

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**O CRESCIMENTO E A EXPANSÃO INTERNACIONAL
DA SMAR: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS MODELOS
DE DUNNING E MATTHEWS**

Luciana do Rosário da Costa Vieira
matrícula nº: 103101610

ORIENTADOR: Prof. Victor Prochnik

MARÇO 2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**O CRESCIMENTO E A EXPANSÃO INTERNACIONAL
DA SMAR: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS MODELOS
DE DUNNING E MATTHEWS**

Luciana do Rosário da Costa Vieira
matrícula nº: 103101610

ORIENTADOR: Prof. Victor Prochnik

MARÇO 2009

As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade da autora

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu orientador, o Prof. Victor Prochnik, pelo tempo dedicado, sempre me mostrando novas teorias, idéias e caminhos para a construção desse trabalho.

Aos amigos feitos no Instituto de Economia da UFRJ: Natália, Camila, Letícia, Maina, Paula, Marconi e José Roberto, sem eles a jornada da faculdade não teria sido tão aprazível.

Por último, porém não menos importante, à minha família, em especial às minhas irmãs mais velhas Nina e Mariana que, quando em dúvida sobre o que escolher no vestibular, me falaram: “faça Economia”

RESUMO

O objetivo desse trabalho é mostrar, através do estudo de caso de uma empresa de automação industrial brasileira, a SMAR, se a vertente teórica desenvolvida por Matthews (2006) que explica o sucesso da internacionalização das empresas oriundas dos tigres asiáticos pode se aplicar às empresas de países emergentes em geral e, principalmente, às empresas brasileiras, e qual das teorias apresentadas melhor se encaixa no processo de internacionalização da SMA. Para tanto, foi feita uma revisão bibliográfica de conceitos inerentes ao processo de internacionalização de empresas, da teoria de Matthews (2006) e do modelo precedente de Dunning (2000). Também são apresentadas as discussões geradas pela comparação entre as duas teorias, com críticas recíprocas dos dois autores e suas propostas para melhoras, assim como o debate entre Matthews e Narula acerca do mesmo tema. Para a contextualização do estudo de caso foi feita uma breve resenha sobre a indústria da empresa estudada e o mercado em que se insere. O capítulo final apresenta o processo de crescimento e internacionalização da empresa de automação brasileira SMAR, aplicado às teorias anteriormente discutidas.

SÍMBOLOS, ABREVIATURAS, SIGLAS E CONVENÇÕES

ABINEE	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
CEI	Comunidade dos Estados Independentes
CLP	Controlador Lógico Programável
IED	Investimento Estrangeiro Direto
OBM	Original Brand Manufacture
ODM	Original Design Manufacture
OEM	Original Equipment Manufacture
TWM	Third World Multinationals
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	9
CAPÍTULO I– TEORIAS DE INTERNACIONALIZAÇÃO.....	11
I.1– O PROCESSO DE INTERNACIONALIZAÇÃO	11
I.2 EVOLUÇÃO DA INTERNACIONALIZAÇÃO	11
<i>I.2.1 - Novas empresas na economia global.....</i>	<i>13</i>
<i>I.2.2 - First Comers (Primeiros Entrantes) vs Late Comers.....</i>	<i>14</i>
I.3 – MODELOS DE INTERNACIONALIZAÇÃO DE EMPRESAS	15
<i>I.3.1 - O Paradigma Eclético de Dunning</i>	<i>16</i>
<i>I.3.2 – O modelo LLL de John A. Matthews:</i>	<i>17</i>
<i>I.3.3 – Os modelos OLI e LLL comparados.....</i>	<i>19</i>
I.4 - CRÍTICAS AO MODELO DE MATTHEWS E SUA REPOSTA.....	20
<i>I.4.1- Segundo Dunning.....</i>	<i>20</i>
<i>I.4.2 - Segundo Narula.....</i>	<i>22</i>
<i>I.4.3 - Respostas de Matthews</i>	<i>23</i>
I.5- CADEIAS PRODUTIVAS: OFFSHORE OUTSOURCING E ÚPGRAIDING	24
CAPÍTULO II – AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL.....	28
II.1- AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	28
II.2 – O MERCADO INTERNACIONAL NO SETOR DE AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS	31
II.3 – O MERCADO NACIONAL DE AUTOMAÇÃO	33
CAPÍTULO III – SMAR EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS.....	37
III.1 – EVOLUÇÃO DA EMPRESA	37
<i>III.1.1 – Características Gerais da Empresa.....</i>	<i>38</i>
<i>III.1.2 – Setores de atuação.....</i>	<i>39</i>
III.2 TECNOLOGIA NA SMAR.....	46
III.3 INTERNACIONALIZAÇÃO.....	50
<i>III.3.1 – Histórico</i>	<i>50</i>
<i>III.2.1 – Estrutura da Internacionalização.....</i>	<i>52</i>
CONCLUSÕES	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: ESTOQUE DE IED NO EXTERIOR POR REGIÃO E PAÍSES SELECIONADOS DE ORIGEM (US \$ BILHÕES) EM 1980, 1990, 2000 E 2005 E TAXAS DE CRESCIMENTO MÉDIO ANUAL DO ESTOQUE DE IED NOS PERÍODOS 1980 /1990/ 1990/ 2000 2000/ 2005	13
TABELA 2: OLI VS LLL.....	20
TABELA 3: PRODUÇÃO DE <u>PRODUTOS</u> ELETRÔNICOS (MILHÕES DE DÓLARES, VALORES CORRENTES), COMPOSIÇÃO PERCENTUAL DA PRODUÇÃO EM 1992 E 2005 E CRESCIMENTO MÉDIO ANUAL ENTRE 1992 E 2005, EM COMPARAÇÃO COM A PRODUÇÃO INDUSTRIAL ANUAL.....	27
TABELA 4: AS CINCO MAIORES FIRMAS DE CONTROLE DE PROCESSO, SEGUNDO SUAS VENDAS NOS EUA	34
TABELA 5: INDICADORES DA ÁREA DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL DE 2002 A 2007.....	35
TABELA 6: INVESTIMENTO EM P&D E PATENTES SMAR.....	47
TABELA 7: MAPA DO MUNDO SMAR	54

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: MODELO GERAL DE FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS DE INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE PROCESSOS.....	31
FIGURA 2: ÁREAS DE ATUAÇÃO SMAR.....	41
FIGURA 3: ESTRUTURA INTERNA DA DIVISÃO DE P&D ELETRÔNICO	49

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: CRESCIMENTO DOS FLUXOS DE ENTRADA E SAÍDA DE IED A NÍVEL MUNDIAL DE 1995 A 2007 (US\$ MILHÕES).....	12
GRÁFICO 2: EVOLUÇÃO DAS EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES DA ÁREA DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL NOS ÚLTIMOS 6 ANOS.....	36
GRÁFICO 3: BALANÇA COMERCIAL DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL (R\$ MILHÕES).....	36
GRÁFICO 4: EVOLUÇÃO NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS SMAR ENTRE 1974 E 2002.....	39

INTRODUÇÃO

Um sopro de renovação começa a marcar o panorama global do investimento direto estrangeiro. Oriundas de países emergentes, que até pouco tempo atrás eram basicamente anfitriões de multinacionais, empresas de diferentes setores fincam suas bandeiras nos cinco continentes. Nesse processo surge o Brasil que vai além das commodities minerais e agrícolas, com a conquista de espaços importantes no competitivo cenário global das indústrias e dos serviços, em posição de destaque entre os emergentes.

É cada vez maior o número de empresas brasileiras se internacionalizando e também é crescente o volume de seus investimentos. O grande destaque do levantamento de capitais brasileiros no exterior segundo o Banco Central tem sido o investimento estrangeiro direto (IED) que totalizou US\$103,9 milhões em 2007. Nos últimos anos, diversas empresas brasileiras se transformaram em empresas importantes em seus segmentos de atuação.

A nível mundial o investimento direto no exterior alcançou uma alta recorde em 2007, apresentando o quarto ano consecutivo de crescimento. Com fluxos de capitais em um valor de US\$ 1,833 trilhão o ano de 2007 ultrapassou o volume recorde estabelecido em 2000 por mais de US\$ 400 bilhões. Apesar da crise financeira desencadeada a partir da segunda metade de 2007 os três maiores grupos econômicos – países desenvolvidos, países em desenvolvimento e as economias em transição da Europa Oriental e da Comunidade dos Estados Independentes (CEI) – apresentaram um crescimento contínuo de IED em 2007. (Anuário UNCTAD,2008)

A importância do tema “investimento direto no exterior” levou ao desenvolvimento de diversos modelos teóricos sobre a internacionalização de empresas. Um dos mais tradicionais e conhecidos é a proposta do paradigma eclético, de John Dunning (1976). Mas a mais recente expansão das empresas asiáticas para o exterior é a origem do modelo de Matthews (2006), que procura mostrar como as estratégias de investimento direto no exterior dessas empresas diferem das estratégias das empresas multinacionais tradicionais, explicadas pelo modelo de Dunning (1976).

Assim, uma primeira questão é o embate entre os dois autores, aos quais se juntou Narula (2007), tomando o lado de Dunning (2007). Uma segunda questão a ser analisada é se esse novo modelo proposto por Matthews (2006) também explica as estratégias de investimento direto no exterior das empresas brasileiras.

Portanto, essa monografia discute e procura contribuir para debate entre as teorias de internacionalização propostas por Dunning (1976) e Matthews (2006), tendo como “pano de fundo” o processo de internacionalização de uma empresa brasileira do setor de automação industrial, a SMAR - Equipamentos Industriais Ltda, citada neste trabalho apenas como SMAR, empresa paulista de Sertãozinho com grande destaque no cenário internacional na área em qual atua e líder em diversas tecnologias.

Dentre os diversos aspectos da internacionalização, apresentados no capítulo 1, esta monografia foca o investimento direto no exterior. No primeiro capítulo é visto como diferentes autores distinguem as características do IED proveniente de países em desenvolvimento do IED de países desenvolvidos, fazendo uma resenha da literatura recente sobre as *third world multinationals* (TWM). Duas teorias em internacionalização de empresas serão descritas, o tradicional Paradigma Eclético de Dunning e uma nova vertente teórica proposta por John Matthews (2006) que tenta se aplicar globalmente às empresas internacionalizadas originárias de países emergentes. Logo após serão apresentadas as críticas feitas por autores de teorias anteriores à nova teoria proposta e a sua resposta às críticas.

No segundo capítulo será feita uma breve apresentação do setor de atuação da SMAR, a automação industrial, e de seus mercados nos âmbitos internacional e nacional. No último capítulo será apresentada a empresa do trabalho em questão, a Smar, suas principais características, mercados que atende e etc. Por fim, será feito um breve histórico do seu processo de internacionalização concluindo como este se aplica, ou não, nas teorias apresentadas no primeiro capítulo, por fim levando a conclusão se a teoria de Matthews pode ser aplicada globalmente às empresas oriundas de países emergentes.

Capítulo I – Teorias de Internacionalização

1.1 – O processo de internacionalização

Welch e Luostarinen (1988) definiram a internacionalização como “o processo de crescente envolvimento nas operações internacionais”. Essa definição, no entanto, implica que a internacionalização seja um processo linear e homogêneo, excluindo as firmas que apresentam uma trajetória irregular. Calof e Beamish (1995) contornam o problema, definindo internacionalização como “o processo de adaptação das operações da firma (estratégias, estrutura, recursos, etc) a ambientes internacionais”.

De fato, as empresas podem divergir bastante na forma de se internacionalizar. Enquanto uma empresa pode ser extremamente criteriosa e se mover vagarosamente para o exterior, outra pode dedicar grande quantidade de recursos e energia em um rápido processo de internacionalização.

Mas, como visto adiante, para acomodar os casos das *newcomers* (novas multinacionais dos países desenvolvidos) e as *latecomers* (as TWM, *Third World Multinationals*) há que reconsiderar essas definições. São as conexões múltiplas da economia global que levam as firmas além das barreiras nacionais, através de contratos, licenças e etc. Tendo isso em mente, pode-se definir a internacionalização como o “o processo de integração da firma nas atividades da economia internacional”, enfatizando, assim, o ponto de que a internacionalização é um processo de comprometimento com as conexões inter-firma, previamente existentes, na economia global.

1.2 Evolução da Internacionalização

Entre meados dos anos 80 e os dias de hoje ocorre o ciclo de internacionalização amplamente conhecido como globalização. A globalização é a terceira grande etapa no processo de internacionalização mundial¹.

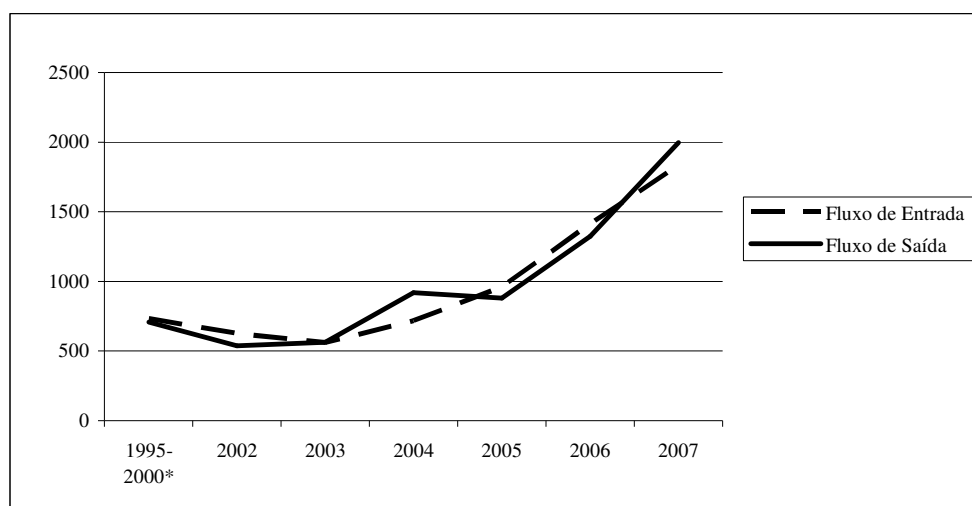
No ciclo da globalização, o investimento direto no exterior ganha destaque no cenário do comércio internacional. Um número maior de empresas passa a investir no exterior dando início a uma grande onda de fusões, aquisições e acordos de cooperação, tornando as

¹ As outras duas foram a etapa de investimento direto principalmente para busca de recursos naturais, de meados do século XIX até a primeira guerra mundial e o ciclo de internacionalização associado à liderança internacional dos Estados Unidos, entre a Segunda Guerra Mundial e a década de setenta. No período do entre

empresas mais competitivas no âmbito internacional e remodelando o sistema internacional de produção (UNCTAD, 1999). O mesmo trabalho também destaca a tecnologia como o ativo de maior valor acumulado pelas filiais estrangeiras. Essa transferência de tecnologia permite que surjam nessa fase novas empresas globais como será apresentado mais adiante.

O investimento direto estrangeiro teve um crescimento quase que constante há 30 anos com algumas quedas no início de cada década, o gráfico abaixo mostra o fluxo de entrada e saída de investimento direto estrangeiro nos últimos anos a nível mundial.

