

# **CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA DA INDÚSTRIA ENCARROÇADORA DE ÔNIBUS NO BRASIL: ESTUDO DE CASO DA BUSSCAR ÔNIBUS S.A.**

Adilson Gomes de Oliveira – UNIVILLE

adilson\_o@brturbo.com

José Antonio Nicolau – UFSC

**Resumo:** Tendo como base o paradigma das tecnologias da informação, este artigo tem como objetivo geral estudar e compreender a capacitação tecnológica na indústria brasileira encarroçadora de ônibus, verificando-se os problemas, dificuldades e soluções encontradas pelos atores para superarem os possíveis entraves deste processo, em nível nacional e os recentes esforços inovativos para o mercado globalizado.

**Palavras-chave:** Capacitação tecnológica, indústria encarroçadora de ônibus.

## **1. Introdução**

A globalização, entendida com um movimento circular das empresas com o objetivo de participar ativamente da oferta internacional de produtos. Ancorada neste movimento desenvolveu-se uma revolucionária tecnologia baseada na microeletrônica cuja a densa utilização no tecido produtivo gerou assimetrias no comércio local e internacional.

As assimetrias estão centradas em questões de mudança tecnológica a qual constitui-se num dos pilares de sustentação do moderno sistema capitalista.

A trajetória de sucesso da firma tende a fundamentar-se num primeiro momento no mercado interno, quando este sinaliza exaustão, partem para o mercado internacional.

Assim a geração e difusão de inovações passam a ser indispensáveis e complexas, sugerindo então uma nova organização do tecido industrial constituindo-se em redes de fornecedores, enquanto a complexidade da difusão é sustentada pela natureza tácita do conhecimento incluso nas inovações, fato este que aproxima produtores e usuários para a geração e difusão das inovações.

Durante a década de 80 a indústria brasileira insere-se de forma convergente no padrão de concorrência internacional com participação crescente na pauta de produção expressa pelos setores

metal-mecânico e químico. Porém, pelo caráter tardio e periférico da sua industrialização as empresas industriais brasileiras não desenvolveram capacitação inovativa própria.

“ A ausência de um padrão nítido de especialização da estrutura industrial e sua deficiente inserção no mercado internacional, são fatores potencialmente desestabilizadores do processo de industrialização brasileira”. Coutinho e Ferraz, 1994, p. 30. as razões podem ser resumidas nos seguintes aspectos: a crise da dívida, a interrupção dos canais de financiamentos de longo prazo, a desorganização das finanças públicas e a perda de capacidade regulatória do Estado; a queda dos investimentos e a dificuldade de acesso as exportações conduzem as empresas brasileiras a uma redução no seu dinamismo, refletido por uma defasagem na absorção das transformações tecnológicas e organizacionais e a uma perda de posição do país no comércio mundial. A consequência mais perversa foi o enfraquecimento do já limitado esforço de desenvolvimento tecnológico e científico, inclusive na formação de recursos humanos do país, pois o desequilíbrio financeiro do setor público tornou escasso; a aplicação e destino de recursos para ciência e tecnologia.

No início da década de 90 ocorre uma reorientação da política industrial, colocando o fortalecimento da competitividade como principal eixo para a expansão do setor, a abertura econômica e a desregulação são os alicerces principais para induzir comportamentos empresariais mais competitivos, transformando de forma profunda as estruturas da economia do país perante o mercado mundial.

Desta forma as empresas adotaram uma série de medidas para enfrentar este cenário de deterioração do quadro macroeconômico e as sucessivas mudanças nas condições de rentabilidade durante este período tais como: reorientação das estratégias de crescimento em favor do mercado externo; redução dos níveis de endividamento; aumento do mark-up; investimentos de racionalização e modernização pontual da capacidade produtiva, em detrimento dos investimentos em expansão ou instalação de novas unidades de produção. (Silva e Laplane, 1994, p. 87).

Os efeitos dessas estratégias sobre a estrutura industrial foram os seguintes: aprofundamento de heterogeneidade estrutural intersetorial e intrasetorial (entre empresas exportadoras e não-exportadoras); e intrafirma (entre produtos e linhas de produção atualizados e tradicionais); em termos do padrão de crescimento, este cenário reflete o esgotamento do dinamismo associado à expansão do mercado interno e o surgimento de estímulos localizados atrelados às possibilidades de expansão dos setores exportadores.

