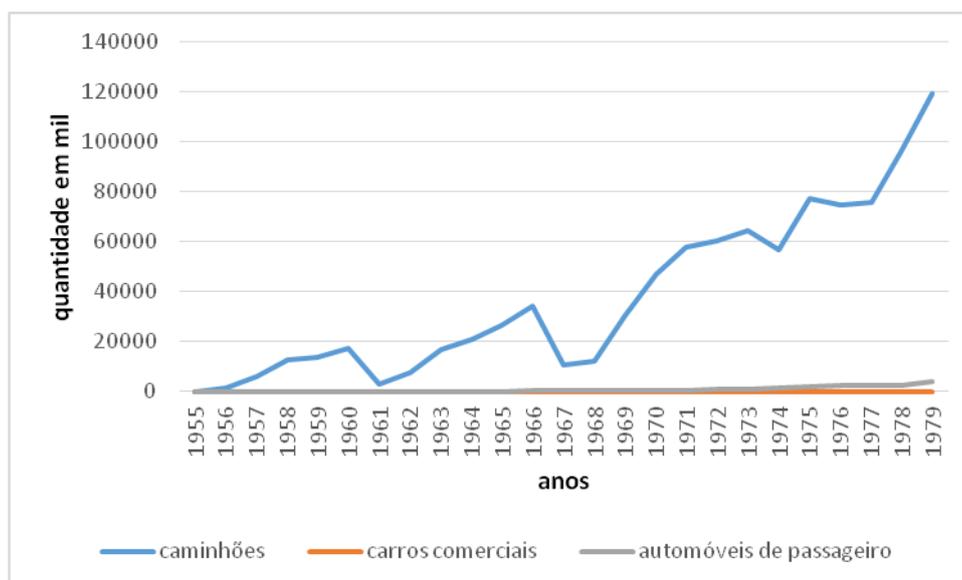
período analisado, como afirma He (2008, p.8), “o governo chinês decidiu transformar sua indústria automobilística concentrada na produção de caminhões em automóveis de passageiros, a partir de 1987”.

Seguindo as contribuições de autores consagrados sobre o fundamento desta obra, como Lall (1992), Bell, Pavitt (1993), Bell (1982; 1996; 2007), Figueiredo (2003; 2004; 2007), Consoni (2004), Queiroz, Quadros (2005), Quadros (2009), Dutrénit (2004), Amsden (2001), Bell (2007) e Bell, Figueiredo (2013) é possível qualquer País do Mundo obter capacidades produtivas, tecnológicas e institucionais em um período de 30 anos se houver as congruências necessárias no diálogo entre os principais atores setoriais da inovação, ou seja, no âmbito público e privado uma união de investimentos estáveis e no âmbito científico uma harmonia fina com os empresários locais ligados a administração das unidades produtivas, onde se dá a inovação tecnológica e a capitalização responsável pela distribuição de riquezas a sociedade via bem e serviços finais e salários.

Resultados

O núcleo central das capacidades institucionais iniciada com a criação de esferas de planejamento socioeconômico – Conselho do Estado, Ministérios, órgãos setoriais e outras instituições - vai culminar com a criação da primeira lei chinesa sobre JVs, fundamental para a atualização das capacidades produtivas e tecnológicas industriais. Em fins deste período abordado surge a necessidade de progresso técnico na indústria automobilística e demais setores chineses da indústria e as JVs foram escolhidas para obtê-lo. O início do setor o primeiro bem a ser aprendido foi como fazer caminhões, e a escola de produção foi a empresa russa *Zavod Imena Stalina – ZIS*.