GRÁFICO 1: Crescimento dos fluxos de entrada e saída de IED a nível mundial de 1995 a 2007 (US\$ milhões)



* média de crescimento anual entre 1995 e 2000

Fonte: Anuário UNCTAD (2008)

O anuário da UNCTAD de 2008 destaca como os quatro maiores emissores de IED os Estados Unidos, Reino Unido e França, Alemanha e Espanha. Sendo a maior região receptora a União Européia. No entanto, na década de noventa, as empresas multinacionais dos países em desenvolvimento, cresceram significativamente mais do que as demais. Na presente década, as empresas multinacionais dos países em desenvolvimento cresceram a taxas pouco inferiores do que as dos países desenvolvidos, como mostra a tabela 1 (Prochnik, 2007).

TABELA 1: Estoque de IED no exterior por região e países selecionados de origem (US \$ bilhões) em 1980, 1990, 2000 e 2005 e taxas de crescimento médio anual do estoque de IED nos períodos 1980/1990, 1990/2000 e 2000/2005

	1980	1990	1995	2000	2005	Taxa Crescimento Anual		
						80/90	90/00	00/05
Mundo 1	565,2	1.722,2	2.802,2	6.123,6	9.746,9	11,8	13,5	9,7
Países em desenvolvimento e em transição 1	71,6	139,6	294,7	748,9	1067,3	6,9	18,3	7,3
Brasil	38,5	41,0	44,5	51,9	71,6	0,6	2,4	6,6
Federação Russa	-----	-----	2,4	20,1	120,4	-----	-----	43,0
Índia	0,1	0,1	0,5	1,9	9,6	2,5	34,2	38,3
China	-----	4,5	17,8	27,8	46,3	-----	20,0	10,7
Hong Kong, China	0,1	11,9	78,8	388,4	470,5	55,1	41,7	3,9
África do Sul	5,5	15,0	23,3	32,3	38,5	10,5	8,0	3,6
BRICS	44,3	72,5	167,3	522,4	756,8	5,0	21,8	7,7

Nota 1: como o número de países que informam estatísticas de IED cresce no período, somente países para os quais existem dados para os quatro anos foram considerados nas estatísticas para o “mundo” e “países em desenvolvimento e em transição”. Países que são ou foram socialistas (os chamados países em transição) também não foram considerados nos totais.

Fonte: UNCTAD (2006)

I.2.1 - Novas empresas na economia global

Na última década surgiu uma grande quantidade de firmas que atuam ativamente no mercado global, segundo dados da UNCTAD (2004) no início dos anos 2000 havia mais de 61.000 firmas internacionalizadas controlando pelo menos 900.000 afiliadas no exterior. No entanto, a grande maioria dessas firmas são bastante diferentes das multinacionais tradicionais e podem ser classificadas como:

- ***New-Comers ou Born Again Multinationals:*** “empresas de pequeno e médio porte originadas em países avançados que estabeleceram suas operações internacionais recentemente e entram no mercado com vigor e estratégias inovadoras de integração.” (Bell, Crick, Mcnaughton e Young, 2003)

- ***Born Globals ou International New-ventures:*** “normalmente são novas e de pequeno ou médio porte e em setores de alta-tecnologia. Desde o princípio de suas operações já atuam no mercado global, servindo os clientes em qualquer lugar do mundo. Assim, elas não passam por todas etapas comuns ao processo de internacionalização e já são globalizadas desde a sua

concepção.” (Oviatt e McDougall,1994)

- **Latecomers ou Third World Multinationals:** empresas de países de regiões periféricas da economia global, de grandes economias emergentes como Brasil, Rússia, Índia e China que entraram recentemente no processo de internacionalização, e assim desenvolvem vantagens não presentes nos seus competidores, que entraram mais cedo nesse mercado. Essas firmas, que também são chamadas de Dragon Multinationals (Mathews, 2002,2006a), conseguem um alcance global em uma fração do tempo utilizado pelos seus antecessores, através das conexões globais que estabelecem com firmas maiores, como será apresentado posteriormente nesse mesmo capítulo. Apesar de há apenas alguns anos terem sido amplamente consideradas com uma significância marginal, hoje possuem um grande destaque na economia global - Vernon-Wortzel e Wortzel (1988).

Em um relatório de 2007, feito pelo Boston Consulting Group, “os 100 novos desafiantes globais”, entre os que são analisados, estão incluídas 41 empresas chinesas, 20 indianas, treze brasileiras (Braskem, Vale, Coteminas, Embraer, Gerdau Steel, Natura, Perdigão, Petrobras, Sadia, Grupo Votorantim, Weg, JBS-Friboi e Marcopolo), sete mexicanas, seis russas, três da Turquia, sendo as dez restantes de diferentes países.

I.2.2 - First Comers (Primeiros Entrantes) vs Late Comers

As *First Comers* ou primeiros entrantes consistem nas grandes multinacionais, amplamente estudadas nas abordagens tradicionais da internacionalização. Essas empresas se expandiram depois de um processo de crescimento e acumulação de vantagens adquiridas no país de origem. Além disso, antes de se internacionalizarem, buscavam como ponto de partida, a existência prévia de ativos a explorar no exterior.

“Como as primeiras multinacionais eram forçadas a operar em um ambiente de mercados relativamente fechados, reproduziam versões menores de si mesma no exterior, cada uma concebida como uma forma de implementar as decisões e a forma de pensar da matriz no país em que se instalavam.” (Mathews, 2006)

Segundo Mathews (2006) as *latecomers* e *newcomers*, ao contrário das primeiras multinacionais, se internacionalizam em busca de novos recursos para dar suporte às suas opções estratégicas. Por isso, têm que se expandir com rapidez, para consolidar o que ganharam, tendendo, também, a depender de parcerias e *joint-ventures* para reduzir o risco envolvido em suas estratégias de alavancagem.

Fleury M. e Fleury A.(2006), destacam que as condições que essas empresas encontram ao se internacionalizar são bastante diferentes daquelas enfrentadas por suas concorrentes que se internacionalizaram mais cedo. Como:

- Há um excesso da capacidade mundial na produção de bens e serviços em um nível global, o que cria uma competição feroz entre os players globais e requer uma orientação permanente para a inovação;
- As empresas multinacionais mais antigas, provenientes de países industrialmente avançados estão em processo de reestruturação e revisão de suas arquiteturas organizacionais focando em atividades de alto valor agregado e buscando estabelecer e comandar redes globais de produção;
- Os governos estão assumindo um novo papel buscando influenciar no processo de internacionalização através de políticas públicas a fim de atingir seus objetivos de desenvolvimento nacional;
- Os mecanismos institucionais que moderam e regulam o comércio estão em processo de consolidação em níveis globais, regionais e nacionais.

Assim, para Matthews (2006), as principais diferenças entre as multinacionais gigantes e as latecomers são: as primeiras exploraram grandes vantagens construídas ao longo do tempo em seu país de origem, para então se internacionalizar, e têm menos a ganhar ao compartilhar seus recursos em parcerias e alianças. Enquanto, o segundo tipo se internacionaliza explicitamente com o objetivo de buscar recursos, e o fazem principalmente através de parcerias e alianças.

1.3 – Modelos de Internacionalização de Empresas

As *latecomers* e *newcomers*, por possuírem uma visão global e estarem preparadas para experimentar inovações organizacionais e estratégicas, formam a vanguarda da economia global emergente.

As primeiras teorias, por exemplo a de Dunning (1976), se concentram nas habilidades das firmas explorarem seus recursos domésticos (vantagens já existentes) no exterior como a fonte de vantagem das multinacionais.

Com a aceleração do processo de internacionalização, a fonte de vantagens das empresas multinacionais deixa de ser somente a exploração daquelas já existentes, e passam pela busca de recursos no exterior que não estariam disponíveis caso as firmas estivessem

competindo no seu país de origem e buscando manter sua presença internacional somente através de exportações.

Assim, os modelos de internacionalização existentes, que discutem a definição, as motivações, o processo, e as fontes de vantagens, não se aplicam as novas multinacionais, já que foram formulados há duas ou três décadas quando a internacionalização era vista como uma barreira e disponível apenas para as empresas gigantes.

I.3.1 - O Paradigma Eclético de Dunning

John Dunning apresentou a *eclectic theory* ou *OLI paradigm* (*Ownership, Localization and Internalization paradigm*) em 1976 no *Nobel Symposium*, em Estocolmo. O modelo constituiu uma tentativa de delinear uma explicação ampla para a teoria da produção internacional da firma, buscando integrar as teorias existentes num modelo geral, com o objetivo de explicar a extensão e o padrão da internacionalização da produção. O modelo tem como base a crítica das abordagens de Hymer-Kindelberger, a teoria do ciclo do produto de Vernon e a teoria de internalização, como sendo apenas explicações parciais da internacionalização da produção.

O paradigma eclético afirma que a extensão da composição geográfica e industrial da produção externa pelas empresas multinacionais é determinada pela interação de três conjuntos de variáveis: Vantagens de Propriedade (*Ownership-O*), Vantagens de Localização (*Location-L*) e Vantagens de Internalização (*Internalization-I*).

As vantagens de propriedade são aquelas específicas de alguma empresa em particular, podem ser de natureza estrutural e/ou transacional. No primeiro caso, elas se referem à posse de ativos como patentes, marcas, conhecimento tecnológico e marketing que tragam alguma vantagem. No segundo, elas estão relacionadas à capacidade da empresa de gerenciar de maneira hierárquica as atividades em nível internacional. Assim, quanto maiores são as vantagens competitivas das empresas investidoras com relação às outras empresas, em particular aquelas residentes no país onde se pretende investir, tanto mais habilitadas estarão em engajar-se ou ampliar sua produção nesses mercados. É importante salientar que a exploração das vantagens de propriedade pode ser feita de diversos modos, através da exportação direta, licenciamento das atividades ou de qualquer modalidade de cooperação interempresarial.

As vantagens de localização foram definidas como as vantagens específicas de países ou regiões que constituam atrativos para investidores externos localizarem as atividades

internacionais das empresas multinacionais. Isto é, a existência de vantagens de localização, como abundância de recursos naturais, infra-estrutura, tamanho de mercado interno, condições institucionais favoráveis, proximidade física ou cultural entre outros devem estimular as multinacionais a se engajar mais em processos de investimento direto nestas áreas.

Por último, nas vantagens de internalização, Dunning (2000) apresenta a estrutura para a avaliação dos modos alternativos de como as empresas organizam a criação e exploração de seus núcleos de competências, considerando os atrativos locais de diferentes países e regiões. O paradigma eclético afirma que quanto maiores são os benefícios líquidos da internalização dos mercados de produtos intermediários, tanto mais a empresa prefere envolver-se diretamente na produção externa, em vez de exportação, contratos de licenciamento, ou outros. Isto é, a firma, à medida que possui atividades em diferentes localidades, passa a dividir seus processos produtivos de acordo com as capacidades e vantagens comparativas (econômicas) de cada local. Deste modo, surge um mercado intrafirma, ou “internalizado” de produtos intermediários, comercializados entre suas unidades. Vários motivos podem levar uma empresa a internalizar suas atividades, como exemplo, podem-se citar fatores como economias de escala, diminuição dos riscos e incertezas e redução dos custos de transação.

Assim, segundo o paradigma eclético, as empresas partiriam para a produção internacional quando possuíssem alguma vantagem competitiva frente às empresas de outras nacionalidades para servir mercados específicos. Também seria necessário que fosse mais benéfico para a empresa possuir estas vantagens e usá-las do que vendê-las ou alugá-las, desta forma a internalização seria mais vantajosa que a externalização.

I.3.2 – O modelo LLL de John A. Matthews²:

O modelo de John A. Matthews se aplica à expansão internacional das empresas que buscam recursos e clientes, ao invés de explorar internacionalmente recursos já existentes. Assim as considerações a serem feitas são distintas. Dessa maneira, esse modelo explica a expansão internacional motivada pela conexão, alavancagem e aprendizado.

Conexão/Associação

O ponto de partida para essas empresas é crítico, pois é focado não na exploração de suas próprias vantagens e sim naquelas que podem ser adquiridas externamente, isto é

² Seção baseada no texto de Matthews (2006)

vantagens que podem ser acessadas fora do âmbito da própria empresa. Uma orientação global se torna uma fonte de vantagem, uma vez que suas oportunidades de expansão têm maiores chances de serem encontradas no mercado global que no doméstico. Assim, a orientação global é uma necessidade para essas empresas.

A orientação para fora incorre em mais riscos e incertezas que uma orientação mais conservadora voltada para o mercado interno. Pois a busca dessas vantagens e recursos, no mercado global, tem que superar as incertezas referentes à qualidade da informação disponível e falhas de mercado. As pequenas e médias empresas, principalmente, têm que encontrar formas de enfrentar esses riscos, caso contrário podem ir à falência se algo sair errado. Assim, enquanto as novas entrantes vêm as *joint ventures*, e outras formas de parceria como a melhor opção de se entrar no mercado global reduzindo os riscos envolvidos na expansão internacional. Para as primeiras multinacionais esse tipo de parceria é visto como um escapamento de conhecimento e recursos próprios.

Porém como foi apresentado por Matthews, se de um lado as novas multinacionais buscam novos recursos como tecnologia e conhecimento as multinacionais antigas buscam novos mercados. Sob esta ótica, se pode colocar a expansão internacional como a busca de recursos que de outra forma não estariam disponíveis.

Alavancagem

O segundo foco dessa análise está nas formas pelas quais as conexões com as primeiras multinacionais ou empresas parceiras podem ser feitas de maneira que essas empresas tenham acesso a novos recursos que possibilitem a sua expansão. O foco é direcionado diretamente nos recursos, em si, e seu potencial de alavancagem. Nesse modelo é considerado o quão acessível tal recurso é levando em conta grau de imitação, transferência ou substituição.

Na abordagem tradicional o objeto da análise é como retardar a entrada de novos competidores no mercado, procurando uma forma de manter as vantagens da empresa. Enquanto nessa nova perspectiva das *newcomers* e *latecomers*, o objeto de análise é como as barreiras de entrada podem ser superadas. Assim, conexão e alavancagem é uma noção que contrasta diretamente com a visão de que as multinacionais obtêm vantagens devido à propriedade de recursos superiores e à internalização da produção (abordagem OLI).

Essa visão está alinhada com a idéia de que a economia internacional é uma rede transnacional de conexões interfirma. A Escandinávia foi pioneira no estudo da economia

global sob esta perspectiva, que resultou no entendimento da dinâmica das conexões intrafirma, a estabilidade através do tempo e sua evolução (Johanson and Mattsson, 1988;1993). Essa visão é uma ruptura da visão tradicional da economia internacional.

Aprendizado

A aplicação repetida dos processos de conexão e alavancagem podem resultar no aprendizado organizacional da firma, que passa a operar mais efetivamente. Regiões e economias inteiras podem aprender à medida que passam a dominar os meandros do desenvolvimento em grupo, formando, por exemplo alianças efetivas de pesquisa e desenvolvimento. Matthews (2003), chamou esse último processo de aprendizado econômico.

O processo de aprendizado é construído de forma cumulativa, devido a sucessivas aplicações dos processos de conexão e alavancagem. E o ponto a que Matthews (2006) chega é que as *latecomers* e *newcomers*, por exemplo as asiáticas, têm muitas vantagens nesse processo de conexão, alavancagem e por fim aprendizado. É o processo de construção desse aprendizado ajuda a explicar a ascensão repentina e a internacionalização acelerada dessas empresas.