As privatizações e a própria abertura econômica permitem que os investimentos internos e externos propiciem a reestruturação da indústria, porém, não de forma homogênea, pois alguns setores desenvolvem-se mais do que outros. As estratégias foram elaboradas num contexto de crescente abertura econômica e fortemente caracterizadas por reestruturações da produção propriamente dita. As estratégias podem ser resumidas nos seguintes pontos, conforme Coutinho e Ferraz (1995, p. 33):

- concentração nas linhas de produtos competitivas;
- redução do escopo das atividades industriais realizadas internamente à empresa;
- terceirização de diversas atividades;
- compactação dos processos produtivos com corte substancial do emprego;
- programas de qualidade.

O rumo fixado para os investimentos estão direcionados para o aumento da produtividade, melhoria dos produtos, capacitação tecnológica, máquinas e equipamentos, em busca de escalas mais competitivas e investimentos externos em aquisições, fusões, joint ventures, associações e transferências tecnológicas.

Por fim, o Brasil reduziu a proteção à indústria nativa afetando substancialmente a sobrevivência de parte expressiva de sua indústria que perde competitividade em relação aos concorrentes internacionais devido a instabilidade originada pela falta de poupança interna, alta dos juros, elevação da carga tributária, incertezas e burocracias.

No setor da indústria encarroçadora de ônibus do Brasil, como também em outros setores uma das alternativas, se não a única, foi intensificar as exportações e o processo de internacionalização das mesmas como forma de sobrevivência nesse novo ambiente competitivo.

Assim sendo a indústria encarroçadora de ônibus constitui-se em um importante objeto de pesquisa para se constatar o processo de globalização da firma, seu desenvolvimento através da lógica de geração e difusão tecnológica, da nova organização do tecido industrial em rede envoltos em um acirrado ambiente competitivo nacional e internacional.

A relevância deste estudo é justificada pela constatação empírica da importância do processo de capacitação tecnológica para o desenvolvimento da indústria e pela originalidade da

pesquisa do tema em uma indústria onde o Brasil é o primeiro produtor mundial de carrocerias de ônibus.

Diante desta realidade, torna-se relevante a pesquisa sobre a indústria encarregadora de ônibus do Brasil, para responder as seguintes questões: Como se formou a Indústria encarregadora de ônibus do Brasil? Quais são as suas áreas de atuação? Qual é o seu desempenho recente? Como se desenvolve a capacitação tecnológica da Indústria? Quais são os esforços inovativos para a competitividade?

Tendo como base o paradigma das tecnologias da informação, este artigo tem como objetivo geral estudar e compreender a capacitação tecnológica na indústria brasileira encarregadora de ônibus do Brasil, verificando-se os problemas, dificuldades e soluções encontradas pelos atores para superarem os possíveis entraves deste processo, em nível nacional e os recentes esforços inovativos para o mercado globalizado.

## **2. Caracterização da indústria**

A indústria encarregadora de ônibus mundial procura atender em sua essência ao transporte coletivo de passageiros nas suas mais diversas necessidades, destacamos

entre elas o transporte de passageiros de curtas distâncias basicamente em áreas urbanas das cidades, realizados por; ônibus urbanos e mais recentemente por micro e mini ônibus, transporte de passageiros de longas distâncias basicamente em trajetos longos entre cidades do mesmo estado, inter-estaduais e transnacionais efetuados por ônibus rodoviários de um ou dois pisos.

Os ônibus urbanos, mini e micro ônibus são produzidos nos mais diversos modelos em função das diversas legislações municipais, estaduais, departamentos de trânsitos e de órgãos federais, o mesmo incidindo sobre os ônibus rodoviários.

Atualmente a indústria encarregadora no Brasil enfrenta a concorrência das vans e das motocicletas no transporte coletivo de pequenas distâncias, legalizados e não legalizados (transporte clandestino).

Devido aos congestionamentos nas grandes cidades a indústria automobilística passou a produzir além da antiga Kombi, a Sprinter da Mercedes Benz, o Ducato da Fiat, a Daily da Iveco, o

Master da Renault, além dos modelos da Peugeot e Citroem e outras versões importadas. Com relação as motocicletas cabe registrar que na primeira metade da década de 90 a produção anual era de 80 mil unidades e em 2001 chegou a 800 mil unidades ou seja dez vezes maior facilitando acesso ao meio de transporte a população de baixa renda. Com relação ao transporte coletivo de longa distancia o mesmo vem sofrendo com a concorrência por passageiros motivados pelos baixos preços das passagens aéreas.

