

ESFORÇO TECNOLÓGICO DAS EMPRESAS LÍDERES DO SEGMENTO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS EM SANTA CATARINA NA DÉCADA DE 90: O CASO DA EMBRACO E DA WEG

André Luiz Oliveira Macedo

Mestre em Economia, PPGE/UFSC

E-mail: andrelmacedo@hotmail.com

Renato Ramos Campos

Doutor em Economia, IE/UNICAMP

Prof ° Dept°. Economia da UFSC

E-mail: recampos@cse.ufsc.br

Resumo

Neste artigo o objeto central gira em torno do processo de capacitação tecnológica das duas principais empresas, Embraco e Weg, do segmento de máquinas e equipamentos de Santa Catarina, embora também seja discutido o desempenho produtivo e o posicionamento competitivo tanto do complexo metal-mecânico quanto do segmento de máquinas e equipamentos ao longo da década de 90. Para tanto, questões relacionadas à tecnologia, como a mudança e as inovações tecnológicas, processos de aprendizagem e às implicações destes no sistema produtivo são considerados fatores fundamentais para o entendimento do esforço tecnológico não só como elemento-chave para a capacitação tecnológica, mas também como importante elemento de competitividade.

Introdução

No início dos anos 90, fatores como a abertura comercial, a globalização e o programa de estabilização econômica de 1994, trouxeram desafios nunca antes enfrentados pelas empresas brasileiras. Como ressaltam Ferraz et alii (1995), o mercado brasileiro caracterizava-se por ser imune à concorrência externa, onde a inflação alta e a "ciranda financeira", encobriam as ineficiências das empresas e, conseqüentemente, inibiam os investimentos em tecnologia, qualidade e produtividade. No entanto, a livre competição e a concorrência das empresas estrangeiras presentes no mercado nacional, induziram não só a adaptação das firmas à uma nova realidade, mas também a um significativo processo de reestruturação produtiva, isto porque, os produtos estrangeiros passaram a disputar a preferência dos consumidores, não só em qualidade e *design*, mas também em preços.

Como mostra Kupfer (1993), as profundas transformações da economia brasileira nos anos 90, que se manifestam e sintetizam-se numa alteração substantiva da estrutura produtiva do país, seja no redesenho das estruturas organizacionais das firmas, no desenvolvimento das alianças e estratégias tecnológicas para a inovação ou na substituição de componentes, partes e peças nacionais por importados, foram provocadas sobretudo pelo impacto da mudança do paradigma técnico-econômico, com a difusão das tecnologias com ênfase naquelas derivadas do segmento da microeletrônica, se juntou, no caso particular do Brasil, ao processo de abertura do mercado interno.

Assim como na maior parte do setor industrial brasileiro, as atividades do complexo metal-mecânico, tanto no Brasil quanto em Santa Catarina, entram os anos 90 com grandes problemas de competitividade, em função principalmente da crise e do baixo dinamismo da economia verificada nos anos 80. Sob estas condições seria mais do que natural que as empresas do complexo apresentassem declínios nos investimentos em formação de capital fixo, significativo atraso tecnológico, poucos gastos em P&D, pouca importância à difusão de sistemas de gestão de qualidade e problemas estruturais, como a excessiva verticalização e diversificação de produtos.

Para este período, de acordo com Coutinho e Ferraz (1993), no Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira (ECIB), o complexo metal-mecânico apresentou graves problemas de competitividade, embora a crise tenha gerado impactos diferenciados em cada segmento do complexo: o segmento de insumos apresentava um maior grau de competitividade, em função não só de estar mais próximo da matéria-prima básica mas também por ter realizado grandes investimentos na década de 70. Já os segmentos automotivo e de máquinas e equipamentos, apresentaram deficiências de competitividade, principalmente em virtude de incorporarem poucos avanços tecnológicos aos seus produtos e processos produtivos.

No segmento de máquinas e equipamentos, que será objeto de estudo deste trabalho, o conjunto das empresas brasileiras só possuía alguma competitividade na produção de bens convencionais, que eram considerados maduros sob o ponto de vista tecnológico, mas que possuíam pouco valor agregado. Nos produtos de maior conteúdo tecnológico as empresas brasileiras não tinham como acompanhar, tanto em qualidade quanto em eficiência, o que era produzido nos países desenvolvidos.

Enfim, a conjuntura econômica adversa no período entre a década de 80 e início da de 90, afetou duramente o complexo. E, no segmento de máquinas e

equipamentos a situação não foi diferente, pois este encontrava-se mergulhado em uma grande crise, em função do processo de ampliação das importações e da concorrência no mercado interno, da pequena demanda por seus produtos, pela pouca inserção no mercado internacional, da redução da produção e pelos escassos investimentos realizados para o aumento da capacidade tecnológica, ou seja, pela evidente defasagem tecnológica.

Para os dias atuais, percebe-se que as formas de difusão de tecnologia e os processos de capacitação tecnológica e organizacional são vitais para a competitividade e o crescimento das empresas. De acordo com Passos (1996), mais do que um simples incremento da produção, a inovação é um fator essencial ao crescimento e ao desenvolvimento das firmas em um período caracterizado pela globalização e pela maior intensidade do processo de concorrência. Assim, este artigo utiliza-se das contribuições teóricas dos autores neo-schumpeterianos ou evolucionistas, principalmente, em função destes identificarem tanto na inovação tecnológica quanto na maior capacidade de acumular conhecimentos e competências importantes “armas” competitivas.

Desta forma, o processo de reestruturação, no segmento de máquinas e equipamentos, na década de 90, foi direcionado não somente para a desverticalização das atividades produtivas e busca pelo mercado externo, mas também para a intensificação do processo de capacitação tecnológica, seja através de maiores incentivos para as atividades formais, como as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), seja com a maior ênfase nas atividades informais, como as alianças estratégicas com clientes, fornecedores, universidades e institutos de pesquisa.

O objeto central do presente trabalho emerge destas considerações, ou seja, será a partir do ambiente especialmente difícil para a economia brasileira, as décadas de 80 e 90, que este trabalho visa entender como duas empresas líderes, Embraco e a Weg, nos seus respectivos setores de atuação, conseguiram capacitar-se tecnologicamente e, tornaram-se competitivas à nível mundial, enquanto a maior parte das empresas do segmento e do complexo não obtiveram o mesmo resultado. Para tanto, o presente trabalho, está dividido da seguinte forma: após esta breve introdução, analisa-se tanto o desempenho competitivo do setor pertencentes do complexo em Santa Catarina quanto as suas tendências tecnológicas e competitivas. E, por fim, a partir da pesquisa de campo realizada na Embraco e na Weg,

apresentam-se os esforços tecnológicos e os indicadores de resultado deste esforço de ambas as empresas.