I.3.3 – Os modelos OLI e LLL comparados

O modelo LLL apresentado por Matthews (2006), para explicar os padrões inovadores da expansão para fora, em busca de novos recursos, dessa empresas pode ser visto como um conjunto de princípios que se espelha no modelo OLI proposto por Dunning (1976) para a internacionalização das multinacionais convencionais.

Na tabela abaixo é apresentada uma comparação entre os modelos OLI e LLL.

TABELA 2: OLI vs LLL

Critério	OLI	LLL
Recursos Utilizados	Recursos Próprios	Recursos acessados através de conexões com firmas no exterior.
Escopo Geográfico	Localização é estabelecida como uma parte de um conjunto integrado verticalmente	A localização é estabelecida como parte de uma <i>network</i> internacional.
Fazer ou Comprar?	Prefere operações internalizadas	Prefere operações criadas através de conexão externas.
Aprendizado	Não faz parte do modelo.	Alcançado através da repetição dos processos de conexão e alavancagem.
Processo de Internacionalização	Não faz parte do modelo, a internacionalização é pressuposto.	É um processo incremental feito através de conexões.
Organização	Não faz parte do modelo, a organização pode ser multinacional ou transnacional*.	A integração é buscada como uma vantagem das <i>latecomers</i>
Paradigma Motivador	Custos econômicos de transação	Captura de vantagens de <i>latecomers</i> .
Estrutura do Tempo	Comparação entre observações estatísticas, compara um período de tempo com outro.	Processo de desenvolvimento cumulativo

Fonte: Matthews (2006)

1.4 - Críticas ao modelo de Matthews e sua reposta

1.4.1- Segundo Dunning³

Segundo Dunning, o texto de Matthews ajuda a compreender melhor os determinantes estratégicos e econômicos das multinacionais do terceiro mundo.

Matthews levou em consideração o modelo OLI só até 1995. Porém em 1998, Dunning em parceria com Narula e van Hoesel escreveu um capítulo de um livro reconhecendo, entre outras coisas, que as multinacionais do terceiro mundo são estimuladas a investir em países avançados, não apenas para explorar suas vantagens de propriedade, e sim para acessá-las ou aumentá-las.

Em textos posteriores, como por exemplo, Dunning (2000), o autor também aceitou que as vantagens competitivas das multinacionais do terceiro mundo, que poderiam ser específicas da firma ou do país de origem, são provavelmente diferentes das vantagens das multinacionais do primeiro mundo. Ainda assim, Dunning manteve o argumento de que as firmas anteriores tinham que, necessariamente, possuir algum recurso, único e sustentável, como capacidade ou acesso favorecido à mercados, para se internacionalizar.

Para o autor, enquanto os determinantes das atividades das multinacionais anteriores se encaixam no conceito original do paradigma eclético, essas novas multinacionais, especialmente as asiáticas citadas no texto de Matthews (2006) se ajustam melhor à idéia de que, pelo menos, algumas das vantagens competitivas das firmas, apenas se inserem no processo de internacionalização da firma, ao invés de serem a razão da internacionalização.

Os dois autores concordam que a globalização e os avanços nos meios de comunicação abrem novas oportunidades para todos os tipos e tamanhos de firma. Além de que o aprendizado resultante das conexões internacionais e a alavancagem que essas proporcionam às firmas participantes possam ser uma razão importante para a entrada dessas empresas no processo de internacionalização.

Dunning aceita que a percepção tradicional do modelo OLI é estática e deixa a impressão de que não há conexão entre as partes constituintes do processo. Porém, em textos posteriores, o autor reconhece que com o passar do tempo os diversos componentes do modelo OLI podem estar conectados entre si. Assim, no contexto proposto por Matthews, o sucesso ou fracasso, das firmas asiáticas, na escolha de localização em um tempo t pode afetar (através das experiências de aprendizado, exploração de outras instituições e dos benefícios de uma integração regional/global, entre outras coisas) as vantagens de internalização e propriedade em $t+1$, $t+2...t+n$. O contrário é o mesmo, o sucesso ou fracasso de suas escolhas no que tange o aumento ou busca de suas vantagens do propriedade (através dos mesmos processos citados anteriormente) podem afetar as suas escolhas de locação, método de entrada ou expansão de suas atividades em $t+1$

Por fim, Dunning afirma que o modelo LLL de Matthews, não de substitui o modelo OLI, e sim o complementa.

³ Seção Baseada em Dunning (2006)

I.4.2 - Segundo Narula⁴

Narula discute como as idéias propostas por Matthews em conjunto não fazem sentido. Os dois principais motivos citados por Narula são:

Ao descrever a ascensão das multinacionais altamente competitivas originárias da região no Pacífico Sul da Ásia, Matthews encara de forma exageradamente entusiástica as oportunidades para as empresas de países em desenvolvimento em geral. Para esta monografia, este tópico é especialmente relevante e será discutido ao apresentar o caso da SMAR.

Apesar de concordar com Matthews que as teorias existentes de internacionalização devem ser modificadas e melhoradas, para melhor descrever o processo atual de globalização. Narula acha as modificações propostas por Matthews pouco convincentes.

O problema da teoria de Matthews segundo Narula foi a tentativa de generalizar o sucesso de um grupo de firmas, originárias de um grupo isolado de países, para um grupo maior de países o qual ele se refere com periferia. .

O autor discute como um dos motivos pelo qual o paradigma eclético é considerado desatualizado está no fato que a teoria é vista como um conjunto inseparável das variáveis O (*ownership*), L (*location*), I (*internalization*) para explicar a internacionalização das multinacionais. Porém, este deve ser visto como uma “ferramenta” composta por três conceitos que podem ser usados em conjunto ou individualmente para analisar questões ligadas à internacionalização.

Matthews postula que para essas novas empresas (*newcomers* e *latecomers*) o conceito de vantagens de propriedade é menos relevante, argumentando que estas são particularmente ágeis por se absterem das vantagens de propriedade em um sentido tradicional, e se expandem para o exterior sem possuir ativos superiores.

Narula destaca que é importante perceber que o conceito de aumento de ativos implica que as firmas já tenham algum ativo que elas desejem aumentar. De fato, Matthews argumenta que o ativo principal das *newcomers* é que elas possuem habilidades organizacionais superiores, conhecido no paradigma eclético como uma das vantagens de propriedade.

⁴ Seção baseada em Narula (2006)

Por fim, Narula não crê que as *newcomers* sejam desprovidas por completo de vantagens de propriedade, especialmente aquelas de setores mais intensivos em P&D, pois se essas multinacionais não possuísem nenhuma vantagem superior não teriam conseguido se alavancar em redes e parcerias internacionais com as primeiras multinacionais, já que as firmas independentes de origem, tamanho ou nacionalidade não são altruístas.

1.4.3 - Resposta de Matthews

Matthews posteriormente escreve uma resposta às críticas feitas ao seu modelo LLL por Dunning e Narula.

O autor concorda com o que foi colocado por Dunning, que os modelos OLI e LLL são complementares, o primeiro enfatizando as vantagens das primeiras multinacionais e o segundo os desafios das novas empresas.

No entanto, ele não concorda com as críticas de Narulas que insiste na existência de uma quebra de paradigma entre as teorias de OLI e LLL. Matthews responde ao propor que nem OLI nem LLL são “teorias” das firmas internacionalizadas. São apenas um conjunto de conceitos que reúnem elementos para tentar explicar como as firmas se tornam internacionalizadas. Os dois modelos capturam diferentes faces das empresas multinacionais ao se internacionalizar. O OLI se coloca como um modelo comparativo estático que enfatiza o que está acontecendo em determinado tempo t . Enquanto LLL é um modelo dinâmico que enfatiza o desenvolvimento e a evolução das firmas ao longo do tempo ($t, t+1, \dots, t+n$). Assim o modelo OLI faz mais sentido se aplicado a firmas já estabelecidas, à medida que LLL fornece alguns argumentos que ajudam a melhor entender o caso dessas novas entrantes no mercado internacional.

Uma das críticas de Narula é que os conceitos de conexão e alavancagem não são novos, nem exclusivos para firmas de países em desenvolvimento. Porém Matthews coloca que em nenhum momento ele tratou esses conceitos como novos, já que claramente existem firmas com recursos utilizando esses conceitos para entrar no cenário internacional, como, por exemplo, as empresas do vale do Silício. O ponto que Matthews quer chegar é que uma teoria que enfatize a existência prévia uma vantagem de propriedade e a exploração dessa vantagem como motivação para se expandir internacionalmente não explica o sucesso dessas empresas. As firmas da periferia realmente podem imitar inovações estratégicas e organizacionais das firmas de países desenvolvidos, porém para lidar com o seu sucesso é necessário um modelo

que enfatize como essas empresas exploram a conexão e alavancagem para expandir suas operações.

Matthews explica que Narula demonstra que o modelo OLI continua atualizado, incorporando novos aspectos recentemente observados relativos a estratégias de internacionalização. Porém essas incorporações distanciam o modelo de seu objetivo e racionalidade originais, que já fora explicado anteriormente neste trabalho. O autor, então, sugere que os dois modelos sejam realmente vistos como complementares.

1.5- Cadeias Produtivas: Offshore Outsourcing e Upgrading

Na opinião da autora desta monografia, o modelo de Matthews (2006) pode ser melhor entendido ao se mostrar como ele é convergente com a discussão sobre cadeias produtivas globais. Isto também será útil para se chegar a uma conclusão mais precisa sobre o processo de internacionalização da SMAR.

Inicia-se apresentando os conceitos de *Offshoring Outsourcing*, cadeias produtivas globais e *Upgrading*.

Offshore Outsourcing teve início da década de 70 e é um processo que combina dois fenômenos distintos: “*Outsourcing*” que se refere à decisão que as empresas devem tomar entre produzir ou comprar determinados insumos ou serviços. Nos últimos anos a tendência em geral é a compra desses produtos e serviços (crescente terceirização). Por exemplo, as grandes montadoras americanas separaram algumas divisões internas em fornecedores independentes, serviços como logística e seguros também são normalmente contratados em uma firma especializada.

“*Offshoring*” se refere à decisão de comprar esses insumos e serviços em outros países. Essas atividades podem ser feitas por subsidiárias pertencentes à própria firma, fornecedores locais ou transnacionais. (Gereffi, 2005).

Esse processo de *Offshore Outsourcing* dá início ao fenômeno conhecido como cadeias produtivas globais. Cadeia produtiva setorial “(...) é um conjunto de setores econômicos interligados por relações fortes de compra e venda e relações mais fracas com o resto das atividades locais.” (Haguenauer et al,1984). Essas cadeias podem ser locais, regionais, nacionais ou globais.

Mas o termo cadeia produtiva global se refere a cadeias empresariais, onde uma empresa lidera um conjunto de subsidiárias próprias e outras firmas, de diferentes etapas da cadeia produtiva, de vários países, que, de forma associada, fazem determinados produtos, serviços ou sistemas. Para distinguir entre os dois focos de análise, a cadeia produtiva setorial é aqui denominada apenas cadeia setorial e a cadeia produtiva global continua com esta denominação.

Segundo Gereffi, Humphrey e Sturgeon (2005), as relações entre firmas nas cadeias globais de valor podem ser classificadas em:

- **Mercado:** as relações baseadas no mercado são as mais simples. Contém firmas e indivíduos, situados em diferentes etapas da cadeia setorial, que compram e vendem produtos entre si e possuem alguma interação além da troca de bens e serviços. O principal mecanismo desse tipo de relação é o preço. Os elos nessas relações, usualmente não são muito densos, na medida em que o conhecimento trocado é relativamente simples.
- **Modulares:** as empresas associadas produzem e fornecem bens ou serviços de acordo com as especificações do comprador. Os fornecedores, neste caso são responsáveis pela tecnologia envolvida no processo de produção. Por isso, tendem a usar equipamentos genéricos que possam atender diferentes compradores. As interações entre comprador e fornecedor não são tão complexas, pois o fluxo de informações sobre produtos e processos pode ser codificado em normas técnicas. Além disso, os compradores diminuem a necessidade de monitoramento escolhendo fornecedores que possuam as habilidades requeridas, para o que lhe foi encomendado. Assim, apesar de o produto ser específico para cada comprador diferente, a dependência transacional é baixa dos dois lados. Os compradores têm diversas opções de fornecedores para o seu produto, assim como os fornecedores podem produzir para diversos compradores.
- **Relacional:** há uma interação complexa entre fornecedores e compradores criando dependência mútua entre os elos da cadeia, que é regulada por fatores como reputação, laços familiares ou étnicos etc. Alguns autores destacam a importância da proximidade espacial nesse tipo de cadeia de valor. Porém relacionamentos construídos ao longo do tempo e baseados na confiança podem perfeitamente fazer funcionar cadeias de valor geograficamente dispersas.
- **Cativa:** fornecedores menores tendem a ser dependentes de compradores maiores

tipicamente dominantes. Essas cadeias são caracterizadas por um nível elevado de monitoramento e controle por parte da firma líder.

- **Hierárquica:** caracterizada pela integração vertical. A firma sede controla as outras subsidiárias.

A inserção das firmas em cadeias de valor global pode promover o seu aprendizado, levando a um aprimoramento, o *upgrading*. Cada tipo de cadeia de valor apresentada acima pode promover uma diferente possibilidade de aprendizado. Porém, para responder essa questão Humphrey e Schmitz (2003) distinguem quatro tipos diferentes de *upgrading*.

- **Aprimoramento de processo:** transforma insumos em produtos de forma mais eficiente através da reorganização de processos ou da introdução de uma tecnologia superior.
- **Aprimoramento de produto:** mudança para produtos mais sofisticados, definidos em termos de maior valor unitário.
- **Aprimoramento funcional:** adquirir novas funções dentro da cadeia para aumentar ou aprimorar o conteúdo técnico da firma. O aprimoramento funcional normalmente segue a rota, linha de montagem para OEM (*Original Equipment Manufacture*), para ODM (*Original Design Manufacture*) pra enfim OBM (*Original Brand Manufacture*).
- **Aprimoramento Intersetorial:** utilizar o conhecimento adquirido em uma função específica da cadeia para então entrar em novos setores.

Como pode ser visto na tabela abaixo, países asiáticos mais que dobraram sua participação no mercado mundial da produção de eletrônicos nos últimos 15 anos, o que decorre, em parte, da difusão desta nova forma de organização, as cadeias produtivas globais. Com destaque especial para a China que no mesmo período aumentou em dez vezes sua participação nesse mercado.

TABELA 3: Produção de produtos eletrônicos (milhões de dólares, valores correntes), composição percentual da produção em 1992 e 2005 e crescimento médio anual entre 1992 e 2005, em comparação com a produção industrial anual.

	Produção de eletrônicos	Produção de eletrônicos	Participação % na produção mundial eletrônicos 1992	Participação % na produção mundial de eletrônicos 2005	Cresc. medio anual 92/05
	(US \$ mi) 1992	(US \$ mi) 2005			
Brasil*	12.527	27.957	1,9	2,3	6,4
Brasil informática	4.169	10.039	0,6	0,8	7
Estados recentemente industrializados **	69.861	193.469	10,8	15,6	8,2
Quatro asiáticos***	21.810	94.963	3,4	7,7	12
China	13.126	250.471	2	20,2	25,5
Leste da Ásia	104.797	538.903	16,2	43,5	13,4
Estados Unidos	173.609	221.360	26,9	17,9	1,9
União Européia – 15	139.413	172.224	21,6	13,9	1,6
Japão	177.890	177.845	27,6	14,4	0
Outros países	37.442	100.605	5,8	8,1	7,9
Mercado mundial	645.678	1.238.894	100	100	5,1
Produção industrial mundial (US \$ bi)	24.242,05	44.880,77			4,9

Notas: * Entre os segmentos considerados pela Abinee, em 1992, foram selecionados para a tabela os de utilidades domésticas eletroeletrônicas, informática, telecomunicações, componentes elétricos e eletrônicos e automação industrial. Os segmentos de equipamentos industriais e geração, transmissão e distribuição de energia elétrica não foram incluídos na tabela. Entre os segmentos considerados pela Abinee, em 2005, também não foi considerado o de material elétrico e instalações.