No Brasil os proprietários de empresas de transporte coletivos ( frotistas ) e os empresários de agencias de turismo são os maiores clientes da industria encarroçadora de ônibus já as prefeituras municipais, exercem um papel fundamental na produção de ônibus urbanos, mini e micro ônibus pois são elas que permitem a ampliação e criação das linhas de transporte coletivo além de regulamentarem o processo de renovação das frotas de transporte coletivo.

O processo produtivo caracteriza-se como predominante artesanal nas linhas de montagem dos ônibus, devido a dimensão do produto em si, mas principalmente pela diversidade de projetos a serem executados em cada ônibus. O Brasil especializou-se neste mercado devido ao fato de a industria brasileira aceitar o desafio de ser fornecedora de produtos não padronizados. Porém, em outras áreas da industria o processo produtivo demanda e se utiliza de novas tecnologias entre elas podemos destacar cabines de pintura e estufas que possibilita através dos avanços da microeletrônica maquinas de formulação e preparação de tintas automotivas com controle numérico e comando computarizado de alta performance e qualidade, máquinas de corte estampo e dobras de chapas com CNC.

Paralelamente ao crescimento e desenvolvimento das industrias encarroçadoras de ônibus a industria de fabricantes de chassis também acompanhou este crescimento e viu-se obrigada a especializar-se na produção de chassis para ônibus atendendo as diversificações solicitadas pelos fabricantes de carrocerias e pelos frotistas em função do tipo de utilização do veiculo, tipo de rodovia, relevo, distancia a percorrer etc.

Quanto a diferenciação de produtos a industria em geral caracterizada pelo atendimento às solicitações dos frotistas e usuários em design interno e externo onde o visual externo é de fundamental importância pelo impacto criado. Quanto a parte interna os acabamentos e o conforto devem ser predominantes para atender as necessidades e satisfação dos clientes e usuários.

Com relação a industria automobilística a industria encarroçadora de ônibus concorre paralelamente a através da Marcopolo, maior fabricante brasileira de carrocerias para ônibus, no segmento de micro ônibus onde a mesma possui uma fabrica de produção seriada de micro ônibus

denominado de Volare a qual produz sem que o cliente final seja um frotista credenciado, enquanto as demais encarregadoras que produzem mini e microônibus atendem somente pedidos efetuados pelos frotistas dos com credenciamento dos órgãos municipais, estaduais e federais.

### 3. Indústria Mundial

A produção mundial de ônibus em 2000 foi 207.809 unidades e em 2001 foi de 177.477 unidades (faltam dados da América do Norte para 2001). Tabela 1.

**Tabela 1 - Produção Mundial de Ônibus. 2000/2001 (em unidades)**

EUROPA	2000	2001	Variação (%)
Alemanha	13.518	11.900	-12
Áustria	31	48	55
Belarus	500	429	-14
Bélgica	1.499	3.767	51
CIE	15.164	17.753	17
Dinamarca	18	55	205
Espanha	1.507	1.408	-7
França	3.473	3.564	3
Holanda	1.632	1.300	-20
Hungria	1.748	1.804	3
Itália	3.163	2.212	-30
Polônia	1.283	1.361	6
Portugal	178	227	28
Reino Unido	2.578	1.800	-30
República Checa	1.424	1.552	9
Republica Eslovaca	186	36	-81
Romênia	33	40	21
Rússia	13.696	16.568	21
Sérvia	141	174	23
Suécia	7.779	7.500	-4
Suíça	141	nd	-
Turquia	4.213	2.501	-41
Ucrânia	1.018	756	-26
<b>AMÉRICA</b>			
Argentina	514	350	-32
Brasil	22.672	23.373	3
Canadá	2.194	nd	-
EUA	31.787	nd	-
México	9.543	12.400	30
<b>ÁSIA-OCEANIA</b>			
China	7.953	11.493	45
Coréia do Sul	18.119	17.624	-3
Índia	28.696	20.000	-30
Indonésia	465	917	97
Japão	8.035	11.205	39
Tailândia	nd	271	-
<b>ÁFRICA</b>			
África do Sul	727	837	15
Egito	2.181	2.249	
<b>Total</b>	<b>207.809</b>	<b>177.477</b>	

Nd= não disponível - Fonte OICA

A maior empresa mundial é a Mercedes Benz devido ao fato de ser uma empresa globalizada e em alguns mercados sua atuação é restrita a participações como fornecedora do produto com sua marca e seu chassi, ou seja, a produção do ônibus é realizada por outras empresas fabricantes de carrocerias para ônibus, como o caso das empresas brasileiras Marcoplo, Busscar, e Comil, tanto no mercado interno como no mercado internacional.