GRÁFICO 1. Evolução da produção de carros chinesa -1949-1979



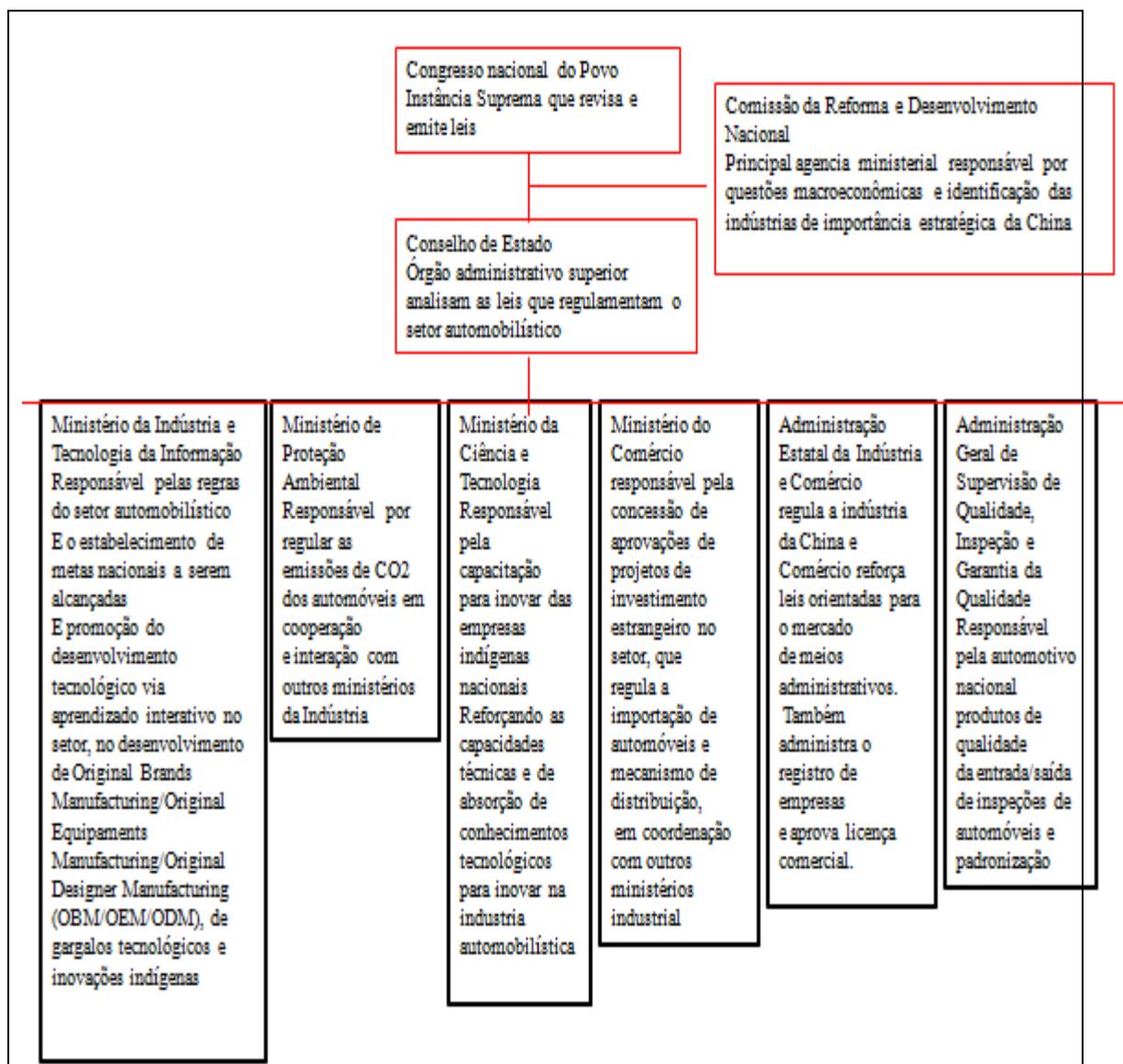
esta abordagem para contornar altos impostos incidentes sobre a importação de veículos acabados, ou para evitar os investimentos para uma instalação completa de montagem de veículos onde os volumes não justificam isso. Operações KD podem assumir várias formas, desde kits completos (CKD) a semi-KD (SKD) onde as operações de prensagem, soldagem e pintura são feitas localmente, enquanto que as peças são importadas em conjuntos (como kits) a partir do estrangeiro.

Fonte: Elaboração própria a partir de Oica-Fourin e Catarc, 2014.

Vale notar que em 1979 havia 56 montadoras na China e entre o período de 1966-1979 a evolução do número de montadoras foi de 42,86 %, ou 24 novas plantas (WANG, 2009, p. 385). A China termina o período com a promulgação da primeira versão da lei sobre JVI. Essas construções participativas que vêm no contexto macroeconômico de abertura comercial desenvolvem capacidades produtiva e tecnológica via sistema de aprendizado e absorção de conhecimentos tecnológicos.

O avanço das capacidades tecnológicas se deu no setor a partir de 1979 e o que causou esta evolução foi o bom planejamento e reestruturação organizacional e produtiva pelo qual as empresas automobilísticas foram submetidas como podemos observar na Figura 1 a seguir. Como afirma He (2008, p.8), “o governo chinês decidiu transformar sua indústria automobilística concentrada na produção de caminhões em automóveis de passageiros, a partir de 1987. Desde então, a indústria automobilística chinesa entrou em uma era de crescimento rápido”.

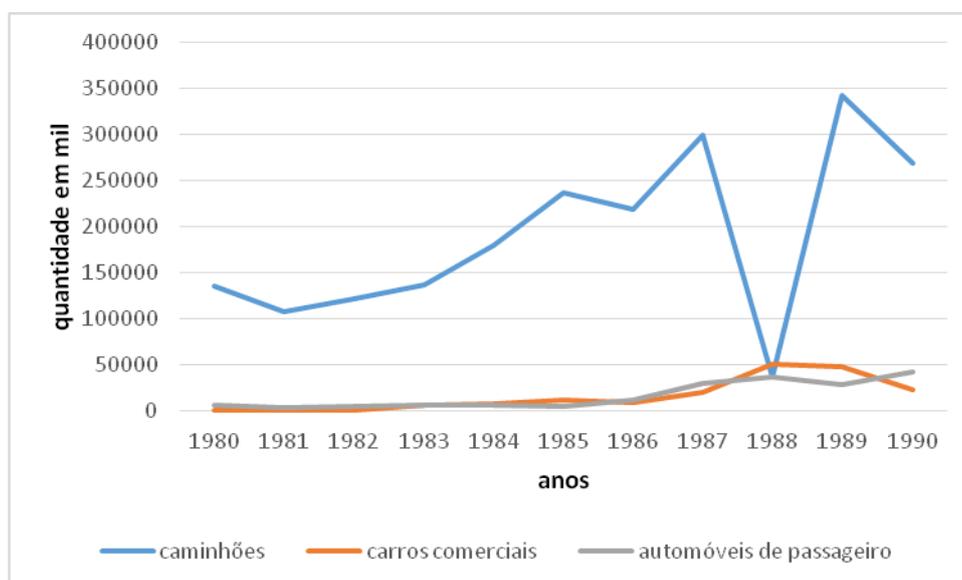
Figura 1. A evolução de Instituições da China



Fonte: Elaboração própria a partir de *Market Analysis Report: China's Automotive Industry*, APCO (2010, p.15).