** Estados recentemente industrializados (NIEs) são Hong Kong, Coréia do Sul, Singapura e Taiwan.

*** Os quatro asiáticos são Indonésia, Malásia, Filipinas e Tailândia

Fontes: dados do Brasil vem da Abinee. Ver SPI (1997) e Abinee (2008). Dados do exterior vem de Reed Electronics Research, Yearbook of World Electronic Data, adaptado de Grangnes e Assche (2008) e <http://www.econstats.com/weo/CWorl1.htm>, em 5/08/2008

Fonte: Prochnik (2009)

A participação das firmas de países em desenvolvimento da Ásia nas cadeias produtivas globais permite que elas acessem o mercado internacional, ao se relacionar com as firmas líderes, já que pela venda de seus produtos não conseguiriam entrar nesse mercado. Com o tempo, o fluxo de informações e demandas da empresa líder e suas associadas e subsidiárias se tornam cada vez mais sofisticados. Elas criam a possibilidade das firmas participantes da cadeia se aprimorarem e talvez chegar a posição de líder de outra cadeia global de produção.

É nesta relação dentro das cadeias produtivas, buscando seu aprimoramento, que as firmas asiáticas se expandiram para o exterior, conforme mostra o modelo de Matthews (2006).

CAPÍTULO II – AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Como detalhado no próximo capítulo, a SMAR é uma empresa de automação industrial com grande parte da produção focada na produção de instrumentos para o controle de processos contínuos. Nesse capítulo, será feita uma breve descrição da área de automação industrial e do segmento de instrumentação e controle, um dos mais representativos da área de automação. Também será apresentado um panorama geral dos mercados nacional da área de automação industrial e do mercado internacional do segmento de instrumentação e controle de processos.

II.1- Automação Industrial

A automação industrial é um segmento da indústria eletrônica⁵. Segundo Santos, Octávio e Júnior (2006) “automação é um conjunto de técnicas pelas quais se constroem sistemas ativos capazes de atuar com eficiência ótima, pelo uso de informações recebidas do meio sobre o qual atuam. Com base nessas informações um sistema de automação calcula a ação mais apropriada e, rapidamente, a executa. Um sistema de automação comporta-se, exatamente, como um operador humano que, através de dados e informações provenientes de sensores, pensa e executa a ação mais apropriada.” Pupo (2002), por sua vez, destaca a importância da diminuição da intervenção humana como uma das motivações para a automação industrial. Outras razões comumente apontadas para a utilização da automação são: realização de tarefas impossíveis ou agressivas ao homem; melhorias de qualidade; redução da área necessária de fabricação; possibilidade de introdução de sistemas produtivos interligados; produtividade; segurança e maior integração entre funcionários de diferentes níveis hierárquicos.

A automação pode se dividir em:

- **Automação de processos contínuos:** automação de processos cujas variáveis de apresentam de forma regular e ininterrupta, como por exemplo temperatura e pressão.

5 De acordo com a ABINEE (2005) o setor eletroeletrônico é composto pelas áreas de: Automação Industrial, Componentes Elétricos e Eletrônicos, Equipamentos Industriais, Geração, Transmissão e Distribuição de Energia, Informática, Material Elétrico de Instalação, Telecomunicações e Utilidades Domésticas Eletroeletrônicas.

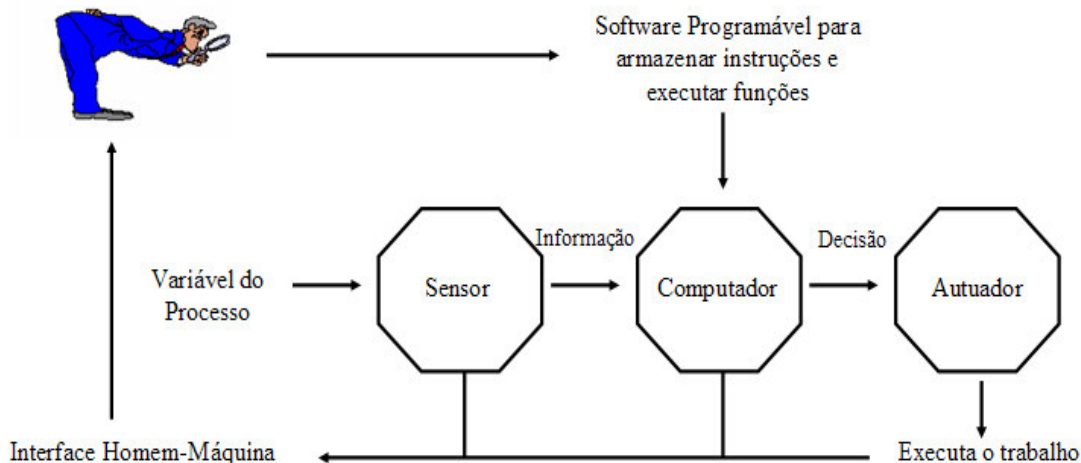
- **Automação de processos discretos:** encontrado em linhas de produção, como por exemplo, uma linha de montagem automotiva, a maioria dos processos de automação discreta envolve a produção unitária de cada peça de um produto.

O setor se dedica à automação de processos contínuos e contribui decisivamente para a competitividade desses processos. Na automação dos processos contínuos, ramo em que atua a SMAR, pode-se destacar os instrumentos para o controle das seguintes variáveis: pressão, temperatura, umidade, vazão, proximidade, entre outros.

“Um instrumento é um dispositivo que é utilizado para medir grandezas características de sistemas físicos. A operação básica da instrumentação começa com um sensor (dispositivo tecnológico ou órgão biológico que detecta um sinal ou condição física e compostos químicos para a medição de grandezas físicas) que recebe sinais de entrada, como temperatura, pressão, corrente elétrica e etc. e emitem sinais de saída, em geral digitais. Esses sinais são encaminhados para computadores que processam os dados recebidos, comparando essa informação com os dados de um modelo. A resultante da comparação pode levar a uma mudança no processo, que é feita por um atuador (elemento que produz movimento, atendendo a comandos que podem ser manuais ou automáticos).” (PROCHNIK, 2007)

A figura abaixo ilustra, de maneira geral, o funcionamento os sistemas de controle de processos.

FIGURA 1: Modelo Geral de funcionamento dos sistemas de instrumentação e controle processos.



FONTE: (JUGEND, 2006)

A vantagem competitiva da SMAR está associada ao desenvolvimento e evolução favorável dos sistemas de automação e controle distribuídos, como visto a seguir.

Um grande passo na evolução da instrumentação foi a implantação de sistemas distribuídos, que integravam o controle da operação de sistemas de instrumentação locais. Estes sistemas requerem redes de comunicação de maior capacidade de transmissão de dados, interação entre os instrumentos e variedade de intervenção. “A evolução das redes de comunicação está tendendo para o controle via internet, inclusive utilizando-se sistemas wireless. A implementação que permitiu essa evolução foi denominada Rede de Chão de Fábrica” – Miranda (2002, 1).

Um aspecto crucial na evolução dessas redes é a crescente difusão de Protocolos Abertos de Comunicação Digital, que têm normas de domínio público, permitindo a interconexão de equipamentos de fornecedores diferentes.

O protocolo de comunicação “é um padrão que especifica o formato de dados e as regras a serem seguidas. Sem protocolos, uma rede não funciona. Um protocolo especifica como um programa deve preparar os dados para serem enviados para o estado seguinte do processo de comunicação.” (Definição encontrada em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Protocolo>,

em 22/03/2007) Os protocolos de comunicação digitais mais usados são o Hart, Profibus e Fieldbus. Esses três protocolos são abertos, ou seja, não pertencem a nenhuma instituição privada que se apropria dos lucros de sua utilização.

O Fieldbus e o Profibus vêm apresentando vantagens sobre o Hart e tendem a se consolidar como padrões da indústria. O Fieldbus é mais encontrado nos Estados Unidos e o Profibus na Europa, mas a escolha depende fortemente da indústria cliente, pois a indústria petrolífera e química, em todo mundo, tende a usar o Fieldbus – ver <http://www.frost.com/prod/servlet/market-insight-top.pag?docid=87739947>. O Fieldbus é adotado como padrão pela Petrobrás⁶.

O protocolo de comunicação Foundation Fieldbus foi lançado por um consórcio de mais de 350 organizações que constituem a Fieldbus Foundation e inclui todas as empresas fornecedoras entrevistadas por este trabalho⁷. Mas o Foundation Fieldbus é mais do que um protocolo: “O Foundation Fieldbus é um sistema de comunicação serial, bidirecional e totalmente digital que interconecta equipamentos de campo, tais como sensores, atuadores e controladores, apresentado-se como uma rede local (LAN) para instrumentação, automação e controle de processos, com capacidade de distribuir o controle no campo. Miranda (2002, 45). Ou ainda: “A tecnologia foundation é uma infraestrutura unificada que gerencia dados, comunicação, ativos de plantas e eventos nas plantas enquanto dá controle funcional e interoperabilidade entre mecanismos e subsistemas. Esta infraestrutura é neutra em relação aos fornecedores, é baseada em padrões e fornece aos usuários finais um esquema comum para implantar e administrar estratégias para excelência operacional e melhoria contínua em fábricas de processo.” - ARC White Paper • February 2007, pagina 3, em www.fieldbus.org, 14 de março de 2007.

Como será visto no próximo capítulo, a SMAR apostou e foi pioneira no desenvolvimento de sistemas Fieldbus, o que lhe deu forte vantagem competitiva.

II.2 – O mercado internacional no setor de automação de processos

“Nos últimos anos, entre as mudanças tecnológicas e econômicas notáveis que vêm sendo observadas no segmento de instrumentação, destacam-se os efeitos da introdução da eletrônica digital. Uma das conseqüências foi uma mudança no foco empresarial, que antes tinha como principal alvo a produção de equipamentos e atualmente se engaja na oferta de

⁶ Revista Instrumentação e Controle – Setembro de 2003

⁷ Informações da tecnologia Fieldbus no site da organização Fieldbus Foundation: www.fieldbus.org.

serviços e sistemas. Os produtos agora fazem parte somente do mix de ofertas e possuem um papel secundário”. Prochnik (2007)

De acordo com Prochnik (2007) uma dos grandes motivos para a queda na participação dos produtos na composição da oferta das grandes firmas é a relevância estratégica que os serviços possuem uma vez que nessa atividade as empresas têm contato com o cliente final, podendo, assim, manter de forma mais eficaz os mercados.

“A frequência de fusões e aquisições constitui outra característica relevante do segmento. Por exemplo, a Emerson Electric, ao longo de seus 113 anos de existência já fez mais de 200 fusões e aquisições. A Honeywell, somente em 2007, fez três aquisições de firmas menores ou segmentos de negócios de firmas maiores.” Prochnik (2007)

Nota-se que para Prochnik (2007) “desta forma, a concentração no setor de instrumentação e controle de processos está aumentando ao longo do tempo. Espera-se a continuidade desta tendência. O número de grandes empresas, atualmente dez ou doze, deve cair para apenas quatro, em dez anos. Um dos fatos que mais contribui para essa tendência é que as grandes firmas são, em geral, partes de grupos bem maiores especializados em engenharia e produtos intensivos em tecnologia.”

Note-se também que “A cada dia está mais difícil definir as grandes firmas do setor de automação e controle de processos, principalmente devido a dois fatores: o fato de que as fronteiras que definem controle de processo contínuo e discreto estão ficando menos precisas e que muitas das firmas são divisões de grandes conglomerados de tecnologias diversificadas cujas estruturas organizacionais não estão segmentadas, necessariamente, por tecnologia.” (Prochnik, 2007)

A produção de equipamentos no setor nos Estados Unidos foi de doze bilhões de dólares em 2006 e foi estimada em 0.3/0.4% do PNB daquele país, segundo Prochnik (2007). Segundo a pesquisa feita pela revista Control Magazine as empresas de automação e controle tiveram um bom ano de vendas em 2006 e o mercado continuará forte e crescendo pelos próximos oito anos. Grande projetos principalmente na Índia e na China são os principais fatores atrás das elevadas taxas de crescimento do setor. A força do setor, ainda segundo a mesma matéria da revista Control Magazine, está basicamente no fato que o setor de petróleo e gás continua firme e crescendo, seguido da indústria petroquímica e alimentos e bebidas.

A tabela a seguir mostra as vendas dentro dos Estados Unidos das cinco maiores empresas globais do setor de instrumentação e automação de processos, e o percentual de suas

vendas dentro do país em relação à receita total. É interessante notar, que a maior empresa global, a Siemens, é apenas a sexta na lista das maiores empresas dentro dos Estados Unidos.

TABELA 4: As cinco maiores firmas de controle de processo, segundo suas vendas nos EUA

Maiores Empresas (Estados Unidos)	2006	Vendas Globais/Vendas dentro EUA
Total (em milhões de US\$)	9,718.40	
1 Emerson Process Management	2,907.50	54%
2 Rockwell Automation	2,338.90	64%
3 ABB	1,737.00	23%
4 Honeywell Process Solutions/Sensing & Control	1,555.00	50%
5 Schneider Electric	1,180.00	21%

Fonte: Control Magazine (em <http://www.controlglobal.com/articles/2007/455.html>)

Em resumo, as principais variáveis estratégicas do padrão de concorrência do setor são:

- Forte investimento em P&D;
- Aquisição de concorrentes menores;
- Internacionalização;
- Oferecer linha completa de produtos e serviços.

II.3 – O mercado nacional de automação

O segmento de automação e controle de processos contínuos é o principal segmento do setor de automação industrial no Brasil. Dentre as 93 empresas cadastradas na ABINEE, no estado de São Paulo, 29% exercem apenas atividades inerentes ao setor de automação e controle de processos contínuos e 46% atuam em diversas áreas da automação industrial, mas concentram suas atividades sobretudo no setor de automação de controle de processos contínuos. As estatísticas disponíveis, entretanto, são para o setor de automação como um todo (discreta e contínua).