O mesmo fato ocorre com a Volvo, Scania, Volkswagen e Iveco fabricantes de chassi para caminhões e ônibus que participam no mercado de fabricantes de carrocerias com pequenas fabricas mas principalmente utilizando-se das produções, tecnologias e especificações das grandes encarroadoras para vender produtos com suas marcas.

Na tabela 1 apresenta-se a produção mundial de ônibus no biênio 2000/2001, cabe ressaltar que a totalização da produção em 2001 é prejudicada pela falta de dados da produção Norte Americana.

No ano de 2000, a industria de ônibus do Brasil ocupou o terceiro lugar no ranking da Oica, atrás dos EUA e da Índia. Em 2001 o Brasil é o maior produtor mundial com 23.373 unidades – embora faltem os dados norte americanos. A Rússia e a China destacaram-se em 2001 com aumentos de volume da produção na ordem de 21% e 45% respectivamente.

Uma visão geral dos principais produtores de ônibus é apresentada a seguir:

Na Europa, existem diversos fabricantes espalhados em vários países, entre os mais importantes podemos destacar a CIE, Rússia e Alemanha com produção superior a 10.000 unidades/ano; na Ásia-Oceania, a Índia destacou-se em 2000 com produção anual de 28.696 unidades; já em 2001 sua produção total reduziu para 20.000 unidades, verificamos também que Japão, China, e Coréia do Sul destacam-se como grandes produtores e com crescimento; apesar de se comparados aos outros continentes a sua produção ainda não ser tão expressiva.

Já na AMÉRICA os dois maiores fabricantes são o Brasil e os EUA seguidos pelo México que apresenta um crescimento de 30% em 2001. As empresas fabricantes em sua grande maioria produzem os modelos rodoviários, urbano e micro e mini ônibus.

Cabe ressaltar aqui dois pontos importantes; o crescimento mundial dos fabricantes de ônibus esta relacionado num primeiro instante com as empresas de chassi para caminhões que deram inicio ao fornecimento de chassi para a produção de ônibus em modelos padronizados, como exemplo podemos citar o caso da Mercedes Benz no Brasil que chegou nas décadas de 70 e 80 a ser a maior fabricante de ônibus monobloco, porém, devido ao fato de não atender a solicitação do

mercado por diversificações e diferenciações no produto ônibus, acabou saindo do mercado brasileiro com sua produção direta.

No caso dos EUA a maior fabricante é a Blue Bird, especializada na produção seriada de ônibus escolares sendo que o Brasil não regulamenta e necessidade de produção específica para este nicho de mercado, admitindo que os ônibus atualmente produzidos atendem a necessidade bastando tão somente sinalizações externas identificando o tipo de usuário.

O Brasil atualmente é o maior fabricante mundial de ônibus e especialista neste tipo de produto, devido ao fato de suas empresas serem flexíveis as necessidades do mercado procurando atender as necessidades de seus clientes e dos usuários de transporte coletivo.

#### **4. Indústria Brasileira**

A indústria brasileira encarroçadora de ônibus é uma das maiores do mundo, com produção anual superior a 24.000 unidades. ( Anuário do ônibus,2002 10 edição, p 22).

A produção deste setor iniciou na década de 40, pois, com o aumento da atividade industrial fazia-se necessário cada vez mais o desenvolvimento do transporte coletivo e barato, principalmente para transporte de operários de casa para a empresa e vice-versa.

A primeira carroceria de ônibus no Brasil foi fabricada pelos Irmãos Grassi, que mais tarde fundaram a Caio (atual Induscar), foi feita sobre o chassi de um caminhão Francês Dian-Bouton. Neste mesmo tempo a FORD já importava para o Brasil os primeiros caminhões desmontados, depois imitada pela General Motors. Porém foi nos anos 40 que surgiram as primeiras fabricantes: a Caio, em São Paulo, a Nicola (hoje Marcoplo) em Caxias do Sul (RS) e a Nielson (atualmente Busscar) em Joinville (SC).