Como consequência dessas transformações no modo e meios de produção no setor, em 1990, cresceu o número de parceiras que transferia suas capacidades produtivas e tecnológicas avançadas as firmas chinesas, via essas esferas organizadas para captar e distribuir desenvolvimento científico e tecnológico as firmas chinesas que a partir de 1980 se submetem as joint ventures chinesas com as multinacionais estrangeiras. Veja a evolução da produção em 1990.

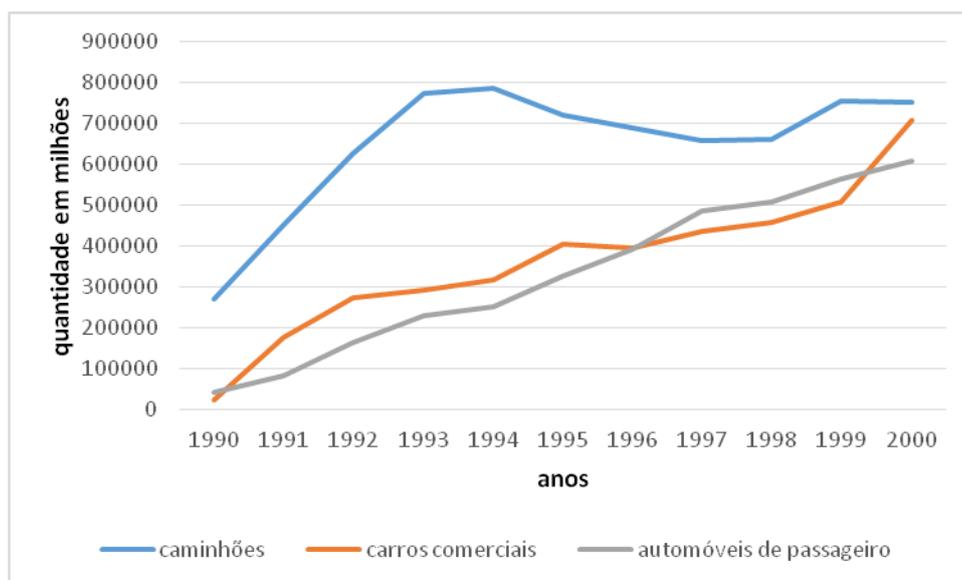
GRÁFICO 2. Evolução da produção de 1980-1990



Fonte: Elaboração própria a partir de Oica-Fourin e Catarc, 2014.

Observe no gráfico 2, que a produção de caminhões decresce a partir de 1994 e aumenta-se vertiginosamente a produção de carros comerciais e automóvel de passageiros. Provavelmente este fenômeno está ligado ao controle sobre o progresso de capacidades tecnológicas e produtivas feitos no ambiente regional pelos promotores institucionais de política setorial voltada ao progresso industrial com o apoio da primeira política para o setor datada de 1994, que criou mecanismo de demanda local e conseguiu substituir as importações de autopeças das montadoras automobilísticas produzindo na China. Em 2004 ira ser promulgada a segunda política para o setor adequando as empresas chinesas as *the best-practices* internacionais, se aproveitando da ascensão chinesa junto a Organização Mundial do Comércio, em dezembro de 2001.

GRÁFICO 3. Desenvolvimento das capacidades da produção - 1990-2000



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da CATARC, 2009.

A chave do sucesso no setor para Richet, Ruet (2007, p.3) foi o aumento de bases produtivas dentro da China com elevação das capacidades produtivas e tecnológicas no setor com incentivos do Estado. Em seu trabalho esses autores apontam o declínio da taxa de produção industrial (em %) concluindo para três níveis medidos de concentração que os cálculos realizados para uma, para duas e para três empresas de concentração industrial passam de 19,2% para 14,7%, de 38,0% para 25,4% e 43,0% para 34,4%, respectivamente, de 1985 a 1998. Tomemos uma nota, aqui, nos anos de 1990 a concorrência por mercado no setor, entre chinesas e estrangeiras, colaborou no desenvolvimento de novas tecnologias no setor.

A partir de 1990 a China já se afastara dos sistemas de inovação nacional dos soviéticos e dos americanos, que se concentravam na defesa, e já se projetava para um sistema com foco estabelecido na competitividade empresarial promovida pela inovação tecnológica em suas empresas industriais. Sobre este assunto, como registrou (AMSDEN, 2009, p.482), a inflexão que proporcionou este grande passo da China nos anos de 1990 aconteceu no período anterior, mais precisamente em 1985, quando o Comitê Central do Partido Comunista Chinês decretava que o meio chinês para atingir crescimento econômico e desenvolvimento industrial para empresas de alta tecnologia

deveria se basear na aquisição de ciência e tecnologia⁵. O desenvolvimento institucional e científico-tecnológico veio com a criação de parques científicos com projetos nacionais de P&D *in-house*. Os incentivos fiscais e o crédito subsidiado foram importantes em ambos os casos (AMSDEN, 2009, p.482).

Considere que a capacidade produtiva ilustra o desempenho na produção e diversificação dos veículos; as capacidades tecnológicas são um indicador do aperfeiçoamento destes produtos/ processos; e as capacidades institucionais são um meio de avaliar e dar destaque ao papel do Estado, da evolução jurídica-legal das suas regulações e da coordenação de suas políticas internas. A sintonia entre tais capacidades foi fato fundamental para projetar a indústria automobilística chinesa no cenário nacional e internacional.