De acordo com os dados da tabela 5, abaixo, pode-se notar o elevado dinamismo do segmento. Não apenas a produção vem crescendo muito, como o crescimento das exportações é ainda maior, mostrando que parcelas crescentes do segmento alcançam um nível internacional de competitividade. Mas o nível das importações ainda é muito superior ao da

produção interna, indicando a necessidade de uma discussão mais detalhada sobre o setor e a respectiva política industrial brasileira. Os dados da tabela contribuem para mostrar que a SMAR atua em um segmento não apenas muito dinâmico, mas também fortemente competitivo

TABELA 5: Indicadores da área de automação industrial de 2002 a 2007

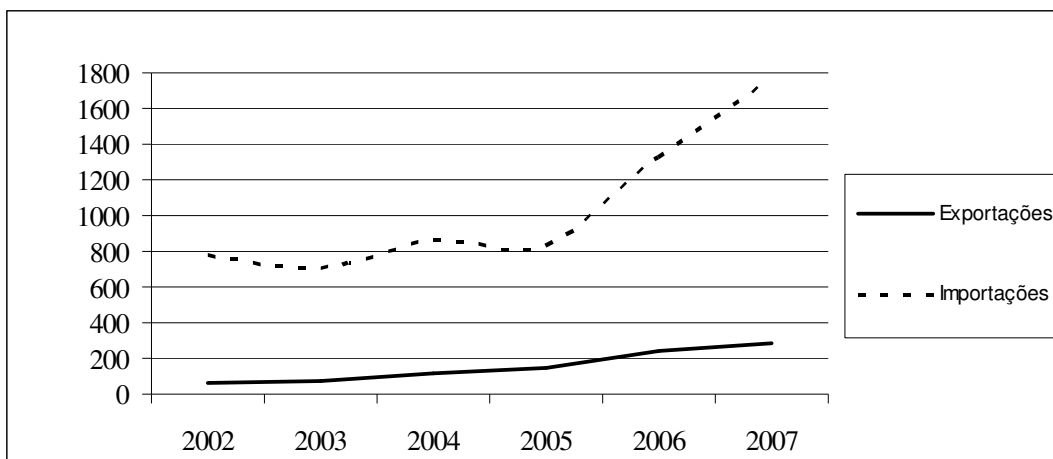
Indicadores (R\$ milhões)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Taxa de crescimento¹
Faturamento	1,427	1,721	2,090	2,330	2,708	3,097	16.80%
Exportações	66,7	76,5	114	144	239	280	34.60%
Importações	776,1	707,6	860	829	1326	1,757	20.30%

Nota: crescimento médio anual entre 2002/2007

Fonte: ABINEE (em www.abinee.com.br)

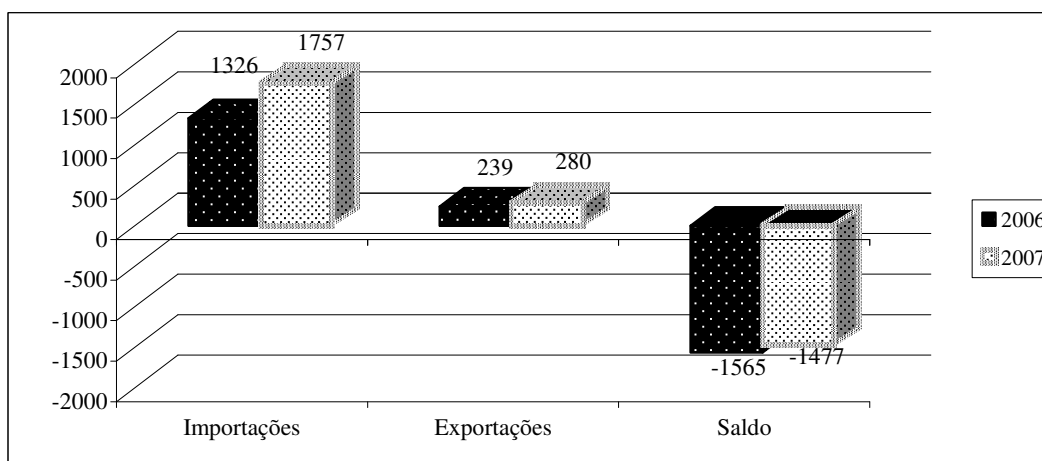
Um destaque desta área, segundo o levantamento do ABINEE (2008) está ligada à produção de bens de capital, que foi estimulada pelos investimentos produtivos que estão ocorrendo no país, em especial pelos setores Automobilístico, Petróleo e Gás, Biocombustível, Açúcar e Álcool. No primeiro trimestre de 2008 a área apresentou um crescimento 17% maior em relação ao mesmo período de 2007.

GRÁFICO 2: Evolução das exportações e importações da área de automação industrial nos últimos 6 anos.



FONTE: ABINEE (em www.abinee.com.br)

GRÁFICO 3: Balança Comercial de Automação Industrial (R\$ milhões)



FONTE: ABINEE (em www.abinee.com.br)

Em 2007, a balança comercial de automação industrial atingiu um déficit de R\$ 1,47 bilhões, representando um aumento de 35,9% em relação ao realizado em 2006. Já no acumulado no primeiro trimestre de 2008 esse número apresentou um crescimento de 33% em relação ao mesmo período em 2007.

Os déficits constantes desse setor na balança comercial brasileira colocam em evidência o interesse de o país ter empresas de automação industrial competitivas. Um aumento da competitividade entre as empresas nacionais possibilitaria um ambiente mais

propício à inovação tecnológica, o que poderia diminuir as importações de insumos tecnológicos.

O maior pólo de automação industrial do Brasil fica no estado de São Paulo, que concentra 63 das 96 empresas cadastradas na ABINEE (2008). A maior parte das empresas de automação industrial, aproximadamente 76%, de acordo com dados apresentados por Olave (2003), são empresas de pequeno e médio porte. Essas empresas buscam se aproximar das grandes firmas detentoras de tecnologia, sejam elas nacionais ou multinacionais, como meio de alcançarem maiores níveis de competitividade ou simplesmente a sobrevivência.

No Brasil, atualmente existem algumas subsidiárias de grandes empresas transnacionais na área de automação industrial, que atuam em nível mundial e que possuem patamares superiores de inovação tecnológica, o que lhes trazem vantagens competitivas em termos de desenvolvimento de produtos, processos, marcas e patentes. Entre elas, destacam-se a Siemens, Emerson, Honeywell, Rockwell e Emerson Process Management.

CAPÍTULO III – SMAR Equipamentos Industriais

III.1 – Evolução da empresa

A SMAR - Equipamentos Industriais é uma empresa, que atua na área automação industrial. Sua matriz é localizada no interior do estado de São Paulo, em Sertãozinho. Em 1978 possuía uma área de 500m² e hoje conta com quatro setores de operação na cidade, espalhados em diversos galpões, além de filiais espalhadas pelo Brasil, escritórios em diversos países do mundo, duas fábricas e um centro de pesquisa nos Estados Unidos.

Fundada em 1º de abril de 1974 pelos engenheiros Mauro Sponchiado (o S de Smar) e José Carlos Martinussi (o mar de Smar), especialistas em consertos de turbinas e manutenção de equipamentos de usinas de cana-de-açúcar. Até 1978 a Smar era especializada em prestar serviços de manutenção em turbinas à vapor. Com a entrada de novos sócios, Edmundo Gorini, Paulo Lorenzato, Carlos Liboni e o Sr. Caldeira, a empresa iniciou sua trajetória industrial orientada para a produção de sistemas de automação industrial e para a pesquisa e desenvolvimento de tecnologia.

Grandes oportunidades surgiram com o estímulo do governo no Proálcool ou Programa Nacional de Álcool, onde o governo subsidiava programas para a produção de álcool, a partir da cana-de-açúcar, como combustível para automóveis em substituição a gasolina. Esse tipo de tecnologia não estava disponível para importação, assim o governo investiu muito dinheiro para desenvolver uma tecnologia não existente no país. Impulsionada pelo Proálcool, a SMAR desenvolveu uma linha de produtos com tecnologia própria para o controle automático de usinas de álcool, atingindo o posto de líder no mercado brasileiro.

Porém, em 1981, com o decréscimo de investimentos no setor sucroalcooleiro, devido a desativação do Proálcool, a empresa teve que desenvolver mercados alternativos, que exigiam novos produtos de aplicação mais genérica e que pudessem competir com os equipamentos importados que dominavam o mercado brasileiro. (SMAR, 2006)

Assim, desde então a empresa passou a investir no desenvolvimento de soluções de automação de processos, passando a investir em uma linha de instrumentos de automação para uso geral. Hoje, além do setor de Açúcar e Álcool, que continua como seu principal mercado, a SMAR atende também os setores de química, alimentos e bebidas, petroquímica,

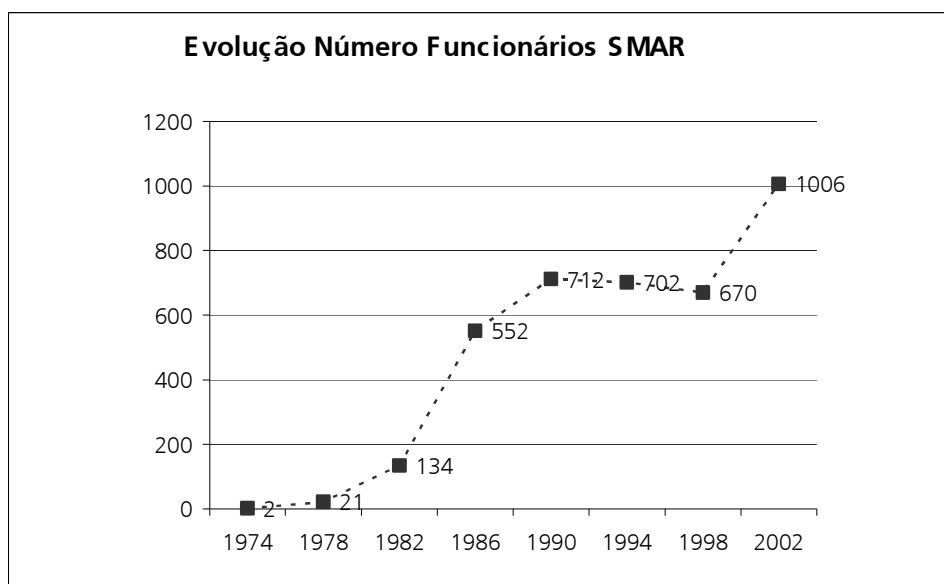
petróleo, papel e celulose, metais, aço entre outros, competindo diretamente com grandes empresas de automação industrial e tecnologia de ponta no mundo. (Muad; Martinelli; Liboni, 2006)

Segundo Prochnik (2007), no Brasil a SMAR é a que possui a maior parcela de mercado no seu setor, cerca de 30% seguida de Emerson Process Management (EUA - 25%), Yokogawa Electric Corporation (Japão - 20%), Honeywell (EUA - 10%) e outras (15%).

III.1.1 – Características Gerais da Empresa

É uma empresa de capital fechado, que começou suas operações em 1974 com apenas três funcionários. A SMAR cresceu de treze funcionários, em 1978 para 150 em 1981. Entre 1998 e 2002 apresentou um crescimento de 50% em seu número de funcionários atingindo 1006 colaboradores no final deste ano. O gráfico abaixo mostra a evolução do número de funcionários SMAR.

GRÁFICO 4: Evolução Número de Funcionários SMAR entre 1974 e 2002



Fonte: SMAR Notes, no 78, Dezembro 2002

Apesar do grande crescimento, o faturamento da empresa dobrou desde 2001 (mesmo com a forte valorização do real no período) atingindo o patamar de 80 milhões de dólares em 2007 o número de funcionários da empresa continua em torno de 1000. (Clipping CUT⁸, número 803, 2007). A política de investimento da empresa que aplica cerca de 16% do seu

⁸ Central Única do Trabalhadores

faturamento em P&D, tem como um dos objetivos manter o quadro de colaboradores mesmo em cenários de crises econômicas. (Revista ÁlcoolBras, 2002)

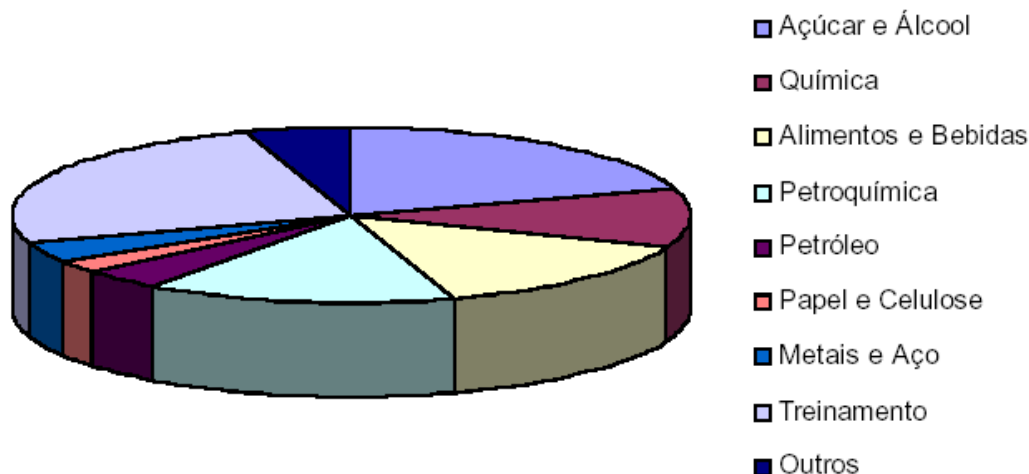
III.1.2 – Setores de atuação⁹

Quando foi fundada a SMAR centrou suas atividades exclusivamente ao setor sucroalcooleiro, principal foco de mercado do município de Sertãozinho.

No entanto, como descrito, com a desativação do ProÁlcool a empresa passou a desenvolver uma linha de produtos para uso mais genérico. Segundo o site da empresa atualmente a SMAR tem seus produtos e soluções presentes nos mais diversos segmentos industriais como: Açúcar e Álcool, Alimentos e Bebidas, Biodiesel, Bioenergia, Cervejaria, Energia, Ensino e Pesquisa, Farmacêutico, Papel & Celulose, Metalurgia, Óleo & Gás, Química e Petroquímica, Saneamento e Controle Ambiental, Siderurgia & Mineração, Têxtil e Vidros.

A figura abaixo mostra a proporção de cada setor de atuação dentro da produção como um todo.

⁹ Seção baseada no site da empresa (www.smar.com.br)

FIGURA 2: Áreas de atuação SMAR

Fonte: SMAR, 2006

Como se pode ver no gráfico acima o segmento de açúcar e álcool ainda representa a maior parcela da produção da empresa. Segundo o boletim eletrônico Inovação da UNICAMP (2005), cerca de 25% do mercado doméstico está voltado para esse segmento, seguido pelos setores de Petróleo & Gás e Papel & Celulose respectivamente. A seguir será apresentada uma breve descrição da participação da SMAR em alguns dos mercados que a empresa atende.

Mercado Sucroalcooleiro

O setor sucroalcooleiro vive hoje um novo período de expansão, com mercado livre e competitivo. O desenvolvimento tecnológico tem avançado muito, sobretudo devido aos esforços do setor privado, em conjunto com órgãos governamentais diversos, como as Universidades Federais ligadas à RIDESA (Rede Interuniversitária para Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro).

Como já fora mencionado anteriormente a SMAR foi criada com o objetivo de atender as usinas do setor, prestando serviços as turbinas de vapor da indústria. Buscando sempre a otimização dos processos de produção.

Os primeiros produtos SMAR foram inicialmente testados nos engenhos e nas usinas de açúcar e álcool e o intercâmbio de experiências entre a empresa e o processo sucroalcooleiro provou-se eficiente e frutífero permitindo a aprimoração dos produtos já

existentes e o desenvolvimento de novos, mais aprimorados e com maior conteúdo tecnológico.

A posição hoje ocupada pelo Brasil de líder na produção de cana, álcool e açúcar, além de possuir o primeiro lugar na quantidade produzida, possui também o menor custo de produção. Conseguido através da modernização dos parques industriais, aprimorando o processo de produção e automatizando o trabalho das usinas, onde a SMAR proveu grande contribuição.