Desempenho do complexo metal-mecânico em Santa Catarina

De acordo com Lins e Bercovich (1995), até os primeiros anos da segunda metade deste século, as atividades metal-mecânicas não possuíam presença destacada na estrutura industrial de Santa Catarina. Esta tendência só seria revertida, ou seja, a maior participação na estrutura industrial do Estado só se verificaria, no período de 1949 a 1965, com o complexo mais que dobrando a sua participação na produção industrial, passando de 5,2% em 1949 para 11,7% em 1965. Porém, mesmo para este período ainda continuava insignificante a participação do complexo metal-mecânico catarinense no Valor da Transformação Industrial (VTI) do Brasil.

Nos anos 60 e 70, grandes transformações ocorreram na estrutura industrial de Santa Catarina, isto porque alguns setores tradicionais, apesar de ainda possuírem uma elevada participação no VTI do Estado, registraram uma significativa redução em relação ao período anterior. Desta forma, as atividades de maior dinamismo econômico, como o complexo metal-mecânico, ganharam em participação e, contribuíram de maneira importante com a taxa de crescimento da produção da indústria de transformação no Estado. Neste período, os setores do complexo que mais cresceram foram o de Material de Transporte, com uma variação percentual de 214%, e a Mecânica, que apresentou uma variação de 147% (Cunha, 1996).

Nos anos 80, mesmo com a crise econômica que atingiu a economia brasileira e que não poupou a economia catarinense, o complexo metal-mecânico do Estado apresentou uma trajetória produtiva um pouco diferenciada da verificada no mesmo período para o complexo no Brasil. Enquanto em Santa Catarina, na década de 80, o complexo apresentava relativamente um bom desempenho, no restante do país, o complexo registrava dificuldades no seu desempenho. A explicação para tal fato pode ser encontrada tanto na maturação de um conjunto de investimentos realizado nos vários setores do complexo no final da década de 60 e meados dos anos 70, como pela estratégia de internacionalização que as grandes empresas do complexo adotaram no início da década de 80.

Assim, o complexo metal-mecânico catarinense conseguiu ampliar a evolução que vinha ocorrendo desde a década de 70, possibilitando não só uma maior participação no VTI do Estado, cerca de 25% em 1989, como também um importante

crescimento na sua participação no VTI brasileiro, saltando de 2,2% em 1959 para 4,14% em 1980. De acordo com Cunha (1992), a boa performance do complexo em Santa Catarina na década de 80, possibilitou a maior inserção no país dos setores mecânico e de material elétrico e de telecomunicações, o que fica evidenciado pelo índice de produção física (1981=100): enquanto a indústria de transformação apresentava um índice de 131,32, para o período de 1981-1989, os setores metalúrgicos (153,34), mecânico (190,90) e material elétrico e de comunicações (281,62) apresentavam um desempenho muito superior.

Ao longo da década de 90, tanto o complexo metal-mecânico como toda a estrutura industrial do estado de Santa Catarina, tiveram os seus desempenhos produtivos influenciado negativamente pelo processo de abertura comercial e pela crise recessiva enfrentada pela economia brasileira. De uma maneira geral, o complexo em Santa Catarina, salvo o pequeno grupo formado pelas grandes empresas, evidenciava uma certa fragilidade para competir em um mercado aberto à concorrência externa, pois caracterizava-se pelos poucos investimentos, verticalização excessiva, deficientes padrões de gestão, obsolescência tecnológica, baixo nível de especialização e de escalas de produção.

No período compreendido entre 1990-1992, todos os setores do complexo apresentaram índices de produção física inferiores à média da indústria da transformação e da indústria em geral, revelando uma reversão no cenário apresentado na década de 80, quando o complexo obteve índices mais expressivos que o da indústria geral e de transformação. Para todo o complexo, este período ficou marcado por registrar os menores índices de produção física industrial desde a década de 80.

Mas, a partir de 1993, apesar da intensificação do processo de abertura comercial e do período de valorização cambial, percebe-se um incremento na produção das atividades do complexo metal-mecânico, que cresceram a taxas maiores que as da indústria geral e de transformação. Este movimento é explicado pelo programa de estabilização econômica e pela intensificação do processo de internacionalização das empresas do complexo iniciado nos anos 80, que permitiu superar a retração do mercado interno. Assim, todos os setores do complexo, com exceção do setor de material de transporte, elevaram a sua produção para níveis bem superiores dos que haviam sido registrados nos três primeiros anos da década de 90, inclusive, com índices muito superiores aos registrados pela indústria geral e de

transformação, principalmente, para os setores mecânico e de material elétrico e de comunicações.

A estratégia de internacionalização das firmas do complexo metal-mecânico, não ocorreu apenas com a intensificação das exportações, mas também com a instalação de unidades produtivas, filiais e representantes em vários países do mundo e através de acordos de cooperação tecnológica e produtiva com empresas estrangeiras e outras instituições. Embora tenha sido um processo que ficou restrito às grandes e principais empresas, ainda assim, foi possível perceber, ao longo da década de 90, que esta estratégia possibilitou o crescimento do caráter exportador do complexo. Isto fica bem evidente, a partir das estatísticas de exportações, onde das dezesseis maiores empresas exportadoras do Estado, em 1998, cinco pertenciam ao complexo metal-mecânico e, respondiam por aproximadamente 23% do total exportado.

Na segunda metade da década de 90, verifica-se que o complexo se recuperou do período especialmente difícil no início dos anos 90, e elevou a sua participação na estrutura do VTI do Estado, para cerca de 33% em 1998. Para tanto, os setores que mais contribuíram e se destacaram foram o mecânico e o de material elétrico e de comunicações, que apresentaram significativa participação no VTI do Estado, com cerca de 13,70% e 9,80%, respectivamente, o que representou um ganho em conjunto de quase 12 pontos percentuais em 10 anos.