Para ilustrar o avanço da indústria automotiva chinesa em tais capacidades, elegemos um conjunto de indicadores que bem representam tal evolução. Quanto às capacidades produtivas, trabalhamos com: o volume de produção; o número de plantas; e, o número de modelos de veículos por empresa. Com relação às capacidades tecnológicas, usamos: o número de patentes por empresa; o número de laboratórios e institutos de P&D *in-house*; e o número de pessoal empregado internamente nos laboratórios e institutos de P&D por empresa. E em relação as capacidades de aprendizagem institucional, fazemos menção ao: número de intuições de P&D em indústrias de alta tecnologia; número de instituições do sistema educacional (ensino superior e tecnológico); e, valor total em investimentos em ativos fixos (em 100 milhões de yuans).

TABELA . Taxonomia de avaliação para as capacidades produtivas, tecnológicas e aprendizado institucional (2014)

	categoria A	categoria B	categoria C
capacidades produtivas	volume de produção	número de modelos	número de plantas
capacidades tecnológicas	número de patentes	número de pessoal ocupado em P&D <i>in-house</i>	número de instituições próprias de P&D <i>in-house</i>
capacidades de aprendizagem industrial	número de instituições de P&D	número de instituições Ensino Superior e Tecnológico	valor total investimentos em ativos fixos

Fonte: Elaboração própria.

⁵ Para maiores informações consultar: SAICH, T. **Reforms of China's Science and Technology Organizational System: Science and Technology in Post-Mao China** (eds). D. Simon and M. Goldman. Cambridge: Cambridge University Press, p.69-88, 1989.

Tabela 11. Ilustração das capacidades produtivas de plantas automotivas chinesas (1949-2013)

Empresas	número de plantas	número de modelos	volume de produção anual
Total	166	531	18.208.000
SAIC	18	150	4.000.000
Geely	10	17	1.800.000
Beijing Automotive Industry Holding Co Ltd (BAIC)	26	40	1.600.000
Dongfeng Motor Company Limited	8	74	1.600.000
FAW Group Corporation	7	86	1.600.000
Changan Automobile Company Limited	21	25	1.500.000
Chery	16	25	1.350.000
Jianghuai Automobile Corp.	3	29	1.130.000
Huashei Auto Group (Brilliance Auto)	4	39	800.000
Great Wall	30	8	800.000
GAC Changfeng Motor Co.	2	5	728.000
BYD	19	18	700.000
Hafei	2	15	600.000

Fonte: Elaboração própria com fontes das próprias montadoras para outubro de 2013.

Quanto o aumento de conhecimentos sobre a produção de automóvel da montadoras chinesas impactou na evolução das decodificações de fontes de conhecimentos via joint ventures com as maiores empresas multinacionais do setor, pode ser analisado na ilustração abaixo que mostra as capacidades tecnológicas construídas ao longo de 30 anos como demonstra Bell; Lall (1995) quando afirmam que é possível com junção de esforços um País sair da semi industrializado a industrialização absoluta com inovações secundárias efetivas, ou seja, aprendizado contínuo e interações com empresas mestras em skills para a construção de capacidades tecnológicas em todos os setores industriais, alcançando os de alta performance tecnológica, como os chineses assim bem efetuaram. Vejamos:

TABELA 13. Avaliação das capacidades tecnológicas das montadoras chinesas (2013)

Empresas	Número de patentes concedidas 2009-2012	Invenção	Modelo de utilidade	Número pessoal ocupado na P&D interno de tempo integral	Número de instituições próprias de P&D interno
Chery	1.166	743	423	6.000	2
Geely	1.750	366	1.384	2.808	2
BYD	156	76	80	5.200	4
Huashei Auto Group (Brilliance Auto)	31	0	31	1.500	1
Great Wall	305	83	222	8.350	3
SAIC	336	162	174	5.500	2
GAC Changfeng Motor Co., Ltd	6	0	6	1.200	2
Beijing Automotive Industry Holding Co Ltd (BAIC)	25	6	19	4.500	3
Dongfeng Motor Company Limited ¹	347	82	265	s.i.	0
FAW Group Corporation ¹	49	33	16	s.i.	0
Changan Automobile Company Limited	920	428	492	4.000	13
Hafei ¹	12	3	9	2.000	0
Jianghuai Automobile Corp.	86	12	74	s.i.	3
Sub-Total	5.189	1.994	3.195	41.058	35
TOTAL DA INDÚSTRIA	37.256	15.770	21.486	s.i.	s.i.

¹estas empresas não realizam P&D in-house dentro de suas próprias instalações, elas usam os laboratórios de EMNs, com as quais mantêm-se em joint ventures. A empresa Hafei é uma subsidiária da empresa Changan, portanto seu pessoal ocupado em realizar a P&D in-house, se utilizam dos laboratórios da Changan. s.i. significa: sem informação precisa.