A produção da indústria brasileira de ônibus chega ao século XXI com a produção total de 500.127 unidades. O maior volume de vendas internas foi de 16.865 unidades em 1991, quando a prefeitura da cidade de São Paulo decidiu renovar a frota de ônibus da maior cidade do Brasil.

A produção porem apresentou seu melhor desempenho no ano seguinte 1992, com 24.286 unidades, quando ocorreu também o recorde de todos os tempos nas exportações, com embarques que totalizaram 9.175 unidades.

Atualmente no Brasil existem 7 fabricantes de carrocerias para ônibus sendo 4 delas associadas a Fabus, são elas a Marcopolo, a Busscar, a Comil e a Ciferal e as não filiadas são a Induscar (antiga Caio), a San Marino e a espanhola Irizar.

Na tabela 2 abaixo apresenta-se a produção de carrocerias no ano de 2001, nos respectivos segmentos e a participação por empresa no mercado.

**Tabela 2 – Produção de carrocerias em 2001**

<b>FILIADAS DA FABUS</b>	<b>Urbanos</b>	<b>Rodoviários</b>	<b>Microônibus</b>	<b>Minimicro</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
MARCOPOLO	3.135	2.957	1.412	50	7.554	35,50
BUSSCAR	2.963	1.990	585	-	5.538	26,00
CIFERAL	1.961	-	-	300	2.261	10,63
COMIL	811	403	348	259	1.821	8,55
<b>SUBTOTAL</b>	8.870	5.350	2.345	609	17.174	
<b>NÃO FILIADAS*</b>						
INDUSCAR	2.160	-	440	100	2.700	12,68
IRIZAR	-	350	-	-	350	1,64
SAN MARINHO	253	-	402	401	1.056	5,00
<b>TOTAL</b>	11.283	5.700	3.187	1.110	21.280	
% em relação ao total	53,00	26,80	15,00	5,20		100,00

\*Dados fornecidos pelas empresas, Anuário do ônibus 2002, 10ª edição p. 17

A partir de 1971, a FABUS passou a registrar os números produzidos de seus filiados, neste 30 anos, este setor formado essencialmente por empresas brasileiras, produziu 350.044 unidades de todos os tipos – minimicros, micros, urbanos, intermunicipais, rodoviários, trólebus e especiais.

Porém ao longo desses trinta anos ocorreram alguns insucessos na indústria fabricante de ônibus do Brasil, alguns fecharam suas portas outros foram absorvidos por outras marcas.

Entre as que não existem mais estão a Eliziário, a Thamco, a Invel e a Cobrasma, além da Mercedes Benz, que iniciou sua produção no Brasil na década de 50, chegando ao ápice em 1977 quando produziu 3886 unidades que representavam na época 43% do total produzido pelas filiadas à FABUS que foi de 9.045 unidades.

Este crescimento levou a Mercedes Benz a instalar em Campinas a ‘maior e mais moderna fábrica do mundo’ no ano de 1978. Em 1996, ou seja, 18 anos após, a empresa encerra suas atividades de fabricante de ônibus no Brasil de forma definitiva devido a falta de competitividade perante os demais fabricantes que produziam produtos com inovações em termos de design interno

e externo com melhor preço; e com possibilidade de diferenciação via produtos “estilizados” por cliente.

A Comil, que já foi denominada Incasel, em 1971, produziu 116 carrocerias, em 2001 produziu um total de 1821 unidades, o que representou um crescimento de 1470% na produção.

A Ciferal já foi um grande fabricante brasileiro, passou por diversas crises, a maior, no início dos anos 80, levou-a a falência, retornou em 1984 sob controle do governo do Rio de Janeiro, atualmente a mesma está incorporada à Marcopolo. Em 1971, a Ciferal fabricou 861 carrocerias. Em 2001, chegou a 2261 unidades, revelando um crescimento de 163% na produção. Cabe-se registrar que atualmente a Ciferal só produz carrocerias urbanas e minimicros.

A partir da falência da Ciferal o seu maior cliente, a Viação Cometa, passou a produzir internamente sua carroceria, em sua fábrica doméstica denominada CMA. Já a Caio Sul, considerada a maior fabricante individual na história da FABUS com aproximadamente 85 mil unidades foi a falência em 2000, deixando em 2001 de pertencer a associação. Atualmente a Induscar arrendou sua massa falida e por seis anos utilizará a marca Caio para a produção de ônibus urbano.