Portanto, para a década de 90, observa-se dois pontos importantes: o complexo metal-mecânico catarinense manteve e consolida a posição estratégica, conquistada ao longo das décadas de 70 e 80, tornando-se fundamental para a dinâmica industrial e econômica de Santa Catarina. No entanto, mesmo contando com empresas de grande projeção em nível nacional e internacional, a participação do complexo de Santa Catarina em nível nacional ainda é relativamente baixo.

Tendências competitivas

De acordo com Coutinho (1998), no início dos anos 90, a forte pressão competitiva advinda da conjunção de alguns fatores, tais como a abertura comercial, a queda dos preços em dólar de máquinas e equipamentos importados, a disponibilidade de financiamentos externos em condições favoráveis e a apreciação real da moeda doméstica a partir de 1994, alteraram significativamente o padrão de concorrência que até então era verificado tanto para o complexo quanto para o segmento de máquinas e

equipamentos. Como consequência, tem-se que o complexo e o segmento, em função da incerteza econômica, apresentaram grandes dificuldades competitivas, verificando-se, em virtude disto um grande número de falências, incorporações e fusões das firmas de capital nacional com as empresas estrangeiras.

A entrada de importantes firmas estrangeiras no mercado nacional, resultaram não só na mudança significativa da propriedade do capital dentro do segmento, mas também na diminuição do *market-share* das empresas nacionais. Esta situação, fica bem representada, a partir da Revista Exame na sua edição das Melhores e Maiores (2000), onde da lista das dez maiores empresas do setor mecânico instaladas no Brasil, em termos de faturamento, sete são controladas por capital estrangeiro. Neste sentido, verifica-se que as empresas estrangeiras, a fim de instalarem ou alavancarem suas bases produtivas no país direcionaram importantes investimentos tanto para a compra de empresas nacionais como para a construção de plantas produtivas.

Assim, ao longo da década de 90, importantes transformações ocorridas na economia brasileira alteraram suas condições de funcionamento e de competitividade, modificando substancialmente a sua estrutura tecnológica e produtiva, passando a caracterizar-se pela:

- (1) elevada concentração da produção em poucas firmas do segmento;
- (2) aumento da participação do capital estrangeiro no controle das empresas do segmento no Brasil;
- (3) necessidade de maior capacitação tecnológica a fim de que possam competir de maneira satisfatória no mercado;
- (4) as grandes empresas representam a quase totalidade do total produzido pelo complexo e pelo segmento, e apresentam um viés exportador;
- (5) micros, pequenas e médias empresas, que representam cerca de 98% do total de empresas, operam com grandes dificuldades;
- (6) modernização tecnológica, investimentos em tecnologia, eficientes estruturas de prestação de serviços de pré e pós-venda, economias de escopo e escala, são fatores determinantes para a maior competitividade;
- (7) exigência de formação de redes e alianças, com produtores, clientes, fornecedores, universidades e institutos de pesquisa, no sentido de promover o crescimento e desenvolvimento tecnológico de todo o complexo e segmento; e

- (8) exigência de maior engajamento em atividades inovadoras, sejam elas formais como os investimentos em pesquisa e desenvolvimento, ou em atividades informais como os *learnings*.

Avaliação empírica do esforço tecnológico e das estratégias competitivas: o caso da Embraco e da WEG

A análise do esforço tecnológico e das estratégias competitivas da Embraco e da Weg, foi possível a partir da pesquisa realizada em ambas as empresas, que são líderes do mercado nacional de compressores e motores elétricos, respectivamente. Para tanto, para este estudo empírico, utilizou-se como metodologia, a coleta de informações sobre as empresas selecionadas, a partir de dados primários, com a aplicação de um questionário com perguntas qualitativas e quantitativas, e de dados secundários, obtidos através de relatórios de administração e publicações internas das referidas empresas, revistas e jornais tanto especializados como não especializados, livros, *internet* e publicações acadêmicas.

Esta avaliação empírica consiste na análise do processo de capacitação tecnológica de ambas as empresas ao longo da década de 90, assim consideram-se os investimentos e esforços realizados tanto em atividades de P&D quanto nos processos de aprendizagem e na capacitação de recursos humanos. Para a análise do esforço tecnológico realizado pelas empresas, utilizou-se alguns indicadores de resultado de esforço tecnológico, como patentes, desenvolvimento de produtos e inovações, produtividade, nível educacional, participação de mercado e inserção internacional.

EMBRACO

A Empresa Brasileira de Compressores S.A. (Embraco), localizada em Joinville (SC), é uma empresa de capital norte-americano, e que atua no complexo metal-mecânico, especificamente no segmento de máquinas e equipamentos, produzindo o principal componente de refrigeradores, *freezers*, bebedouros e outros equipamentos de refrigeração de uso doméstico e comercial, o compressor hermético.

O ambiente competitivo com o qual se depara a Embraco faz com que a empresa tenha que competir baseada na prestação de serviços (*service-based*) e no conhecimento tecnológico (*knowledge-intensive*) acumulado. Assim, a concorrência que ocorre em nível mundial é guiada por forças como demandas tecnológicas, expansão das alianças estratégicas e pelas formas de aprendizado. Enfim, a maior

cumulatividade do conhecimento tecnológico torna-se elemento fundamental para o sucesso neste mercado, pois irá influenciar de forma decisiva o processo de capacitação tecnológica e, conseqüentemente, o processo de geração de assimetrias em relação aos concorrentes.

Capacitação tecnológica

Para a Embraco, a superação da dependência tecnológica e, o conseqüente, domínio da base tecnológica exigiu duas fases: na primeira, tornou-se fundamental o *learning-by-doing* e o *learning-by-using*, ou seja, o aprender fazendo e usando. Assim, o aprendizado ocorreu através da montagem, produção e utilização de um produto que possuía tecnologia estrangeira. Na segunda fase, começou-se a desenvolver tecnologia própria, desde o *design* do produto ao processo de produção. Para tanto, foi necessário que a empresa criasse uma área específica de P&D, que permitisse não só o desenvolvimento de uma tecnologia 100% Embraco como também fosse capaz de gerar internamente inovações de produto e de processo.