A SMAR está presente em todas as etapas da produção dentro de uma usina, são essas:

- Recepção e pesagem de cana;
- Preparo e moagem;
- Tratamento do caldo;
- Fábrica de açúcar;
- Centrifugação e secagem de açúcar;
- Refinaria de açúcar;
- Açúcar líquido;
- Produção de álcool.

Alimentos & Bebidas

O mercado de alimentos no Brasil tem sido alvo de grandes investimentos e é um dos que mais cresce. O setor emprega mais de 1.200.000 trabalhadores e existem 43.207 empresas.

O faturamento da indústria de alimentos e bebidas já ultrapassou R\$190 bi, sendo que desse montante, 84,5% é apenas da indústria de alimentos. O restante é da indústria de bebidas. O segmento de açúcares e derivados é o que mais cresceu, em torno de 30,9%. Em seguida vem o de chocolate, cacau e balas com 13,3%.

A SMAR oferece ampla linha de produtos e serviços de automação utilizando as mais modernas tecnologias.

Biodiesel

A dimensão e a diversidade do mercado brasileiro para o biodiesel permitirá a ampliação do parque industrial em todo o país, possibilitando o surgimento e a evolução de novas empresas.

A SMAR fornece soluções sobre os processos de:

- Armazenagem de grãos/farelo
- Extração de Óleo
- Degomagem
- Transesterificação
- Tratamento Glicerina
- Tancagem

Bioenergia

A escalada dos preços de petróleo e as mudanças climáticas globais abrem novo espaço para o posicionamento do setor energético brasileiro. Esse cenário prevê alterações na dinâmica da oferta de energia, reforçando a necessidade de sustentabilidade do mercado.

O novo cenário do segmento bionergético mobiliza todo o mercado. As empresas fornecedoras participam desse novo posicionamento contribuindo para sustentabilidade e independência do Brasil. O reconhecimento internacional alcançado é o maior reflexo da qualidade de nossos fornecimentos de sistemas de automação, equipamentos de instrumentação e serviços, possibilitando à SMAR, prover a melhor tecnologia em automação e controle em sistemas de aproveitamento e conversão de biomassa sólida, líquida e gasosa, para fins energéticos, executando projetos de automação completos em qualquer lugar no mundo, além de serviços e suporte para essas indústrias.

Cervejaria

O Brasil está entre os quatro maiores produtores de cerveja. A China lidera o ranking, em seguida vem os Estados Unidos e a Alemanha. A produção no Brasil vem se destacando e

a cada ano há registros do seu crescimento. No ano de 2007, por exemplo, o consumo da bebida apresentou crescimento em relação ao ano anterior, totalizando 10,34 bilhões de litros.

A SMAR, possui uma ampla linha de instrumentação, para essa indústria.

Energia

A geração de energia elétrica é uma atividade humana básica já que está diretamente relacionada com as necessidades primárias do homem. É obtida principalmente através de termoelétricas, usinas hidroelétricas, usinas eólicas e usinas termonucleares.

A SMAR tem forte atuação junto as empresas de geração de energia elétrica, atuando no controle de caldeiras (Biomassa, Cogeração e Industriais) ou monitoração e controle de automação nas turbinas.

Ensino & Pesquisa

A atuação da SMAR para o desenvolvimento tecnológico do país tem se dada por meio de várias estratégias. Uma das ferramentas é o fomento de parcerias com universidades e escolas técnicas para disponibilizar conhecimento e informação sobre suas tecnologias, com o objetivo de promover atualização e conhecimento técnico no que há de mais moderno no mercado

Os programas especiais, patrocinados pela SMAR têm o objetivo de capacitar recursos humanos em áreas consideradas estratégicas e disseminar o desenvolvimento da atividade de pesquisa. O fornecimento de plantas didáticas às instituições de pesquisa fortalece o compromisso da empresa em agregar conhecimento científico.

Farmacêutico

O mercado farmacêutico mundial deve movimentar US\$ 1,3 trilhão até 2020, o que dobrará o valor movimentado hoje, devido à crescente demanda por medicamentos e tratamentos preventivos. Países emergentes como Brasil, China, Índia, México e Rússia devem responder por um quinto das vendas nesse setor.

Acompanhando as necessidades de mercado, a SMAR se posiciona com soluções em automação que vão desde o controle do chão-de-fábrica e até gerenciamento avançado das informações.

Papel & Celulose

De acordo com levantamentos feitos pela Bracelpa os investimentos já planejados para 2008 e 2009 usaram recursos no valor de 1.97 bilhão de dólar, espera-se assim que o programa setorial de investimentos que prevê a aplicação de 14.4 bilhões de dólares, no período entre 2003 e 2012 será superado

.A SMAR está bastante presente nesse segmento fornecendo equipamentos para empresas como Votorantim, Indústria de Papéis Sudeste, Sepac Serrados e Pasta de Celulose, Nobrecel, Iguaçu, Klabin, Aracruz, e Data Print.

Petróleo & Gás

Com o crescimento da produção e um número cada vez maior de investimentos nessa área, cada vez mais empreendimentos demandam automação industrial. Para isso, é importante notar que as empresas de Oil & Gás que operam no Brasil tem que cumprir uma exigência de contratação de empresas nacionais para o fornecimento de parte dos componentes e módulos integrantes dos empreendimentos dessa cadeia, ajudando, assim, a indústria nacional. (Santos, Octavio e Junior, 2006).

A abertura do mercado de petróleo e gás vem transformando o Brasil em um dos países mais promissores em todo o mundo para negócios neste setor. As previsões indicam que a produção brasileira de petróleo e gás deva dobrar o que coloca a indústria de petróleo entre os segmentos mais dinâmicos da economia nacional, com impactos diretos sobre o emprego e a renda.

Nesse segmento a SMAR está bastante presente, sendo a Shell um dos seus grande clientes com equipamentos presentes na Nigéria, Irã e Venezuela. Além da participação em feiras de petróleo e gás, como a Feipetro- Feira Internacional de Fornecedores de Petróleo e Gás, onde apresenta suas soluções tecnológicas para o mercado.

Química & Petroquímica

O desenvolvimento e o crescimento da SMAR fizeram com que a empresa atuasse também no setor químico, levando tecnologia para o mundo todo. Com grande experiência em fornecimento de sistemas, serviços de engenharia, instalação, montagens, comissionamento e partidas, a SMAR fornece sistemas, soluções e equipamentos também a este segmento.

Saneamento & Controle Ambiental

Assim como qualquer segmento de mercado, o segmento de saneamento passa por um momento de grande investimento, onde a busca pela excelência nos processos, minimização das perdas e a abrangência em atendimento à população têm sido os objetivos principais do governo e empresas privadas.

Neste sentido, a SMAR, como líder em automação industrial, provê soluções ao mercado que permitem a melhoria dos processos, a otimização de recursos e o gerenciamento das informações em todos os níveis.

Siderurgia & Mineração

A área de mineração e siderurgia passa por um momento de grande investimento, com fusões de grandes grupos, onde a busca por resultados, o aperfeiçoamento dos processos e redução de custos têm sido os objetivos principais. Para tanto o uso inteligente das informações torna-se indispensável com o objetivo de identificar oportunidades de melhoria nos processos.

A SMAR através de seus produtos e tecnologia permite a fácil integração com as várias unidades de controle e unidades descentralizadas comuns neste segmento.

Têxtil

O Brasil é considerado o 6º maior produtor têxtil do mundo, terceiro maior em malha e segundo em índigo. Poucos países no mundo, incluindo a China, possuem condições tão favoráveis como o Brasil para ser uma potência no setor. Em 2007, o segmento teve faturamento de US\$ 34,6 milhões, de acordo com dados da ABIT (Associação Brasileira das Indústrias Têxteis e de Confecções). As exportações somaram US\$ 2,4 bilhões, enquanto as importações foram de US\$ 3 bilhões, registrando um déficit na balança comercial de US\$ 648 milhões.

A Smar oferece diversos tipos de soluções para integrar a produção buscando aperfeiçoamento de processos e redução de custos.

Vidro

A última década conheceu um desenvolvimento espetacular das aplicações do vidro para segurança, controle solar, isolamento acústico, arquitetura e decoração, inclusive como

elemento estrutural (pilares, vigas e pisos) e aplicações inovadoras como vidro curvo ou vidro duplo com persiana incorporada.

Nesse segmento a SMAR fornece soluções variadas de automação.

III.2 Tecnologia na SMAR

A SMAR pode ser caracterizada como uma empresa de base tecnológica, assim, a inovação tecnológica sempre esteve no eixo central da estratégia da SMAR. Segundo o próprio site da empresa a prestação de serviços em turbinas à vapor, proporcionou o capital para os trabalhos iniciais em Pesquisa & Desenvolvimento. Sua trajetória de sucesso, sempre foi marcada por altos investimentos em P&D, representando cerca de 16% do seu faturamento e 15% de seus funcionários estão dedicados a essa área.

“A estratégia da SMAR é partir para o desenvolvimento de soluções abertas baseadas, explorando novas abordagens de engenharia de software e engenharia de qualidade de software. Trabalhar com essas tecnologias significa trabalhar com o desenvolvimento de tecnologia de ponta.” (Muad; Martinelli; Liboni, 2006)

Os dados abaixo apresentam alguns dados relacionados à tecnologia dentro da estrutura da empresa.

TABELA 6: Investimento em P&D e Patentes SMAR

Origem do Capital	Exclusivamente
Investimento em P&D (% do faturamento)	13%
Patentes registradas nos EUA	20
Patentes em processo de registro nos EUA	23

Fonte: STEFANOVITZ, J.P. (2006)

Segundo o U.S. Patent and Trademark Office, o escritório que valida patentes nos Estados Unidos, a Smar encontra-se na sexta posição entre as brasileiras com registro no órgão, segundo o site do mesmo órgão a empresa possui 12 patentes registradas. (http://www.uspto.gov/go/taf/asgstc/brx_ror.htm).

A SMAR teve alguns de seus produtos que representaram marcos históricos na tecnologia nacional e mundial. Em 1982, lançou o primeiro controlador digital brasileiro, em 1983, os primeiros transmissores de pressão baseados em sensores capacitivos tornando o país um dos três países do mundo a fabricar esse tipo de sensor, em 1985 o primeiro controlador

microprocessado com quatro malhas do mundo, colocando o Brasil como um dos primeiros países a utilizar a tecnologia digital. (SMAR, 2006). Hoje o carro-chefe, entre os produtos seriados, é o transmissor de pressão diferencial, com o qual é possível monitorar automaticamente teores de açúcar, densidade de álcool e a vazão em diversas áreas de uma usina. (Eco & Ação, Clipping BrasilAgro).

O destaque em pioneirismo tecnológico da empresa é a tecnologia Foundation Fieldbus, que trouxe grandes inovações ao setor de automação industrial, e a SMAR é pioneira e líder. A partir de 1992 com o PDG3, a SMAR se adiantou e foi pioneira no projeto, responsável pelo desenvolvimento, de pacotes de sistemas totalmente digitais e inteligentes, que permitem a automação completa de uma empresa a partir de um computador e a integração com outros fornecedores. Em, 1994 foi criada a primeira linha de produtos utilizando essa tecnologia, deixando a empresa alguns anos a frente de suas principais concorrentes. “A SMAR é a empresa que detém a maior base instalada de equipamentos usuários desta tecnologia.” Revista ÁlcoolBras (edição 76, 2002). Assim quando a economia brasileira se abriu às importações a SMAR tinha um produto que além de fazer frente aos importados passou a ser modelo em tecnologia. A partir de então, a SMAR já vendeu direitos de uso para concorrentes como a Rockwell Automation (EUA), a idéia na época era difundir a tecnologia entre as grandes empresas, tornando o Foundation Fieldbus em padrão mundial de automação. O investimento feito entre 1992 e 2002 foi de 26 milhões de reais e a venda do direito sobre essa tecnologia já representava 20% do faturamento da empresa em 2001 segundo Arnt (2002).

Os novos produtos da empresa são realizados pelos departamentos de desenvolvimento mecânico e eletrônico. Mauad e Floriani (s/ano) em seu estudos listam as principais pressões sofridas pelos projetos da empresa, devido do ambiente mutável em que se insere, que são:

A engenharia de software e de qualidade de software em plena evolução;

- A evolução rápida e contínua das tecnologias usadas na implementação de projetos, que inclui tecnologias de hardware e software, ferramentas de engenharia, a web, tecnologias de comunicação sem fio e etc;
- A demanda dos clientes por soluções urgentes;

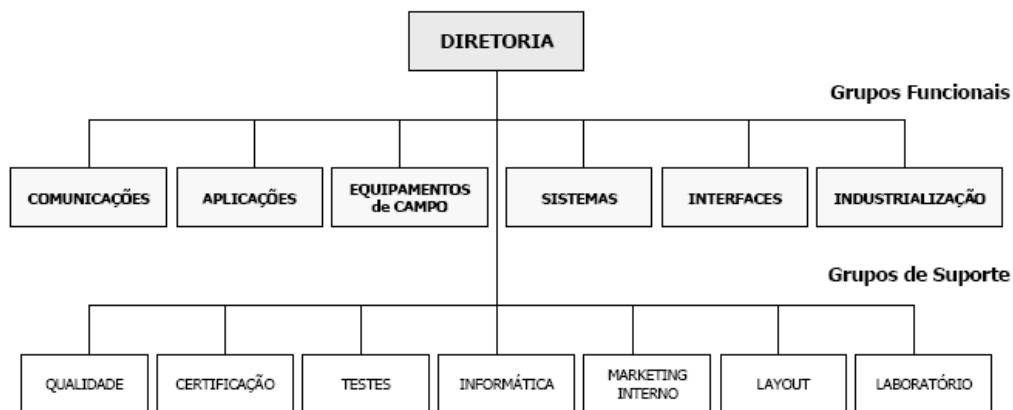
- A corrida contra os concorrentes para surpreender o mercado com novas soluções;
- O alinhamento com os interesses dos parceiros;
- A escassez de recursos, principalmente humanos e conhecimento, perante os vários projetos que estão sendo conduzidos simultaneamente.

O departamento de P&D eletrônico é um dos centros de inovação da empresa e possui aproximadamente 10% da força de trabalho total, sendo esses 10% os profissionais mais qualificados. Segundo Stefanovitz (2006) “a divisão é organizada em grupos de desenvolvimento responsáveis por cada uma das áreas funcionais que compõe a tecnologia integrada e por equipes multifuncionais dedicadas a projetos específicos”

Ainda, de acordo com o mesmo autor “a divisão é organizada em torno de seis grupos funcionais: Equipamento de Campo, Comunicações, Sistemas, Aplicações, Interfaces e Industrialização. O objetivo dessa estrutura é a manutenção e a evolução de competências em áreas de conhecimento específicas. Além disso, mais sete grupos dão suporte aos grupos funcionais maiores: Marketing Interno, Testes, Layout, Qualidade e Laboratório.”

A estrutura pode ser melhor entendida a partir da figura abaixo:

FIGURA 3: Estrutura Interna da Divisão de P&D Eletrônico



Fonte: STEFANOVITZ, J.P. (2006)

O autor destaca também, as políticas de recompensa individual pelo desenvolvimento de patentes e publicação de artigos em revistas técnicas além da liberação de um dia por

semana para dedicação a cursos de pós-graduação como incentivo a atividade criativa e a contínua atualização tecnológica.