A Marcopolo maior fabricante do setor, produziu em 1971, 637 carrocerias e em 2001, chegou a um total de 7.554 unidades, o que representa um crescimento de 1085% na sua produção. Assim como as demais fabricantes de carrocerias de ônibus, a Marcopolo, no ano de 1998, passou por uma forte crise financeira que quase a leva a ser a concordatária, recentemente a mesma efetuou um empréstimo de longo prazo.

A Busscar no período de 1971 a 2001, cresceu 3972% em sua produção, ou seja, de 136 unidades produzidas ao final de 1971, fechou o ano de 2001 com uma produção total de 5538 unidades. A partir de 1999 investe fortemente no processo de internacionalização da empresa com aquisições e joint-ventures no mercado internacional.

No ano de 2001, mais precisamente no segundo semestre, passa por dificuldades financeiras oriundas das aquisições e joint-venturas no exterior, bem como da reestruturação da planta fabril em Joinville, onde ampliou a área construída, adquiriu cabines e estufas de pintura de última geração, o que lhe permitiu aumentar a capacidade produtiva de 28 unidades/dia para aproximadamente 50 unidades/dia.

## **5. Capacitação Tecnológica e Diferenciação de produtos: o caso da Busscar**

A diferenciação na indústria encarroçadora de ônibus em geral é caracterizada pelo atendimento às solicitações dos frotistas e usuários em design interno e externo, onde o visual externo é de fundamental importância, quanto a parte interna os acabamentos e o conforto devem ser predominantemente voltados a atender as necessidades e a satisfação dos clientes e usuários.

Atualmente o grupo Busscar Ônibus S.A. é composto pelas seguintes empresas: Busscar Ônibus S.A., Busscar Ônibus México S.A. (OISA), Vest Busscar Noruega, Vest Busscar Dinamarca (antiga fábrica da Scania), Busscar Ônibus Venezuela e a joint-venture Busscar Ônibus Cuba S.A., Tecnofibras I, II e III e a HVR equipamentos industriais. A Busscar Ônibus S.A., é uma unidade que centraliza os projetos e desenvolvimento de novos produtos, produz e monta ônibus para o mercado nacional e internacional, é fornecedora de ônibus no sistema PKD, SKD e CKD para as diversas montadoras Busscar no exterior.

A unidade de produção da Busscar Ônibus S.A. contém atualmente três minifábricas, quatro linhas de montagem e um setor de pintura, acabamento e revisão final.

As principais etapas do processo produtivo são descritas a seguir:

- a) As três mini-fábricas produzem e fornecem partes e peças componentes para as linhas de montagem necessários à carroceria. A mini-fábrica I, produz peças estampadas, curvadas e chapas usadas para a montagem das laterais, teto, piso e bagageiro do ônibus. Quanto à mini-fábrica II, produz e solda vigas, colunas e travessas que formarão o subconjunto estrutural. Já a mini-fábrica III monta poltronas para todos tipos de ônibus e demais tapeçarias destinadas aos revestimentos internos, como também monta as janelas laterais dos ônibus.
- b) A recepção de chassis (HVR) realiza a preparação dos mesmos conforme o projeto previamente definido de utilização do veículo pelo frotista.
- c) As linhas de montagem de carrocerias são similares e composta por diversos postos de trabalhos, montagem da estrutura, chapeamento e acabamentos intermediários, sendo praticamente todos os postos de trabalhos manuais. A linha 1 monta até três microônibus, enquanto a linha 2 monta até 8 ônibus urbanos por dia. A linha 3 monta até 8 ônibus rodoviários por dia e permite ser transformada para a montagem da carroceria do ônibus urbano. Na linha 4 são montados as carrocerias para ônibus de alto luxo, como os de piso duplo, com capacidade de até 2 unidades diárias.

- d) O setor de pintura é composto de cabines para pintura e estufas de secagem, após secagem os ônibus recebem detalhes personalizados conforme especificação de cada cliente.
- e) Na área de acabamento final são realizadas operações de montagem da parte elétrica e dos acabamentos finais, poltronas, janelas, porta pacotes etc.
- f) Na revisão final são checados todos os itens de funcionabilidade do ônibus antes do teste de estrada e após o mesmo, sendo realizado também o teste de infiltração d'água em cabine específica.