Neste sentido, para uma melhor análise do processo de capacitação tecnológica a partir das atividades de P&D, processos de aprendizado, que surgem através dos relacionamentos com clientes, fornecedores e universidades e institutos de pesquisa, e a capacitação de recursos humanos.

a) Pesquisa e Desenvolvimento

A Embraco, tem destinado grande parte dos seus investimentos à pesquisa aplicada, cujo o objetivo principal é a promoção do desenvolvimento tecnológico de novos e melhorados produtos e processos, de modo que seja possível agregar inovações e um maior conteúdo tecnológico aos compressores. Enfim, busca-se produtos mais avançados em termos tecnológicos. Historicamente, destina cerca de 3% do seu faturamento para atividades de P&D, contudo, atualmente, a empresa tem aumentado este percentual investido para cerca de 4%. De acordo com os dados apresentados pela empresa, grande parte dos investimentos totais realizados em tecnologia são aplicados no Brasil, o que demonstra que a maior parte dos avanços e desenvolvimentos tecnológicos são gerados no Brasil.

Atualmente, tanto no Brasil quanto na Itália, a Embraco possui 22 laboratórios, onde são realizadas atividades ligadas à pesquisa e desenvolvimento, destacando-se os laboratórios de pesquisa, metrologia, testes e protótipo. Nestes laboratórios, que são integrados e interligados, trabalham cerca de 290 profissionais, a

maioria (cerca de 60%) com nível superior, incluindo 30 com mestrado e/ou doutorado e, o restante são profissionais de nível médio e técnico, especializados em compressores e, oriundos de escolas locais. Dos projetos que são idealizados nos laboratórios de P&D, aproximadamente 80% resultam em novos produtos.

a) Processos de aprendizagem

Em consonância com os investimentos realizados no aprimoramento e expansão dos departamentos de P&D, foi de fundamental importância para alcançar um maior nível tecnológico, o *learning-by-interacting*, que é o aprendizado que obtém-se a partir da maior interação da empresa com clientes, fornecedores, universidades e institutos de pesquisa. Estes relacionamentos permitem uma grande cumulatividade de conhecimento e aprendizados, formando a base de sustentação tanto para o crescimento tecnológico quanto para o processo de inovação da firma.

• Clientes

É de grande importância tanto para o atendimento de características específicas de determinados mercados como no cumprimento das especificações técnicas exigidas pelos clientes. Assim, para a Embraco, destacam-se os relacionamentos estratégicos de longa duração e que estão baseados na confiança mútua. Dentre os principais relacionamentos de longo prazo com clientes, destacam-se os seguintes: Multibrás (Brasil), Electrolux (Brasil), Whirlpool (USA), Frigidaire (USA), W.C. Wood (Canadá), Bosch-Siemens (Alemanha), Merloni (Itália), Forster (Suíça), Email (Austrália), Kelon (China) e Sharp (Japão).

A Embraco possui duas importantes vantagens no seu relacionamento com clientes: primeiramente, o fato de seus principais clientes serem seus principais acionistas, no caso a Whirlpool (E.U.A.) e a Multibrás (Brasil), exerce fundamental influência no processo de aprendizado da empresa. E, em segundo lugar, a proximidade geográfica com seus clientes, como é o caso da Consul, também situada em Joinville, tem importância reconhecida no processo de acúmulo de competências. Seguindo a tendência competitiva do segmento de máquinas e equipamentos, uma significativa estrutura de atendimento pré e pós venda está à disposição de seus clientes, assim como, um programa de análise (*Tear Down Analysis - TDA*) de compressores rejeitados pelo mercado, onde a Embraco, juntamente com seus clientes, analisa o que pode ter provocado falhas no compressor e busca medidas para solucionar os problemas.

- **Fornecedores**

Os relacionamentos da Embraco com os seus fornecedores de componentes, estão apoiados em um conjunto de diretrizes, denominado “Programa da Qualidade de Fornecedores” que objetiva selecionar para cada insumo necessário no processo produtivo fornecedores específicos. Estes são submetidos a critérios rígidos de seleção, como a garantia da qualidade e produtividade dos produtos, pontualidade na entrega, baixo custo e, principalmente, a sua capacitação tecnológica para promover melhorias contínuas nos produtos fornecidos. A Embraco, também, desenvolve um monitoramento do desempenho de seus fornecedores a fim de que seja possível manter o controle da qualidade dos seus produtos. A empresa, também, tem intensificado os programas de *Kanban/Just in Time*, procurando atrair os principais fornecedores para instalarem-se nas proximidades da empresa. Assim, além de facilitar as negociações, pretende-se aumentar a rapidez no atendimento e, principalmente, resolver com mais facilidade os problemas técnicos.

Contudo, a característica mais importante nestes seus relacionamentos com fornecedores é o desenvolvimento de parcerias, onde os fornecedores deixam de ser meros vendedores, para se tornarem um efetivo parceiro de negócios, participando não só de investimentos, mas também da cooperação tecnológica, na busca de vantagens de qualidade e de custo.

- **Universidades e institutos de pesquisa**

E, por fim, o aprendizado que surge com a cooperação técnica entre a empresa e universidades e institutos de pesquisa. Atualmente, a Embraco possui uma extensa relação de universidades e institutos de pesquisa que cooperam com o desenvolvimento tecnológico da empresa, dentre os quais destacam-se as seguintes: Universidade Federal de Santa Catarina (Brasil), University of Purdue (USA), University of Glasgow (Escócia), Universidade de São Paulo (Brasil), Universidade Estadual de Campinas (Brasil), University of Maryland (USA), Argonne National Laboratory (USA), Fraunhofer Institut (Alemanha) e National Institute of Standards and Technology (USA). Através destes relacionamentos, torna-se possível ter contato com novos conhecimentos e com uma pesquisa básica cuja a base teórica pode ser transformada em novos projetos, permitindo desenvolver novos e melhorados produtos para a empresa.

- a) **Capacitação de recursos humanos**

Como não existe processo de capacitação tecnológica sem uma mão-de-obra que possua os requisitos mínimos educacionais e de escolaridade, a Embraco realiza importantes investimentos no aperfeiçoamento dos seus recursos humanos. Neste sentido, a empresa possui uma política de recursos humanos centrada no aprimoramento pessoal e profissional de sua mão-de-obra, investindo cerca de 2,5 milhões de dólares por ano em educação e treinamento, que atinge em média 60 horas/funcionário. A empresa, também, oferece bolsas de estudo em vários níveis, do supletivo até a pós-graduação, passando pelo curso técnico e de línguas estrangeiras. Assim, através de convênios com a Universidade Federal de Santa Catarina, universidades locais, Escola Técnica Tupy e outras instituições, profissionais à nível de pós-graduação, graduação e nível técnico, respectivamente, são formados para trabalharem na empresa.