Segundo, o boletim eletrônico Inovação Unicamp (2005) a cada cinco anos a diretoria e o conselho administrativo se reúnem e definem os rumos da empresa em termos de produto e mercado os chamados PGD (Planos Gerais de Desenvolvimento), assim que, em geral, nascem as pesquisas da Smar. Desde sua fundação a empresa já passou por quatro fases de inovação (Floriani; Mauad, s/ano):

- **PGD1** (Plano Geral de Desenvolvimento número 1): em 1982, foi desenvolvida uma linha de instrumentos de uso geral no setor sucroalcooleiro, setor que na época ainda usava produção manual. Transformando a empresa em ponto de referência de pioneirismo, conquistando mercado e a vocação para desenvolver tecnologia de ponta.

- **PGD2** (Plano Geral de Desenvolvimento número 2): em 1988, observação do estado de arte internacional e desenvolveu produtos que fossem competitivos em outros mercados. Nessa época a Smar corria atrás dos líderes. Foi uma época onde muitos equipamentos de grau de dificuldade muito grande foram desenvolvidos.

- **PGD3** (Plano Geral de Desenvolvimento número 3): em 1992, buscando a liderança tecnológica a Smar implanta o Foundation Fieldbus, que era uma tecnologia avançada, sem proprietários e que começava a ser normatizada. O Foundation Fieldbus, conhecido como a internet dos processos industriais, representa uma ruptura tecnológica, conforme explicado no capítulo anterior. A partir de então a empresa ganhou destaque no cenário internacional já que é uma das três únicas empresas no mundo habilitada a fornecer protótipos para a definição de normas Foundation Fieldbus. (SMAR, 2006)

- **PDG4** (Plano Geral de Desenvolvimento número 4): principal objetivo é desenvolver a plataforma Foundation Fieldbus para a internet.

Além disso, a empresa se posiciona como agente de mudança. Alguns exemplos que podemos citar são:

- Participações em conjunto com seus concorrentes do esforço de definição das especificações do Foundation Fieldbus;

- Divulgação da tecnologia através de feiras internacionais das quais participa (por exemplo, ISA nos EUA, Interkama na Alemanha, HET na Holanda) e de publicações técnicas em revistas especializadas;
- Universidade Foundation Fieldbus, uma unidade móvel de treinamento na tecnologia, projetada pela SMAR e a FIEP (Federação de indústrias do Estado do Paraná) através do SENAI – Paraná;
- Rede de filiais, subsidiárias e representantes espalhados pelo Brasil e pelo mundo;
- PATS -Programa de atualização na tecnologia Smar é oferecido aos clientes da empresa, com o objetivo de disseminar conhecimento sobre os produtos SMAR e seu uso prático. Até 2008, houve 99 eventos PATS, sob a forma de *workshops*, envolvendo apresentações teóricas, estudos de casos e aplicações práticas em equipamentos e assuntos em foco.

Por fim, a forte orientação da empresa para o desenvolvimento de novas tecnologias e sua ampla capacidade de inovar podem ser comprovados através de diversos prêmios nacionais e internacionais como exemplo: o prêmio de líder do grupo de especificação Foundation Fieldbus foundation em 1996, o prêmio de melhor produto da revista Control Engineering em 1994, 1997 e 2001 e em 2003 o prêmio FINEP – Etapa Nacional – na categoria grande empresa, conhecido como o “Oscar” brasileiro da inovação tecnológica. Em entrevista dada ao periódico SMAR notes o diretor de desenvolvimento Libânio de Souza diz que “o recebimento do prêmio do prêmio FINEP na categoria significa o reconhecimento do histórico de produção de tecnologia”.

III.3 Internacionalização

III.3.1 – Histórico

A SMAR, por muito tempo, cresceu vendendo para o mercado interno, aproveitando a reserva criada pela taxaço dos produtos importados existente na época e o fato de que até então, os instrumentos usados na automação das indústrias nacionais eram importados e baseados em mecânica fina, o que elevava os preços, possuíam sua documentação em inglês ou no idioma do país de origem, não era oferecida assistência técnica e era muito difícil haver peças sobressalentes à disposição das indústrias brasileiras.

Esses fatores que levaram ao grande sucesso doméstico, somados ao potencial mercado mundial e a instabilidade econômica do país no meio da década de 80, motivaram a empresa a buscar novos mercados no exterior. Assim, de 1987 até hoje foram credenciados representantes em sessenta países.

Segundo Moura (2007) “um dos pesquisadores da SMAR mudou-se para Nova Iorque, também no final dos anos 80 e começou a realizar por iniciativa própria desenvolvimentos para a empresa, percebendo que a maior vantagem era a rapidez para a entrega dos componentes. Com o PGD2 foram montados um escritório e uma fábrica em Nova Iorque, de forma adaptativa e gradual, de acordo com as oportunidades e condições da empresa, que seriam investimento com dinheiro próprio, o retorno das primeiras vendas realizadas e exigências dos mercados em termos de qualidade e regulamentações”

Ainda segundo o mesmo autor, alguns anos depois a fábrica de Houston foi inaugurada, esta fica em uma região próxima a empresas concorrentes, oferecendo vantagens de custo.

Porém, era sabido que o sucesso da saída ao exterior dependeria do desenvolvimento de produtos tecnologicamente atualizados e comercialmente competitivos, após os testes desses produtos no mercado brasileiro, a Smar incrementou seus esforços de venda nos Estados Unidos, a partir de 1989, e na Europa a partir de 1990.

Após a abertura do mercado nacional às importações a empresa além de possuir produtos capazes de fazer frentes às importações, também buscou compensar a maior concorrência interna com a exportação. A estratégia da Smar foi então buscar o mercado internacional: “pegamos aqueles produtos que havíamos desenvolvido para fazer a substituição da importação e resolvemos fazer o caminho inverso, fomos exportar” conta Liboni.

Segundo Arnt (2002), a Smar teve que enfrentar alguns obstáculos invisíveis, como o preconceito contra produtos de alta-tecnologia feitos no Brasil, condições de produção mais caras, a distância dos mercados mais importantes, e o custo Brasil que implica em uma imagem negativa para o país e suas empresas. Esses obstáculos, no entanto, foram transpostos com o diferencial tecnológico, produtos de qualidade além de serviços e suporte, principalmente em engenharia, altamente valorizados pelo cliente.

A empresa ao dar seus primeiros passos no mercado externo, também aproveitou um momento histórico na indústria. O período de transição entre a tecnologia analógica e a digital. A SMAR dedicou-se, então, a transpor a automação analógica para a digital.

Em entrevista dada a revista *ÁlcoolBras* (edição 76, 2002), Calos Liboni o diretor da divisão internacional comenta que o comércio internacional já chegou a superar os rendimentos obtidos com negociações do Brasil. Assim, em um mercado que movimentava mais de 5 bilhões de dólares por ano, as vendas internacionais crescem a cada ano, e já correspondem a mais de um terço das vendas totais (35%), sem contar o que é produzido no exterior, dando a Smar grande reconhecimento internacional.

III.2.1 – Estrutura da Internacionalização

Atualmente, a expansão internacional é a manobra de maior importância da empresa sendo a busca do aumento da carteira de clientes para obter de ganhos de escala e experiência internacional o principal motivador da internacionalização da SMAR.

A empresa conta em sua estratégia de internacionalização com uma Divisão de Comércio Exterior que é responsável pelo planejamento e execução de tarefas operacionais e estratégicas relacionadas à exportação e coordenação de atividades internacionais.

A SMAR não possui uma estratégia única para atuar no exterior. O método para exportar é a exportação direta, sem a utilização de intermediários como tradings e exportadoras, visando tal fim possui escritórios técnico-comerciais para manter a proximidade com o cliente atendendo-o em suas necessidades mais imediatas. A parte desses escritórios há duas fábricas nos Estados Unidos e uma unidade de desenvolvimento, em Nova York, para desenvolver chips de comunicação, a SMAR Research que tem como objetivo a aquisição de *know-how*, através da cooperação e coleta de informação disponível. Além disso, na China e Venezuela, por exemplo, utilizou joint ventures com empresas locais.

Enquanto as representações comercializam e distribuem seus produtos. As *joint ventures*, assim como as fábricas produzem, e funcionam como ensambladores da SMAR com uma parte das peças produzidas localmente.

Segundo Moura (2007) as duas unidades da empresa nos Estados Unidos possuem produção diferenciada. Enquanto a de Houston está voltada para a linha de controladores lógicos programáveis a de Nova Iorque foca na linha de barreiras de segurança intrínseca e transmissores de temperatura e de nível.

Ademais da venda de produtos a SMAR é uma fonte de tecnologia para o exterior e grandes multinacionais do setor de automação a utilizam como provedora de soluções. As empresas adquirem em sistema de OEM, os direitos da tecnologia desenvolvida pela Smar. Por exemplo, em 2002 a SMAR assinou um acordo de transferência de tecnologia para Beijing Huakon Technology Co, Ltd na China. (Gazeta Mercantil, 24 de julho de 2002)

As subsidiárias, *joint ventures* e fábricas no exterior apresentam alto grau de independência da matriz, sendo comandados pela matriz apenas tarefas financeiras como orçamento e investimento, a área de recursos humanos que também está concentrada na matriz é apenas executada no exterior. No âmbito das vendas, as representantes decidem sobre estratégias de marketing e referentes distribuição, comunicação e outras. Na produção, as filiais também têm autonomia para desenvolver e executar seus planos. Essa independência entre matriz e subsidiárias é bem sucedida, graças a comunicação com a matriz que é mantida principalmente as freqüentes visitas dos diretores às subsidiárias.

Hoje a Smar está presente em todos os continentes conforme tabela a seguir..

TABELA 7: Mapa do Mundo SMAR

América do Norte			
Estados Unidos	Subsidiárias	Houston New York	SMAR International Corporation SMAR Research Corporation
	Representantes	California	Accurate Measurement Systems
		Colorado	Anderson Controls
		Massachusetts	Associate Measurement
		Washington	Axiom Northwest
		Kentucky	Bledsoe and Associates
		Pennsylvania	DAS Group
		Ohio	Delta Instrumentation
		Utah	Disco Associates, Inc.
		Kansas	Economy Power and Instrument
		Puerto Rico	High Tech Engineering Inc.
		Virginia	Martin Controls
		North Carolina	Massey Company
		Michigan	Metrol Company
		Iowa	Mueller Sales
		Tennessee	PSA, Inc.
		Virginia	Standard Calibrations Inc. (Military Provider)
		Hawaii	Technical Sales Development
	Alabama	Technical Specialties Inc.	
North Carolina	Tiger Controls		
Canadá	Representantes	Ontario	ITS - Industrial Technical Services
		Alberta	Telematic Controls Inc.
		Alberta	Telematic Controls Inc.
		Quebec	West Isle Industries
México	Subsidiárias	Sinaloa	SMAR Mexico, S.A. de C.V.
	Representantes	Puebla	AJ Integración Automatizada, S.A. de C.V.
		Monterrey	Controflux, S.A. de C.V
		Guadalajara	J.A. DÍAZ Y CIA S.A. DE C.V.
		Sinaloa	Equipos Avanzados de Control, S.A. de C.V.

América Central			
Belize	Representante	San Jose	Control y Automatizaciòn S.A.
Costa Rica	Representante	San Jose	Control y Automatizaciòn S.A.
República Dominicana	Representante	San Domingo	Rafael Llana y Cia C.A.
El Salvador	Representante	Guatemala	Tecun - Tecnica Universal S.A.
Guatemala	Representante	Guatemala	Tecun - Tecnica Universal S.A.
Honduras	Representante	Guatemala	Tecun - Tecnica Universal S.A.
Nicaragua	Representante	San Jose	Control y Automatizaciòn S.A.
Panamá	Representante	San Jose	Control y Automatizaciòn S.A.
Trinidad e Tobago	Representante	Sertãozinho	SMAR Equipamentos Ind. Ltda.

América do Sul			
Argentina	Representante	Buenos Aires	ESCO ARGENTINA
Bolívia	Representante	Sertãozinho	SMAR Equipamentos Ind. Ltda.
Chile	Representante	Santiago	Fieldata Industrial
Colômbia	Representante	Cali	Sincron Diseño Electrónico
Equador	Representante	Quito Guayaquil	Intelligent Hardware and Software
Paraguai	Representante	Lambaré	TISCA S.R.L.
Peru	Representante	Lima	Impeco Automatización Industrial
		Trujillo	
		Huacho	
		Arequipa	
		Lima	Ricardo Jahncke S.A.
Venezuela	Representante	Maracaibo	Eleinca C.A.
Africa			
Egito	Representante	Giza	Comex Commercial Co. S.A.E.
Ilhas Maurício	Representante	Port-Louis	Robert Le Maire Ltd.
Nigéria	Representante	Port Harcourt	Intech Process Automarion Nigeria Ltd.
África do Sul	Representante	Johannesburg	KAB Instruments Ltd.

Europa			
Austria	Representante	Bad Kreuznach	SMAR GmbH
Bélgica	Subsidiária	Alphen aan den Rijn	SMAR Benelux
Croácia	Representante	Zagreb	Marus - ATM
República Tcheca	Representante	Buchovice	BD SENSORS s.r.o.
Dinamarca	Representante	Glostrup	SENTEK
Grécia	Representante	Piraeus	UTECO A.B.E.E.
Sérvia	Representante	Belgrado	WIG D.O.O.
Alemanha	Subsidiária	Bad Kreuznach	SMAR GmbH
Finlândia	Representante	Helsinki	OY KONWELL OY
França	Representante	Saint Victoret	SMAR France
Hungria	Representante	Ózd	PHÖNIX BRV Kft.
Irlanda	Representante	Cork	Tektron
Itália	Representante	Milão	Spirax Sarco Ltd.
Holanda	Subsidiária	Alphen aan den Rijn	SMAR Netherlands
Noruega	Representante	Drammen	Autek A/S
Polónia	Representante	Dolna	Rekod S.A.
Portugal	Representante	Lisboa	Tecnilab Portugal
Romênia	Representante	Bucareste	Electro-Total Industrial Applications
Eslováquia	Representante	Buchovice	BD Sensors
Espanha	Representante	Barcelona	Desin Instruments S.A.
		Barcelona	Spirax-Sarco S.A.
		Madrid	Optomation Systems S.L.
Suécia	Representante	Skärholmen	Beving Elektronik AB
Suiça	Representante	Basiléia	ASMUSSEN AG
Reino Unido	Subsidiária	Hampshire	SMAR UK Ltd

Ásia			
Bangladesh	Representante	Dhaka	Kuumrul Enterprise Limited
China	Subsidiária	Pequim	Smar China Corp.
Hong Kong	Representante	Hong Kong	Euro Tech (Far East) Ltd.
Índia	Representante	Mumbai Mumbai	Chino-Laxsons (India) Private Ltd. Indpro Electronic Systems Pvt. Ltd.
Indonésia	Representante	Jakarta	Wifgasindo Dinamika Instrument Eng. PT
Japão	Representante	Osaka	Shanoc / Nohken Inc.
Coréia do Sul	Representante	Seul	KOMS CO., LTD
Malásia	Representante	Selangor Darul Ehsan	PC Automation SDN. BHD.
Paquistão	Representante	Karachi	KA Engineering Enterprises
Filipinas	Representante	Metro Manila	Wise-Man Automation & Controls Inc.
Singapura	Subsidiária	Tan Boon Liat	Smar Singapore Pte Ltd
Taiwan	Representante	Kaohsiung	Twinplus Automation Co. Ltd
Tailândia	Representante	Bangkok	Smart Control & Applications Co Ltd
Vietnã	Representante	Hanoi Hochiminh City Viet Nam	ADVANX Technology Co. Hai Son Company Ltd IAC-Systems Co. Ltd.