Fonte: Fontes das próprias montadoras para outubro de 2013 com acesso ao número de patentes e modelos de utilidade do *State Intellectual Property Office da R.P.C.*

Essa evolução possível foi pelo constante aprendizado das esferas de coordenação criadas desde o Ministério da Ciência e Tecnologia nos anos 1950. A Tabela abaixo demonstra esse crescimento:

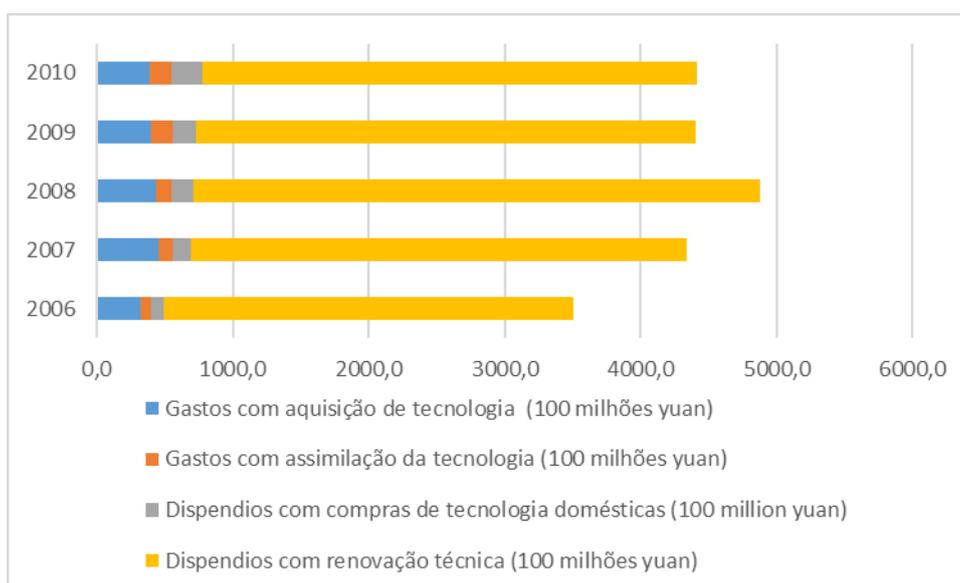
TABELA 15. Medição das capacidades institucionais (2010)

Medição da capacidade de aprendizagem institucional	
Nº de instituições de P&D na indústria de alta tecnologia (unidades)	3.184
Nº de instituições do sistema educacional, Nível Superior e Tecnólogo (unidades)	2.101
Valor Total de investimentos em ativos fixos (100 milhões de US\$)	3.836

Fonte: *China Statistical Yearbook*, (2011)

Além desses números pode-se notar os crescentes dispêndios desde 2006 até 2010, no processo da internacionalização massiva de empresas do setor no Mundo no gráfico abaixo:

GRÁFICO 16. Economia de recursos internos chinesa (2006-2010)

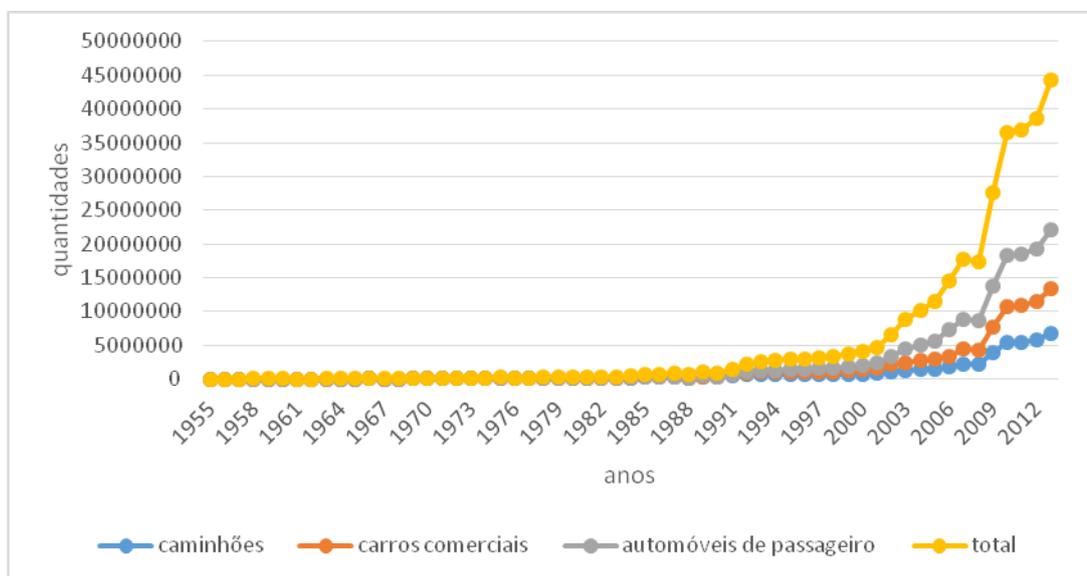


Fonte: *China Statistical Yearbook* (2011).

A importância das instituições chinesas organizadas pelo Governo centralizado na coordenação das forças matriciais, acumulação de capital, expansão de alianças com investimentos e parcerias com o capital estrangeiro, e, apoio de um marco regulatório

específico para os setores chaves de desenvolvimento industrial, como a indústria automobilística, levaram ao que se nota no gráfico abaixo.