Indicadores de resultado do esforço tecnológico

- **Patentes**

Através da maior capacitação tecnológica da empresa, foi possível que a Embraco depositasse 107 patentes no Brasil, 293 no exterior e, ainda há 168 cartas que estão sendo expedidas. Através deste número de patentes observa-se dois importantes pontos: primeiro, percebe-se uma correlação positiva entre os esforços inovativos realizados e os resultados obtidos, e em segundo lugar, reflete a tentativa da empresa de garantir a apropriabilidade dos lucros que surgem com as inovações, principalmente, em função do segmento apresentar, como foi visto, baixas condições de apropriabilidade.

- **Desenvolvimento de novos produtos e inovações tecnológicas**

A Embraco possui um *portfólio* de mais de 700 diferentes modelos de compressores, embora nem todos sejam fabricados, e que estão agrupados em 14 diferentes famílias. Este número já seria um bom indicador de que o processo de capacitação tecnológica tem dado resultados, mas torna-se importante destacar alguns pontos: em primeiro lugar, a evolução do números de modelos produzidos pela empresa ao longo de sua trajetória foi muito expressivo, pois, em 1974, a Embraco fabricava somente dois modelos de compressores; em 1980, já eram 20, em 1985 alcançava 100 diferentes modelos e em 1996, 400 modelos. Em segundo lugar, estes produtos são dotados de um conteúdo tecnológico que permite que os compressores Embraco sejam reconhecidos internacionalmente pela alta eficiência, desempenho,

resistência e baixo consumo de energia e ruídos.

Um maior número de inovações tecnológicas são verificadas nos compressores produzidos pela empresa, possibilitando não só atender as mais variadas demandas, através da produção de uma maior variedade de modelos de compressores, que possuem versões com diferentes capacidades e eficiências, mas também a geração de assimetrias em relação a outras empresas, possibilitando, desta forma, o surgimento de importantes vantagens competitivas.

Dentre as principais inovações tecnológicas, destacam-se aquelas que buscam adequar os compressores à leis que limitam o consumo de energia e que proíbem a utilização de gases à base de cloro-flúor-carbono (CFC). Neste sentido, a Embraco desenvolveu uma linha de compressores especial, denominada de compressor ecológico ou compressor verde, que além de consumirem menos energia e serem mais silenciosos, não utilizam gases à base de CFC, que é prejudicial à camada de ozônio. Também, verificam-se avanços tecnológicos na redução de ruídos e tamanho, e no aumento da potência e confiabilidade no rendimento do compressor.

- **Produtividade**

Os índices de produtividade, tanto medidos a partir do faturamento quanto em função da produção, têm evoluído de forma expressiva ao longo da década de 90. Assim, a partir do índice de produtividade que leva em consideração faturamento por trabalhador, verifica-se uma considerável evolução nos anos 90. Em 1989, este índice alcançava 43.000 dólares por empregado; em 1993, 60.000 dólares e, em 1999, atingiu cerca de 95.000 dólares por empregado. Considerando o índice produção por empregado, também, percebe-se um importante incremento ao longo da década de 90. Assim, em 1989, este índice apresentava 105 compressores/mês por empregado; em 1993, alcançou 140 compressores/mês por empregado e, em 1999, atingiu 220 compressores/mês por empregado. Segundo a Embraco, o nível de qualidade do produtos produzido, tem apresentado índices de rejeição bastante similares aos verificados em fábricas japonesas. Em 1989, de cada milhão de produtos fabricados, 1.800 apresentavam algum tipo de problema; em 1993, esta relação era de 300 para um milhão e, atualmente, encontra-se abaixo de 200 por milhão.

- **Nível educacional**

Com o programa de investimentos destinado a capacitação de recursos humanos, a Embraco tem conseguido elevar o nível educacional de seus funcionários.

Atualmente, percebe-se que a empresa possui 83% de seus funcionários com no mínimo o 1º grau concluído. Este resultado, embora revele que a Embraco possua um quadro de funcionários com um nível educacional acima da média do que é verificado nas empresas do mesmo setor e segmento tanto no Brasil como em Santa Catarina, ainda é considerado muito aquém daquele que é encontrado nas empresas fora do país.

- **Participação de mercado e inserção internacional**

A Embraco é, atualmente, a maior fabricante mundial de compressores herméticos para refrigeração, detendo cerca de 23% do mercado mundial, uma posição ligeiramente superior aquela encontrada para o ano de 1999, quando detinha aproximadamente 21% do mercado mundial. A empresa compete, tanto no mercado nacional como no internacional, com concorrentes que possuem atuação global, como: Electrolux (Suécia), Matsushita (Japão), Tecumseh (E.U.A), que tem fábrica no Brasil, e Danfoss (Dinamarca). Em função desta maior participação, verifica-se uma maior inserção dos produtos Embraco no mercado internacional, o que reflete-se no *quantum* exportado pela empresa. Assim, o compressor hermético, tem-se colocado como principal produto da pauta de exportação de Santa Catarina, representando cerca de 10,36% do total exportado pelo Estado.

WEG

A Weg é uma empresa do complexo metal-mecânico, que atua especificamente no segmento de máquinas e equipamentos, contudo, a Weg S.A. apresenta uma linha variada de produtos, produzindo não só motores elétricos, mas também geradores, transformadores, quadro e mesas de comando, relés, fusíveis, controladores programáveis, chaves de partida, disjuntores, tintas e vernizes e inversores de frequência. Porém, a principal atividade da holding Weg S.A., é a produção de motores elétricos, que é responsável por 65% do faturamento da holding.

Assim como para a Embraco, a competição para o mercado em que a Weg atua está cada vez mais baseado na prestação de serviços (*service-based*) e no conhecimento tecnológico (*knowledge-intensive*) acumulado, ou seja, no conteúdo tecnológico, prestação de serviços (suporte pré e pós-venda e rapidez na entrega), qualidade, *design*, diversificação e preço dos produtos. Porém, o elemento chave da concorrência é a oferta de soluções industriais completas, que incluem um conjunto de produtos e serviços que vão desde os projetos aos *softwares*, sendo esta uma importante forma de diferenciação e geração de assimetrias em relação aos

concorrentes. Para tanto, a estratégia a ser perseguida é a de transformar-se em uma integradora de soluções de eletroeletrônica industriais, firmando-se como uma importante fornecedora de sistemas elétricos industriais e não apenas de motores, contribuindo, desta forma, para a automação e modernização de parques industriais.