Após a montagem final do ônibus procede-se a revisão final onde verifica-se os componentes mecânicos, eletro-eletrônicos, são realizados o teste de estanqueidade para verificar-se eventuais penetrações de água e testa-se o veículo em estradas asfaltadas e em outras em precário estado de conservação acompanhado por uma equipe de controle que verifica toda a qualidade onde verifica todos os possíveis problemas para pronta solução na fábrica. Na seqüência os ônibus passam pela auditoria de qualidade e são liberados aos clientes.

Quando são produzidos ônibus para as fábricas da Busscar Ônibus S.A. no exterior estes passam pela mesma seqüência dentro do processo produtivo.

As principais alterações introduzidas no processo produtivo na década de 90 estão abaixo discriminadas:

- a) ampliação da área construída;
- b) introdução de novas máquinas e equipamentos;
- c) reestruturação do lay-out do processo produtivo;
- d) implementação de novas técnicas organizacionais;
- e) Instalações de cabines de pintura e estufas.

A modernidade das máquinas e equipamentos foi considerada adequada pelo devido a flexibilização da produção permitida pela inclusão da micro eletrônica nos comandos numéricos (CNC). Os comandos acessam diretamente os desenhos confeccionados no CAD e os armazenam em suas memórias em conjunto com os programas para a execução de peças, possibilitando rápidos ajustes nas programações das máquinas com busca e troca rápida de ferramentas. Estas características permitem a produção de lotes unitários, característicos nas vendas customizadas.

O equipamento mais antigo foi adquirido a três anos, exceto as máquinas de solda manuais adquiridas a doze anos atrás cuja automatização seria economicamente viável para grandes lotes de produção através da robotização. A robotização é adequada quando da padronização das estruturas,

em grande parte devido as limitações impostas pelos movimentos e dispositivos acoplados aos braços mecânicos, impróprios para a produção customizada característica na Busscar Ônibus S.A..

Os dispositivos e gabaritos exigiram esforços inovativos em engenharia de processos para rapidamente adaptá-los aos projetos estruturais customizados, proporcionando flexibilidade na produção e simultânea redução de custos na fabricação. Salienta-se que gabaritos e dispositivos fixos proporcionariam ganhos em escala porém os custos de desenvolvê-los especificamente para cada projeto encareceria o produto final com conseqüente redução na competitividade neste mercado.

Na mini-fábrica I estão os equipamentos de maior avanço tecnológico da empresa, utilizam-se máquinas de avançada tecnologia que permitem a empresa reduzir custos através da produção de peças padronizadas em larga escala, aumento da produtividade e melhora da qualidade, entre essas, adquiridas nos anos 90, destacam-se as serras para corte de tubos, tesoura para corte de chapas e fresadora com controle numérico (CNC) e curvadeiras automáticas de origem Italiana. As prensas CNC para estampagem de peças complexas são provenientes da Alemanha.

Os equipamentos retratam a atualização tecnológica recente proporcionando ganhos de produtividade possibilidade de produção de peças com alto grau de complexidade, redução de mão de obra, reduzido retrabalho e qualidade na elaboração de ítems de delicada consecução manual, como a coloração das tintas, realizada pela máquina tintométrica.

Os ganhos de produtividade estão diretamente relacionados com as inovações e a difusão das novas tecnologias nos processos produtivos permitindo produzir-se 1,54 carrocerias por funcionário/ano em 2000 enquanto registrava-se 0,77 carrocerias/funcionário/ano em 1990, ou melhor, as inovações tecnológicas em produtos e processo proporcionaram incremento de 100% na produtividade dos processos produtivos da Busscar Ônibus S.A. nos últimos dez anos.

A qualificação de mão de obra da empresa é considerada adequada ao tipo de processo produtivo (montadora) e para os próximos cinco anos pretende-se intensificar a qualificação em toda a empresa. No ano de 2000, os gastos com pesquisa e desenvolvimento foram da ordem de 1% das vendas. Os esforços tecnológicos da empresa objetivam a agilidade técnica para responder as mudanças solicitadas pelo mercado, portanto, é constante o aperfeiçoamento das características técnicas do produto, da inovação em design do produto e a persistente busca pelo aprimoramento no processo produtivo. Complementando, a empresa busca as inovações tecnológicas geradas por seus fornecedores e por terceiros. Na tabela 3 abaixo apresentamos a distribuição da qualificação da mão de obra.