GRÁFICO 4. Produção da indústria automobilística chinesa de 1955-2013

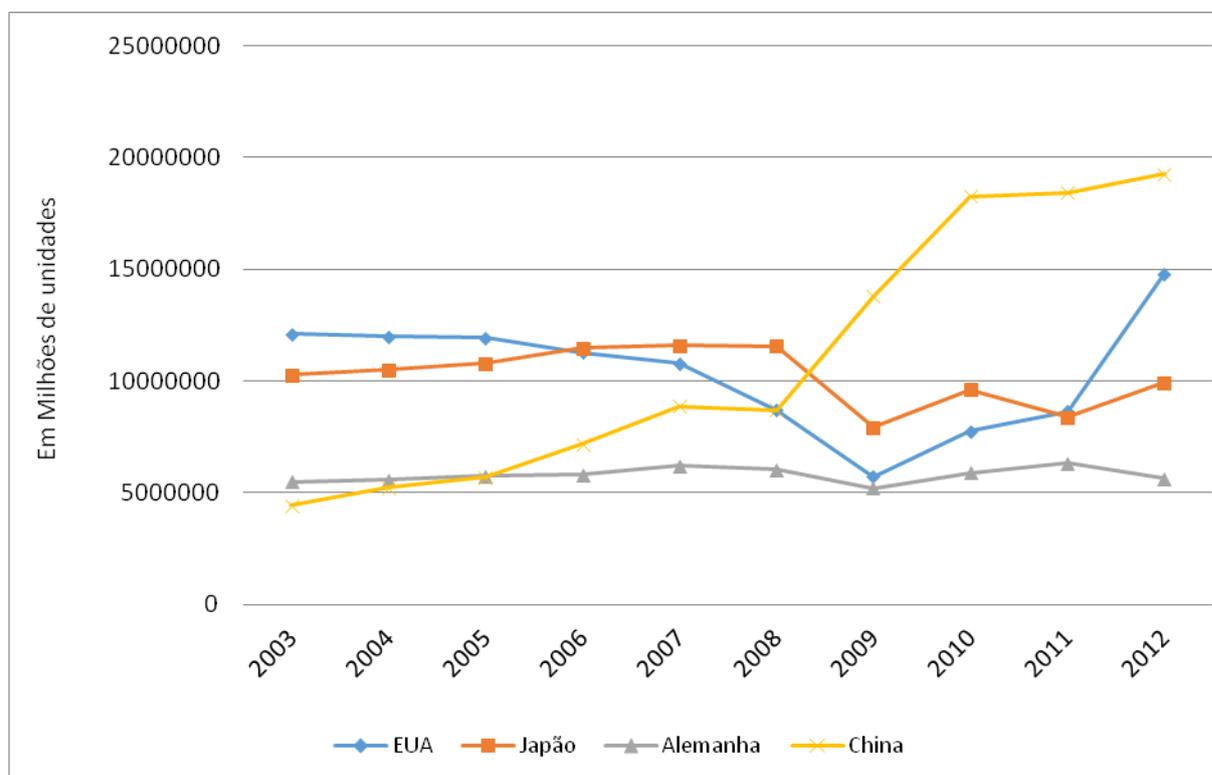


Fonte: CATARC (2009) e OICA (2014).

Após a promulgação da segunda política automobilística chinesa houve muitas operações de F&A no setor, como a compra da Shanghai Maple Guorun Automobile e Volvo car, pela empresa independente Geely, compra da Xi'an Automobile pela empresa chinesa BYD, formando a BYD Automobile que se especializou na produção de automóveis elétricos, dentre outras operações semelhantes. A empresa Shanghai Maple Guorun Automobile nasceu em 2000 em Fengjing, Shanghai. Esta empresa veio da JVI entre a Dongfeng-PSA Peugeot Citroen desde 1992, e em 2002 foi adquirida uma parte de seu capital social pela empresa Geely que em 2008 integralizou-o incorporando esta empresa. Em 2013 a Shanghai Maple firmou uma JVI com uma empresa de tecnologia, Kangdi Technologies Group, Inc., para o desenvolvimento de capacidades produtivas e tecnológicas de automóveis elétricos, as quais esta empresa automobilística, localizada na mesma província da Geely, Zhejiang,

O Gráfico 8 mostra a evolução da produção do setor de 2003-2012, em que se pode ver como mudaram as primeiras 4 posições do ranking da produção automobilística no mundo.

GRÁFICO 5. Principais produtores de automóveis no mundo (2003-2012)



Fonte: Elaboração própria a partir OICA-FOURIN, 2013; ANFAVEA, 2013.

A liderança atual chinesa na indústria automobilística mundial pode ser visualizada na Tabela 1, logo a seguir.

TABELA 1. Mercado e produção de automóveis no mundo (2014)

Ranking	Vendas (Em milhões de unidades)		Produção (Em milhões de unidades)	
	País	Valor	País	Valor
1	China	21.984	China	22.117
2	Estados Unidos	15.884	Estados Unidos	11.046
3	Japão	5.376	Japão	9.630
4	Brasil	3.767	Alemanha	5.718
5	Alemanha	3.257	Coréia do Sul	4.522
6	Índia	3.241	Índia	3.881
7	Rússia	2.950	Brasil	3.741
8	Reino Unido	2.596	México	3.053

9	França	2.201	Tailândia	2.457
10	Canadá	1.780	Canadá	2.380
Demais países		21.257		18.755
TOTAL		85.394		87.300

Fonte: Elaboração própria a partir OICA-FOURIN, 2013; ANFAVEA, 2014.

A China continua a consolidar sua força competitiva no setor frente às montadoras de países desenvolvidos. No ranking da produção e vendas as três primeiras colocações mostram onde se concentra a maior concorrência por mercados no mundo no setor. Países como Itália, França, Espanha não aparecem no ranking da produção e países como Canadá, Tailândia e México, ocupam lugar entre os 10 mais importantes na produção automobilística, em 2014. Já com relação ao ranking de vendas de automóveis entre os 10 mais importantes mercados para o setor, se destaca a ascensão da Rússia na sétima colocação; e o Brasil aparece à frente da Alemanha.