Capacitação tecnológica

Ao longo de sua trajetória histórica, a Weg sempre recorreu à tecnologia externa como principal forma de ter acesso às novas tecnologias. Assim, inicialmente, o processo de capacitação tecnológica ocorria tanto a partir da aquisição de tecnologia desenvolvida no exterior quanto da simples imitação destas tecnologias. Por isto, é que ao longo das décadas de 60 e 70, a Weg não apresentava e, tampouco, considerava importante para a sua competitividade às atividades ligadas à pesquisa e desenvolvimento. Assim, no início da trajetória da Weg, as atividades informais de aprendizado, como o *learning-by-doing* e o *learning-by-using*, constituíram-se em importantes formas de aprendizado e desenvolvimento tecnológico. Também, destaca-se neste período como importante fonte de informação para a capacitação tecnológica, a participação em feiras, seminários e cursos no exterior, principalmente, em função da possibilidade de se ter acesso às tecnologias e os produtos desenvolvidos pela concorrência. Esta estratégia, atualmente, ainda é utilizada pela empresa, embora a sua importância seja menor do que era anteriormente.

Porém, somente na década de 80, é que a preocupação da Weg voltou-se para as atividades formais de aprendizado, ou seja, para as atividades de pesquisa e desenvolvimento. E, assim, surgiu o Centro Tecnológico Weg, responsável por toda a atualização e desenvolvimento tecnológico dos motores produzido pela empresa.

Da mesma forma como foi realizado para a Embraco, o processo de capacitação tecnológica da Weg é analisado a partir das atividades formais, como a pesquisa e desenvolvimento e capacitação tecnológica, e as atividades informais, através dos processos de aprendizado.

a) Pesquisa e Desenvolvimento

Atualmente, a Weg investe uma média de cerca de 3 a 3,5% do faturamento em atividades ligadas a pesquisa e desenvolvimento. Nos anos de 1995 e 1996, foram investidos em atividades ligadas a pesquisa e desenvolvimento cerca de 11,4 e 12,4 milhões de dólares. Já para o triênio 1997, 1998 e 1999, foram destinados,

respectivamente, recursos da ordem de 14,1, 14,8 e 15,7 milhões de dólares.

As atividades de P&D são inteiramente realizadas nos laboratórios do Centro Tecnológico Weg, que conta com laboratórios para ensaios, estrutura para a fabricação de protótipos, áreas específicas de metrologia e documentação técnica, bem como aporte de *software e hardware*. O Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento, através do Programa de Desenvolvimento Tecnológico, que mobiliza cerca de 200 técnicos e engenheiros, é responsável pelo fomento da pesquisa, desenvolvimento e fixação de tecnologias específicas. É, também, de sua responsabilidade o setor de Normalização, atuando nas áreas eletroeletrônica, mecânica, metalúrgica, física e química, tendo a missão de detectar as necessidades e definir as prioridades no tocante à tecnologia. Portanto, cabe a este programa a pesquisa, o desenvolvimento e o projeto de novos produtos, além do aprimoramento dos já existentes, adequando-os às necessidades dos clientes e às normas internacionais.

a) Processos de aprendizagem

Como foi visto, a Weg sempre colocou as atividades informais de aprendizado, como uma das principais formas de adquirir e acumular conhecimento. Atualmente, o *learning-by-interacting*, é considerado pela empresa como um elemento de grande influência para os seus processos inovativos, pois, desta forma, torna-se possível a maior cumulatividade do conhecimento e competências.

• Clientes

Para a Weg, a intensificação dos relacionamentos com clientes funciona não só como importante fonte de inovação de produto, mas também permite atender às mais variadas especificações técnicas exigidas em determinados mercados. De acordo com a Weg, o relacionamento com os clientes está baseado na confiança e na cooperação, tornando possível aumentar a fidelidade do cliente com a empresa e, também, aperfeiçoar e desenvolver seus produtos, conseguindo, assim, obter mais qualidade e confiabilidade.

Dentre os principais clientes destacam-se os seguintes: na Europa, a Svedalla (Suécia), a Sterling Fluid Systems (Inglaterra) – fabricante bombas e válvulas, a Electrolux (Suécia) e Salzar, fabricante de compressores; na América do Norte, Ingerson Dresser Pumps (E.U.A.), fabricante de compressores de ar, a Whirlpool (E.U.A.); e, na Ásia, a Sumitomo (Japão).

Com o objetivo de melhorar o atendimento dado aos clientes, destacam-se os serviços de pós-venda fornecidos pela Weg através de uma rede de quase 500 revendas e assistência técnica espalhados por todo o mundo, contando, inclusive com o “serviço de atendimento 24 horas”. Também, verifica-se o projeto, que visa atender, dinamizar e realizar todas as exigências do cliente. Funcionaria, através do contato direto entre a empresa e o cliente e não com as redes de assistência técnica. Desta forma, percebe-se que a Weg está de acordo com a tendência verificada para todo o segmento de máquinas e equipamentos, onde a prestação de serviços de pós-venda é considerado como um importante elemento de competitividade.

No início do ano 2000, a Weg inaugurou, em Jaraguá do Sul, o Centro de Treinamento de Clientes (CTC), que é um espaço dedicado exclusivamente não só para o treinamento e desenvolvimento de clientes na utilização de seus produtos, mas também para que estes contribuam com opiniões e seus conhecimentos de usuário do produto, no sentido de aperfeiçoá-lo e melhorá-lo. Para tanto, o CTC reúne em suas instalações físicas, três laboratórios, duas salas de aula e um auditório.

- **Fornecedores**

O caráter estratégico do relacionamento com fornecedores segue a mesma tendência do que é verificado com os clientes, ou seja, é necessário uma maior interatividade entre as partes para que seja gerado um fluxo de conhecimento e aprendizado. Assim, esta relação a exemplo do relacionamento com clientes, está baseada na confiança e nos relacionamentos de longo prazo. Os relacionamentos com os fornecedores assumem um caráter estratégico, principalmente, em função da WEG adotar a filosofia do *Just-in-time*, o que obriga a entrega dos produtos não só com a qualidade exigida, mas também com a necessária pontualidade. O departamento de Engenharia de Qualidade, que está atrelado ao departamento de P&D no desenvolvimento de novos e melhorados produtos, elabora manuais de qualidade, padrões e especificações técnicas que devem ser seguidos pelos fornecedores a fim de que a qualidade do material fornecido esteja assegurada.