Oriente Médio			
Iraque	Representante	Amman	Quantum Technologies
Israel	Representante	Tel Aviv	Technomad Ltd.
Jordânia	Representante	Amman	Quantum Technologies
Kwait	Representante	Safat	Rezayat Trading Company Ltd.
Omã	Representante	Sultanate of Oman	OHI Petroleum & Energy Services LLC
Qatar	Representante	Doha	PetroEmphor Co.W.L.L.
Arábia Saudita	Representante	Dammam	Al-Abdulkarim Holding Company
Síria	Representante	Homs	Swan Technologies Industrial Services Company
Turquia	Representante	Istanbul Ankara	Kontrol Sistemleri LTD STI SYS - System Integration and Design Inc
Emirados Arabes Unidos	Representante	Dubai	Emphor fzco

Oceania			
Austrália	Representante	Victoria	Krohne Australia PTY Ltd.
Nova Zelândia	Representante	Christchurch	Streat Control Agencies

Fonte:SMAR (em www.smar.com.br)

CONCLUSÕES

A empresa, que apesar de possuir grandes vantagens competitivas dentro do mercado nacional na época em que deu seu primeiro passo em direção à internacionalização, se aproveitou, principalmente, do momento histórico vivido pelo país na época.

Conforme descrito no primeiro capítulo segundo o paradigma eclético de Dunning a posse de ativos como conhecimento tecnológico e patentes oferece a empresa a vantagem de propriedade. Essa vantagem, assim descrita, é de fato a que mais facilmente pode ser percebida nesse caso. Já que a Smar sempre foi reconhecida por seu pioneirismo e preocupação no que diz respeito à tecnologia.

No que tange as vantagens de localização, se de um lado ao decidir internacionalizar-se a Smar credenciou representantes em 60 países independente de idioma, proximidade geográfica e/ou cultural. Pelo outro, ao decidir pela localização do *SMAR Research*, Nova Iorque, buscou a aquisição de know-how, através da cooperação e coleta de informação disponível pela localização escolhida

As vantagens de internalização de Dunning são vistas quando ao se internacionalizar a empresa preferiu representantes comerciais e uma estrutura própria de comércio exterior para internalizar o aprendizado de forma mais eficiente. Assim, para a Smar era mais benéfico possuir essas vantagens competitivas e usá-las de fato do que vendê-las ou alugá-las.

No modelo proposto por Matthews o LLL, podemos identificar que na dimensão da conexão/associação a empresa possui joint-ventures, porém este não é necessariamente seu foco, já que a Smar possui uma estratégia bastante diversificada no que diz respeito às operações internacionais. Assim todas as outras dimensões propostas por Matthews, a alavancagem e o aprendizado, perdem força se formos analisar especificamente o caso da Smar, uma vez que essas dimensões estão diretamente ligadas com a primeira.

Não há dúvidas que a Smar buscou parcerias no exterior e há um fator aprendizado como resultado dessas conexões e alavancagens. Como já foi dito, a presença da *SMAR Research* nos Estados Unidos resulta em aprendizado devido à presença de empresas de alta tecnologia geograficamente próximas.

Porém mais uma vez, há que se reafirmar que devido a grande diversificação da estratégia da empresa esses fatores não podem ser caracterizados como a sua estratégia em si de internacionalização.

Conforme mencionado no primeiro capítulo, se uma relação entre a teoria proposta por Matthews (2006) e os conceitos de *upgrading*, *outsourcing* e cadeias globais de valor for criada pode-se concluir que as empresas estudadas pelo primeiro foram beneficiadas por estarem inseridas em uma cadeia global de valor, fazendo uso da conexão com as empresas líderes, para se alavancar. Por fim essas empresas a partir do aprendizado obtido através da conexão e alavancagem passam por um processo de aprimoramento para então entrarem no mercado global como empresas internacionalizadas.

À luz do que foi proposto acima é factível concluir que a SMAR em momento nenhum da sua história esteve inserida em uma cadeia global de valor, não podendo assim usufruir das vantagens da conexão, alavancagem e aprendizados proporcionadas por esta. Sua trajetória foi marcada por constantes inovações tecnológicas, que partiram de dentro da empresa e não foram influenciadas por fatores externos, como por exemplo uma demanda mais elaborada de uma firma líder.

Por fim, conclui-se que a SMAR não utilizou o modelo LLL de Matthews (2006) na sua estratégia de internacionalização. Tampouco pode se afirmar que o modelo OLI proposto por Dunning caracteriza por completo a sua trajetória internacional. Ao mesmo tempo, que a empresa possuía um recurso único e sustentável, o pioneirismo tecnológico e a vocação para a constante inovação, ao se internacionalizar a SMAR com o tempo se utilizou das lições aprendidas nesse processo para o seu aprimoramento. No entanto, nem a questão do recurso único e sustentável nem o aprendizado acumulado é a razão do seu processo de internacionalização e sim apenas se insere neste.

Conforme foi visto e comentado no trabalho apresentado ainda não há teoria que explique perfeitamente toda a racionalidade envolvida no processo de internacionalização de uma empresa, sendo esta de países emergentes ou não. As empresas asiáticas estudadas por Matthews estavam inseridas em uma cadeia global de valor, enquanto a SMAR nunca foi beneficiada por este. Então, apesar de oriunda de um país em desenvolvimento a SMAR se tornou líder e internacional por esforço próprio. Assim, o modelo proposto por Matthews (2006) apesar de caracterizar o processo de internacionalização das empresas asiáticas não pode ser generalizado para todas as empresas provindas de economias consideradas emergentes.

Ainda há muito espaço para discussão no que tange o debate entre Dunning e Matthews. Cabe salientar, que os próprios autores em textos posteriores aceitaram a idéia que suas teorias melhor funcionaram para explicar o movimento no comércio global se utilizadas

como complemento uma da outra. Os dois modelos OLI e LLL são complementares, o primeiro enfatizando as vantagens das primeiras multinacionais e o segundo os desafios das novas empresas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGARWAL, S; RAMASWAMI, S, N. *Choice of foreign market entry mode: impact of ownership, location and internalization factors*. Journal of International Business Studies, v. 23, n. 1, p. 27-51, 1992.

ARNT, R. *Caipira High Tech* – artigo do Instituto de Tecnologia do Paraná, 2002 disponível em <www.tecpar.com.br> acessado em 11 de março de 2009

BELL, J.; CRICK,D.; MCNAUGHTON R.; YOUNG,S. *Towards an Integrative Model of Small Firm Internationalization*, Journal of International Entrepreneurship 4: 339-362, 2003

BARTLETT, C. A.; GHOSHAL, S. *Going global: lessons from late movers*. Harvard Business Review, Boston, v. 78, n. 2, p. 133-142, March/ April 2000.

CANTO, J. (Curso de Gestão Internacional, Escuela de Economía y Empresa, Universidad de Salamanca). Notas de aula, 2006

CALOF, J.; BEAMISH, P. *Adapting to foreign markets: Explaining internationalization*, International Business Review, 1995

CARNEIRO, J.; DIB, L.; HEMAIS, C. *Five main issues of the Internationalization of Firms: Comparative Review of the Literature*. Rio de Janeiro: Workshop de Internacionalização, 2005.

DATTA, D.K; HERRMANN, P; RASHEED. *Choice of foreign market entry modes: critical review and future directions*. Advances in International Management, v. 14, p. 85-153, 2002.

DUNNING, J. *Dunning Comment on dragon multinationals: New players in the 21st century globalization*, Asia Pacific J Manage 23: 139-141, 2006

DUNNING, J. *The eclectic paradigm as an envelope for economic and business theories of MNE activity*. International Business Review 9: 163-190. 2000

EKELEDO I.; SIVAKUMAR, K. *Foreign market entry mode choice of service firms: A contingency perspective*, Journal of the Academy of Marketing Science 26: 272-292, 1998

FLEURY,M.; FLEURY,A. *Challenges for late-movers in international markets*, IN: EnANPAD, Salvador, 2006

GEREFFI, G. *The new offshoring of jobs and global development: An overview of the contemporary global labor market*, IN: International Labor Organization 7th Nobel Peace Prize Social Policy Lectures, Kingston 2005

GEREFFI, G.; HUMPHREY, J.; STURGEON, T. *The governance of global value chains*. Review of International Political Economy, vol. 12, no.1, 2005

HAGUENAUER, L.; et al. *Os complexos industriais da economia brasileira*. Relatório de pesquisa. Rio de Janeiro, IE/UFRJ, 1984.

HENARD, D. H.; SZYMANSKI, D. M. *Why some new products are more successful than others* Journal of Marketing Research. Chicago: Aug 2001. 38(3). pp. 362-376.

HUMPHREY J.; SCHMITZ, H. *Chain governance and upgrading: Taking Stock*, 2003 IN: SCHMITZ H. (Ed). *Local Enterprises in the Global Economy: Issues of Governance and Upgrading*. Cheltenham, 2003

IETTO-GILLIES, G. *Transnational corporations and international production: concepts, theories and effects*. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2005.

JEANNET, J., HENNESSEY, H. D. *Global marketing strategies*. Boston, Houghton Mifflin., 2005

JUGEND, D. *Desenvolvimento de produtos em pequenas e médias empresas de base tecnológica: práticas de gestão no setor de automação de controle de processos*. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo 2006

LAZONICK, W. *Globalization of the high-tech labor force*, Center for Industrial Competitiveness, University of Massachusetts Lowell, 2008

MARCOVITCH, V.; et al *Criação de empresas com tecnologias avançadas*. Revista de administração, 21 (2), abril-junho, São Paulo: FEA – USP, 1986

MCDOUGALL, P.; OVIATT, B. Some fundamental issues in international entrepreneurship, submitted to Entrepreneurship Theory & Practice, 2003

MATHEWS, J. *Dragon Multinationals New Players in the 21st century globalization*, Asia Pacific J Manage 23: 5-27, 2006

MATTHEWS, J.; ZANDER, I. *The International entrepreneurial dynamics of accelerated internationalization*, Journal of International Business Studies 38: 387-403, 2007

MUAD, T.; FLORIANI D. *Monitoramento do Ambiente em Empresas de Base Tecnológica: Um estudo de caso*. Universidade de São Paulo, sem ano

MUAD, T. M.; MARTINELLI, D. LIBONI, L. B.; A dinâmica da inovação no desenvolvimento do ciclo de vida das organizações: Um estudo de caso. In: SEMEAD, 9, 2006, São Paulo. Anais, São Paulo 2006.

MOURA, P. *O processo de internacionalização do desenvolvimento de produtos em empresas multinacionais brasileiras*. 132 f. Dissertação (mestrado). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007.

PACHECO, C. *Processo de internacionalização no agronegócio: estudo de caso de uma empresa brasileira*. Rio de Janeiro, 2007. Dissertação (Mestrado em Administração) – COPPEAD/ URFJ, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

PUPO, M. *Interface Homem-Máquina para supervisão de um CLP em controle de processos através da WWW*. São Carlos, 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, São Paulo, 2002

PROCHNIK, V. *O setor de instrumentação e controle de processos*, 2007

OLAVE, M. E. L. *As PMES de automação industrial na dinâmica empresarial: Possibilidades de formação de redes de cooperação no Estado de São Paulo*. São Paulo, 2003, 219p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica de São Paulo, Universidade de São Paulo, 2003

NARULA, R. *Narula Globalization, new ecologies, new zoologies and the purported death of the eclectic paradigm*, Asia Pacific J Manage 23: 143-151, 2006

ROOT, F., *Entry strategies for international markets*. Lexington Books: New York, 1994.

SILVA PEDRO, E. *Gestão tecnológica: um estudo de caso no setor sucroalcooleiro*. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo

SANTOS, A.; OCTÁVIO, L.; JÚNIOR, A.; A influência da automação industrial na distribuição, logística e transporte de derivados no Brasil, 2006 - disponível em <http://www.anp.gov.br/doc/gas/IBP_1830.pdf> acessado em 02 de fevereiro de 2009

STEFANOVITZ, J.P. (2006). *Criação de conhecimento na indústria de alta tecnologia: estudo e análise de casos em uma empresa do setor de automação industrial*. 195p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

TERPSTRA, V. e SARATHY, R. *International marketing*. Orlando, The Dryden Pres, 1997

VERNON-WORTZEL, H. & WORTZEL, L.H. *Globalizing Strategies for Multinationals from Developing Countries*. Columbia Journal of World Business, p. 27-35, spring 1988.

WELCH L., LUOSTARINEN R. *Internationalization: evolution of a concept*, Journal of General Management, 1988

U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE
<http://www.uspto.gov/go/taf/asgsc/brx_ror.htm> acessado em 04 de dezembro de 2008

SMAR – AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL <www.smar.com> acessado em 04 de dezembro de 2008

SMAR Notes – Número 78, Dezembro de 2002; disponível em <<http://www.smar.com/News/Notes/snp78.pdf>> acessado em 10 de março de 2009

CONTROL MAGAZINE disponível em <<http://www.controlglobal.com/articles/2007/454.html>> acessado em 03 de agosto de 2008

UNCTAD – UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT, Informe sobre las inversiones en el mundo, 2008 disponível em <http://www.unctad.org/sp/docs/wir2008overview_sp.pdf> acessado em 25 de novembro de 2008

UNCTAD – UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT, Informe sobre las inversiones en el mundo, 2006 disponível em <http://www.unctad.org/sp/docs/wir2006overview_sp.pdf> acessado em 25 de novembro de 2008

UNCTAD – UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT, Informe sobre las inversiones en el mundo, 1999 disponível em <http://www.unctad.org/sp/docs/wir1999overview_sp.pdf> acessado em 25 de novembro de 2008

UNCTAD – UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT, Informe sobre las inversiones en el mundo, 2004 disponível em <http://www.unctad.org/sp/docs/wir2004overview_sp.pdf> acessado em 25 de novembro de 2008

Anuário Estatístico ANP, 2007 disponível em <http://www.anp.gov.br/conheca/anuario_estat.asp> acessado em 28 de agosto de 2008

Revista ÁlcoolBras, editora Valete, número 76 – Nov/Dez de 2002 disponível em <http://www.editoravalete.com.br/site_alcoolbras/edicoes/ed_76/ed_76.html> acessado em 10 de março de 2009

Clipping CUT (Central Única dos Trabalhadores) – número 803 – 17 de junho de 2007 disponível em <http://www.cut.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=1373&Itemid=170> acessado em 10 de março de 2009

Inovação UNICAMP – publicado em 24 de outubro de 2005 disponível em <<http://www.inovacao.unicamp.br/report/news-smar051024.shtml>> acessado em 10 de março de 2009

Eco & Ação – publicado em 18 de junho de 2007 disponível em <http://www.ecoeacao.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=2334&Itemid=1> acessado em 10 de março de 2009.

ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica <www.abinee.com.br> acessado em 20 de novembro de 2008

Foundation Fieldbus – em <www.fieldbus.org> acessado em 14 de março de 2007