Considerações finais

Em primeiro lugar, os resultados nos dão prova de que as empresas automobilísticas chinesas cresceram em capacidades produtivas e tecnológicas influenciadas pelo dinâmico processo de evolução das capacidades institucionais. Esta constatação foi confirmada pelo trabalho da pesquisa exploratória de dados empíricos que demonstram modo e o tempo das aquisições e transformações nas unidades produtivas do setor. Podemos apontar que as joint ventures foram responsáveis pela rápida evolução de capacidades produtivas e tecnológicas que levou a resultados expressivos em vendas no mercado Mundial.

Em segundo lugar, a atualização tecnológica veio como consequência da estratégia chinesa de por medidas de políticas públicas como as de 1994 e 2004 criar demanda e oferta interna para substituir as importações de autopeças e estimular o desenvolvimento das empresas chinesas locais, isto aumentou a competitividade baseando a concorrência em inovação tecnológica. Elevando ainda mais a níveis cada vez mais altos as capacidades tecnológicas das montadoras de origem chinesa. Se estas se elevam concomitantemente também acompanha as capacidades produtivas, fazendo com que as chinesas se internacionalizasse para mercados antes ocupados por as maiores empresas do setor e ganhasse mercado dessas firmas, resultando em uma liderança inquestionável no setor desde 2009 onde passou os Estados Unidos em produção de automóveis, e também o mesmo desempenho competitivo se mostrou em vendas. A grande indústria automobilística chinesa atua hoje na liderança das capacidades produtivas e tecnológicas aumentando suas capacidades gestoras de nível institucional para a produção de veículos elétricos a partir de 2009.

Referencias

ALFORD, W. The More Law, the More...? Measuring Legal Reform in the People's Republic of China. Centre for Research on Economic Development and Policy Reform, Working Paper nº59, p.1-35, Stanford University, 2000.

ALTENBURG, Tilman; SCHMITZ, Hubert; STAMM, Andreas. Breakthrough? China's and India's Transition from Production to Innovation. *World Development* vol. 36, n° 2, p. 325–344, 2008.

AMSDEN, A. H. **The Rise of the “The Rest”: Challenges to the West from Late-Industrializing Economies**. Oxford University Press: Oxford, 2009.

APCO WOLRDWIDE. Market Analysis Report: China's Automotive Industry, EICI novembro, 2010.

BAKER, Mark; HYVONEN, Markus. **The Emergence of the Chinese Automobile Sector**. Bulletin-Reserve Bank of Australian, p.23-30, Março, 2011.

BELL, M; PAVITT, K. Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrast between Developed and Developing Countries. *Industrial and Corporate Change*, v.2, n.2, p.157- 210, 1993.

BELL, Martin. Technical Change in Infant Industries: a Review of the Empirical Evidence. Brighton: SPRU, University of Sussex, 1982.

BELL, Martin. **Technological Learning and the Development of Production and Innovative Capacities in the Industry and Infrastructure Sectors of the Least Developed Countries: What Roles for ODA?** The Least Developed Countries Report 2007, UNCTAD, 2007.

BELL, Martin. Technology Transfer to Transition Countries: are there Lessons from the Experience of the Post-War Industrializing Countries?. Dyker, D. (org.), **The Technology of Transition: Science and Technology Policies for Transition Countries**, Central European University Press, p.63-94, 1996.

BELL, Martin; FIGUEIREDO, Paulo N. Innovation capability Building and learning mechanisms in latecomers firms: recent empirical contributions and implications for research. *Canadian Journal of Development Studies*, vol. 33, n°1, p.14-40, março, 2012.

BREHM, Stefan; LUNDIN, Nannan. University-industry linkages and absorptive capacity: an empirical Analysis of China's manufacturing Industry. *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 21, n°8, p. 837-852, November, 2012.

BUCKOW, J. The Transnational Dimension of Innovation in China. In: China Analysis n°104. Discussion Paper, p. 1-40, julho, 2013.

BUCKOW, Johannes. The transnational Dimension of Innovation in China. (Discussion Paper). Research Group on the Political Economy of China, University of Trier, Germany, China Analysis 104, julho 2013.

CHINA STATISTICAL YEARBOOK 2011. Disponível em: <<http://www.stats.gov.cn/tjsj/nds/2012/indexeh.htm>> acessado em 04/03/2012.

CHINA AUTOMOTIVE TECHNOLOGY AND RESEARCH CENTER – CATARC. Disponível em: <http://www.catarc.ac.cn/ac_en/about/intro/A090201index_1.htm> acessado em: 25/04/2012.

CHU, Wan-Wen. **How the Chinese government promoted a global automobile industry.** *Industrial and Corporate Change*, p. 1–42, Abril, 2011.

COHEN, W.M.; LEVINTHAL, D.A. Innovation and learning: the two faces of R&D. *Economic Journal*. v.99, n. 397, p. 569-596, 1989.

COHEN, Wesley M.; LEVINTHAL, Daniel A.. **Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation.** *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, n° 01, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation, p. 128-152, março, 1990.

COMMITTEE ON THE FUTURE OF PERSONAL TRANSPORT VEHICLES IN CHINA, NATIONAL RESEARCH COUNCIL, NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING, CHINESE ACADEMY OF ENGINEERING. **Personal Cars and China**, 2003. Disponível em: <<http://www.nap.edu/catalog/10491.html>> acessado em: 20/03/2012.