- **Universidades e institutos de pesquisa**

Uma outra forma de aprendizado muito utilizada são os acordos de cooperação com universidades e institutos de pesquisa. A Weg conta com parcerias de universidades e institutos de pesquisa tanto no Brasil como no Exterior, que desenvolvem e melhoram projetos em conjunto com a empresa. Dentre as universidades convênidas destacam-se: no Brasil, Universidade Federal de Santa

Catarina (UFSC), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC) e, no exterior, a Universidade de Hannover (Alemanha) e a Universidade de Berlim (Alemanha).

Também, destaca-se a utilização de uma interessante rede de consultores mundiais. Esta rede, que é chamada de comitê científico tecnológico, é formada pelos principais executivos da área de tecnologia da empresa e por cinco professores – da Europa, E.U.A. e do Brasil –, todos doutores e que possuem grande conhecimento em áreas afins, como eletrodinâmicas e eletrônica de potência. Reúnem-se duas vezes por ano com o objetivo não só de traçar as principais metas tecnológicas da empresa, mas também de resolver alguns problemas tecnológicos e discutir se a WEG está em consonância com o que existe de mais moderno, em nível de tecnologia, na área de motores elétricos.

a) Capacitação de recursos humanos

O processo de requalificação e treinamento de funcionários adquire fundamental importância no processo de desenvolvimento de novos produtos e processos, pois permite que os funcionários, principalmente, aqueles que estão alocados em atividades relacionados à inovação, tenham um nível educacional mais elevado e, também, torna-se importante, para a formação de um estoque de capital humano capaz de contribuir com maior produtividade para a empresa. Um exemplo disto, é o Centro de Treinamento Weg (CentroWeg), fundado em 1968, com o objetivo de promover não só o aperfeiçoamento da mão-de-obra utilizada pela empresa, mas também formar adolescentes e adultos em cursos profissionalizantes, que podem ser aproveitados ou não pela empresa.

A Weg mantém programas prioritários para treinamento de pessoal nas áreas de desenvolvimento e aplicação de produtos, desenvolvimento comportamental dos níveis gerenciais e capacitação da empresa para internacionalização. Neste sentido, a empresa investe uma média de US\$ 2 milhões em treinamento, reciclagem e aperfeiçoamento de recursos humanos e, também, concede anualmente uma média de 1.200 bolsas de estudos de 1º, 2º e 3º grau, idiomas e pós-graduação para os seus funcionários.

Indicadores de resultado de esforço tecnológico

- **Patentes**

As informações obtidas para patentes, não foram fornecidas de forma precisa

e, também, não foram esclarecidas pela empresa. Em função disto, preferiu-se não considerar este indicador como resultado de esforço tecnológico para a Weg.

- **Desenvolvimento de novos produtos e inovações tecnológicas**

Com relação ao desenvolvimento de novos produtos e a capacidade de geração de inovações tecnológicas, a Weg conseguiu montar não só um *portfólio* variado de motores elétricos, mas também incorporar a estes produtos importantes inovações tecnológicas.

Desta forma, foi possível para a empresa ser reconhecida internacionalmente pela qualidade e eficiência de seus produtos e, também atender as diferentes especificações técnicas exigidas pelos clientes, gerando importantes vantagens competitivas, através do lançamento de produtos com maior conteúdo tecnológico.

A maior capacitação tecnológica, tem possibilitado o surgimento de motores elétricos que caracterizam-se não só pela eficiência energética e confiabilidade, mas também por apresentarem menores custo e baixo nível de ruídos. As inovações caminham para a fabricação de motores inteligentes, ou seja, que permitem uma comunicação com a parte eletrônica, e motores que possuam maior rendimento, maior utilização de comandos eletrônicos e um menor consumo de energia. Além destas inovações que já foram destacadas, também, verificam-se o surgimento de outras inovações de produto importantes: o motor elétrico à prova de explosão, o motor de segurança aumentada que são aplicáveis em locais onde são fabricados produtos potencialmente explosivos e o motor carcaça de alumínio.

- **Produtividade**

Nos índices de produtividade, assim como foi visto para a Embraco, destacam-se os índices faturamento por trabalhador e produção/ano por empregado. Em ambos os casos, percebe-se a trajetória de crescimento da produtividade da empresa ao longo da década de 90. Para o índice faturamento por trabalhador, a Weg apresentou em 1989, um faturamento por empregado de aproximadamente 35.000 dólares; em 1993, este índice marcava cerca de 44.000 dólares por empregado e, em 1998, atingiu 75.500 dólares por empregado. Considerando, o índice de produção por empregado, tem-se os seguintes resultados: em 1989, 209 motores/ano por empregado; em 1993, alcançou a marca de 325 motores/ano por empregado e, em 1998, atingiu 740 motores/ano por empregado.

- **Nível educacional**

Com o programa de investimento em capacitação de recursos humanos, a Weg

tem conseguido, ao longo da década de 90, não só elevar o nível de escolaridade de seus funcionários como também possibilitar à todos funcionários da empresa o aperfeiçoamento educacional, permitindo que tenham maior facilidade para assimilar as constantes modernizações que ocorrem no processo produtivo. Assim, segundo dados de 1998, a WEG possui cerca de 76% de seus 7.849 funcionários com pelo menos o 1º grau completo, um percentual bem acima do verificado no início da década de 90. Porém, embora possua metas de que até o final de 2001 todos os seus funcionários deverão ter pelo menos o primeiro grau completo, da mesma forma que a Embraco, a Weg ainda assim, possui um quadro de funcionários com nível de escolaridade inferior ao encontrado nas empresas dos países desenvolvidos.

- **Participação de mercado e inserção internacional**

Conforme dados da revista especializada em motores elétricos, Goulden Reports *apud* Ternes (1997), pode-se dizer que a Weg é, atualmente, o quinto maior fabricante mundial de motores elétricos e líder na América Latina. Contudo, a sua participação de mercado é bastante diferenciada devido à ampla variedade de motores produzidos, porém, domina os mercados nacionais de motores trifásicos e monofásicos, com 75% e 55%, respectivamente. O mercado mundial de motores elétricos é extremamente pulverizado, ou seja, além da presença das grandes empresas mundiais da área eletroeletrônica industrial, como a General Electric (Americana – GE), U.S. Motors (Americana), Asea Brown Boveri (Suíça – ABB), Siemens (Alemanha), Toshiba (Japão) e Mitsubishi (Japão), há uma enorme quantidade de fabricantes regionais e locais espalhados por todo o mundo.