CONSONI, F. L. Da Tropicalização ao projeto de Veículos: Um estudo das competências de desenvolvimento de produtos nas montadoras de automóveis no Brasil. **Tese de Doutorado.** UNICAMP, Campinas-SP, p. 1-282, 2004.

DOSI, G.; CASTALDI, C. **Technical Change and Economic Growth: Some Lessons from Secular Patterns and Some Conjectures on the Current Impact of ICT Technologies.** In: Seminar “Growth, Productivity and ICT”, ECLAC, Santiago do Chile, Março, 2007.

DUNNING, J. H. *Multi-nationals, Technology and Competitiveness.* London: Unwin Hyman, 1988.

DUNNING, J.H. Re-Evaluating the Benefits of Foreign Direct Investment”, *Transnational Corporations*, n°3, v.1, p.27-51, 1994.

DUTRÉNIT, Gabriela. **Building Technological Capabilities in Latecomer Firms: A Review Essay.** *Science Technology Society*, 2004. Disponível em: <<http://sts.sagepub.com/content/9/2/209>> Accessed in: 10/12/2012.

FIGUEIREDO, P. N. **Aprendizagem tecnológica e performance competitiva.** Rio de Janeiro: FGV, 2003.

FIGUEIREDO, P. N. Industrial policy changes and firm-level technological capability development: evidence from Northern Brazil. In: *Meeting of Experts on FDI, Technology and Competitiveness*, UNCTAD, Geneva, 2007.

FIGUEIREDO, P. N. *Technological Learning and Competitive Performance*, Cheltenham, UK; Northampton. MA, USA: Edward Elgar Publishing, 2001.

FOURIN China Automotive Intelligence. Análise mensal da indústria automotiva chinesa. Nº3, p. 01-69, Março, 2009.

FREEMAN, C. & PEREZ, C. “Structural Crises of Adjustment, Business Cycle and Investment Behaviour” In Dosi et alii (orgs) *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, Lond./N.Y, 1988.

HAGEDOORN, J. Organizational Modes of Inter-Firm Cooperation and Technology Transfer. In: *Technovation*, v.10, n.17-30, 1990.

HARWIT, E. **China’s Automobile Industry: Policies, Problems, and Prospects**. M.E. Sharpe: Armonk, New York, 1995.

HARWIT, E. The Impact of WTO membership on the automobile industry in China. *The China Quarterly*, nº167, p.655–670, 2001.

HE, Xiyou. **Interaction between transnational Corporations and industry clusters in China: The Case of Automobile Industry**. Kuchiki, A.; Tsuji, M. (eds.) *The Formation of Industrial Clusters in Asia and Regional Integration*, IDE-JETRO, 2008, p.1-30.

HE, Yong. **Investimento direto estrangeiro e desenvolvimento econômico na China**. CNRS, França, 1995, p.195-225.

HOLWEG, Matthias; LUO, Jianxi; OLIVER, Nick. The Past, Present and Future of China’s automotive industry: A value chain perspective. **Centre for competitiveness and innovation**, Cambridge-MIT, 2005.

HUA, Gu Xiang. **Current Situation, development prospects and relevant policies of the Chinese auto industry**. In: *Development of the Automotive Sector in Selected Countries of the Escap Region: Proceedings and country papers presented at the Regional Consultative Meeting on Promotion of Intraregional Trade and Economic Cooperation in the Automotive Sector*. United Nations, 2001.

JINCHANG, Qian; HU, Albert G. Z.; JEFFERSON, Gary H. R&D and Technology Transfer: Firm-level evidence from Chinese Industry. *The Review of Economics and Statistics*, v. 87(4), p. 780 –786, November/ 2005.

JUDET, Pierre. **Modernização das empresas chinesas e investimentos estrangeiros**, Université Pierre Mendes, France, Grenoble, 1995, p.233-248.

LALL, Sanjaya. Industrial Policy: The Role of government in promoting industrial and technological development. *UNCTAD Review*, p. 65-89, 1994.

LALL, Sanjaya. Technological Capabilities and Industrialization. *World Development*, Vol. 20, No. 2, pp. 165-186, 1992.

LEE, Tzu-Li; WANG, Wei-Lin. Introduction to foreign direct investment Laws in the People’s Republic of China, 2011, p.1-42.

LEE, W. Y. Direct Foreign Investment and Technology Transfers. In: Industrial Policies of Korea and Republic of China. Seoul: Instituto de desenvolvimento Sul Coreano, série de conferências 89-01, 1988.

LI, Jing; ZHOU, Changhui. **Dual-Edged Tools of Trade: How International Joint Ventures Help and Hinder Capability Building of Chinese Firms.** Journal of World Business, 2003, p.1-41.

LI, Zejian. **Analysis of the Dynamic Relationship between the Emergence of Independent Chinese Automobile Manufacturers and International Technology Transfer in China's Auto Industry.** Annals of Business Administrative Science, v.8, p. 21-42, 2009.

NAM, Kyung-Min. Learning through the International Joint Venture: Lessons from the Experience of China's Automotive Sector. In: **The Global Network for Economics of Learning, Innovation, and Competence Building System**, Globelics, 2010.

NARULA, Rajneesh; NGUYEN, Quyen T.K. Emerging country MNEs and the role of home countries: separating fact from irrational expectations. **Working Papers Series UNU-MERIT**, 2011.

NAUGHTON, B.; YANG, D. L. (*eds*). **Holding China Together: Diversity and National Integration in the Era Post-Deng.** Cambridge University Press: Cambridge, 2004.