Em função desta maior participação no *market-share* mundial, a Weg tem conseguido ao longo da década de 90 elevar o *quantum* exportado. Os motores elétricos de corrente alternada trifásicos de 750W, os motores elétricos corrente alternada trifásicos de 75KW e os motores elétricos de corrente alternada monofásicos 37,5W, estão entre os produtos mais exportados de Santa Catarina, gerando, respectivamente, valores de 63, 32 e 9,8 milhões de dólares.

Conclusões

A partir da pesquisa realizada, percebe-se que a Embraco e a Weg, ao longo de suas trajetórias, buscaram capacitar-se tecnologicamente, seja através de investimentos em atividades de P&D, ou com os processos de aprendizagem. Assim, foi possível para elas chegarem ao final da década 90, com um nível de capacitação

tecnológica que as permitissem competir, nos mercados de compressores e motores elétricos respectivamente, em igualdade de condições com os grandes grupos internacionais. Portanto, observa-se que, atualmente, as duas empresas apresentam-se de acordo com as tendências tecnológicas e competitivas verificadas tanto para o complexo metal-mecânico como para o segmento de máquinas e equipamentos. Porém, este resultado entra em confronto com o que é verificado para a grande maioria das empresas do complexo tanto do Brasil quanto de Santa Catarina, que não possuem capacitação tecnológica e competitividade suficientes para competirem em um mercado cada vez mais concorrencial.

Atualmente, o padrão de concorrência no complexo metal-mecânico e no segmento de máquinas e equipamentos não está somente baseado no conteúdo tecnológico e na eficiência e qualidade agregada aos seus produtos, mas também nos serviços que as empresas são capazes de oferecer, ou seja, no nível de serviços prestados no período pré e pós-venda. Por isto, faz-se necessário a instalação de eficientes estruturas de atendimento aos clientes. A partir da literatura sobre o complexo metal-mecânico, também, observa-se que as firmas brasileiras a fim de acompanhar as tendências concorrenciais, também, têm procurado reforçar suas estratégias competitivas, principalmente, através do processos de internacionalização da produção e comercialização, com a instalação de unidades produtivas e comerciais, redes de assistência técnica e canais de distribuição no exterior, e através dos investimentos para o aumento da capacidade produtiva, como a modernização e ampliação do processo produtivo.

Enfim, conclui-se, tanto para o complexo metal-mecânico quanto para o segmento de máquinas e equipamentos no Brasil e em Santa Catarina, principalmente, em função destes serem atividades difusoras de progresso técnico, que o esforço tecnológico determinará em que condições as firmas pertencentes à estas atividades irão competir tanto no mercado nacional quanto no internacional.

Bibliografia

- CORRÊA, David Pedroso. **O papel do empreendedor no crescimento da firma:** dois estudos de caso. Florianópolis : UFSC, 2000. Dissertação (Mestrado em Economia). – Centro Sócio-Econômico, Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.
- COUTINHO, Luciano. O desempenho da indústria sob o real. In.: MERCADANTE,

- Aloísio (Org.) **O Brasil pós-real**. Campinas : UNICAMP, p. 225-249, 1998.
- COUTINHO, Luciano; FERRAZ, João. **Estudo da competitividade da indústria brasileira (ECIB)**. Campinas: Papirus, 1993
- CRUZ, Hélio Nogueira. **Observações sobre a mudança tecnológica de produto e de processo no setor metal-mecânico do Brasil**. Encontro Nacional da Anpec, 1984.
- CRUZ, Hélio Nogueira. **Mudança tecnológica no setor metal-mecânico do Brasil**. São Paulo : USP, 1985.
- CRUZ, Hélio Nogueira, VERMULM, Roberto. **Desempenho e desafios do setor metal-mecânico brasileiro**. São Paulo: Programa de estudos sobre organização industrial, sistema inovativo e competitividade internacional, 1994.
- CUNHA, Idaulo José. **O salto da indústria catarinense: um exemplo para o Brasil**. Florianópolis: Paralelo, 27, 1992.
- CUNHA, Idaulo José. **A indústria catarinense rumo ao novo milênio: desafios, evolução e oportunidades**. Florianópolis: FIESC/SEBRAE-SC, 1996.
- EMBRACO. www.embraco.com.br
- EXAME. Vários números.
- EXPRESSÃO. Vários números.
- GAZETA MERCANTIL. **Balanco Anual** – Santa Catarina. Florianópolis : 1999.
- KUPFER, David. **Uma abordagem neo-schumpeteriana da competitividade industrial**. Rio de Janeiro : UFRJ/IEI, 1993. (Texto de Discussão. IEI/UFRJ; n.299).
- LINS, Hoyêdo Nunes, BERCOVICH, Néstor Andrés. **Competitividade e internacionalização das micro, pequenas e médias empresas metal-mecânicas de Santa Catarina**. Florianópolis: UFSC-CSE-NEPIL, 1995.
- MEDEIROS, Sônia. Participação nos resultados da empresa como fator de motivação dos empregados: **o caso do Grupo WEG S/A**. Blumenau : FURB, 1999. Dissertação (Mestrado em Administração). – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Regional de Blumenau, 1999.
- PASSOS, Maria Cristina. **Capacitação tecnológica na indústria de máquinas-ferramentas do Rio Grande do Sul**. Campinas : UNICAMP, 1996. Tese (Doutorado em Economia). – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 1996.
- RIBEIRO, Patrícia Wenk. **A reorganização por processos da Embraco: da cadeia**

- de fornecimento à gestão de materiais.** Blumenau : FURB, 1999. Monografia (Especialização em Administração de Materiais). – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Regional de Blumenau, 1999.
- RUMOS DO DESENVOLVIMENTO. Vários números.
- TERNES, Apolinário. **WEG: 25 anos de história.** Joinville: Meyer, 1986.
- TERNES, Apolinário. **WEG: 36 anos de história.** Joinville : Pallotti, 1997.
- VEGINI, Clarice. **Trajetória de crescimento do Grupo WEG.** Florianópolis : UFSC, 1999. 96 p. Monografia (Graduação em Economia). – Centro Sócio-Econômico, Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.
- WEG. www.weg.com.br