**TABELA 3- Grau de Qualificação da Mão-de-Obra**

<b>Níveis de formação</b>	<b>Número de funcionários – Total</b>	<b>Número de funcionários lotados no setor de P&amp;D.</b>
Primeiro grau incompleto	145	-
Primeiro grau completo	1614	-
Segundo grau incompleto	413	-
Segundo grau completo	619	7
Superior incompleto	172	5
Superior completo	539	13
Pós graduação	38	8
Total	3540	33

Fonte: Pesquisa de campo.

Os vinte e um funcionários lotados no setor de pesquisa e desenvolvimento com curso superior completo e pós graduação, distribuídos conforme tabela apresentada, são especialistas lotados na célula de engenharia experimental, onde são realizadas pesquisas técnicas e experimentos com o objetivo de manter a Busscar Ônibus S.A. a frente de seus concorrentes. As pesquisas elaboradas internamente estão relacionadas a busca constante por melhoria nos produtos e processos. Dos funcionários lotados no setor de P&D ocorre o desmembramento entre as áreas de design e pesquisa aplicada experimental, três especialistas de design procuram através da experiência acumulada no passado aliada as freqüentes inovações oriundas do ambiente externo à Busscar Ônibus S.A. inovar os ônibus tanto interna como externamente.

Quanto aos funcionários da engenharia aplicada experimental, atualmente o grupo é composto por oito pessoas que buscam incrementar inovações através de: testes experimentais de resistência nos perfis e nas estruturas metálicas, simulados em computador ou em testes práticos, teste de aerodinâmica, cujo objetivo é de reduzir a resistência ao ar permitindo ganhos de rendimento e estabilidade, teste de resistência mecânica e teste de rodagem simulados também via programa de computador.

Os demais funcionários, lotados no setor de P&D, trabalham nos laboratórios e na célula de design. O número de horas de treinamento por trabalhador no ano de 2000 foi de 22,97 horas em média.

O departamento de engenharia possui computadores de específicos e sofisticados programas para projetar a estrutura e demais partes da carroceria. Faz uso continuado de programas denominados CAD (Computer Aided Design) e CAM (Computer Aided Manufacturing) que simulam virtualmente novos projetos de carrocerias como também proporcionam agilidade nas modificações dos projetos existentes para customizar os produtos.

O setor de pintura utiliza uma máquina tintométrica, assistida por computador, que permite a produção de diversos tipos e tonalidades de tintas automotivas em pequenas quantidades, cujas formulação para as diversas tonalidades encontram-se arquivadas em sua unidade de memória, e produzem-nas a partir das tintas padrões disponíveis no mercado. Possui um *plotter* para a elaboração de diversos tipos de figuras e caracteres personalizados sobre adesivos vinílicos aplicados nas carrocerias dos ônibus.

No ano de 1998, a empresa reativa o Centro de Treinamento Operacional (CTO) onde são disponibilizados 711 cursos para treinamento dos novos funcionários e para reciclagem dos efetivos, entre os cursos podemos destacar os cursos de soldador, pintor, lixador, eletricista, refrigeração, eletrônica, CNC, informática, colagem de adesivos etc. os cursos geralmente são realizados com entidades locais de treinamentos, com os fornecedores de produtos e insumos e com profissionais da própria empresa. O objetivo principal do centro de treinamento operacional é capacitar e qualificar tecnicamente o profissional da Busscar Ônibus para melhor desempenhar às funções pertinentes a sua atividade profissional.

Além das inovações de produtos e equipamentos cabe destacar o esforço tecnológico da empresa no desenvolvimento de inovações nos insumos em conjunto com os Fornecedores. Nesse sentido as inovações tecnológicas introduzidas no processo produtivo e no produto são provenientes de intensa pesquisa e desenvolvimento. Destacam-se a redução na espessura das chapas de aço ocasionando a redução de peso e conseqüente custo da carroceria. Os revestimentos internos adquiriram a resistência ao fogo, durabilidade, diversidade de cores e impermeabilidade, traduzindo-se em estética interior e resistência física às intempéries. Os vidros laterais e frontal tiveram suas espessuras reduzidas mediante nova composição física, proporcionando simultaneamente redução de peso e resistência aos impactos. As poltronas são fabricadas com novas espumas que propiciam maior durabilidade e conforto aos passageiros. Adesivos com maior capacidade de aderência e menor tempo de secagem oferecem maior produtividade. A aplicação de cola fenólica misturada com fungicidas na produção do compensado de madeira reduziram o eventual apodrecimento do assoalho.

Os principais problemas tecnológicos dizem respeito à diversidade de produtos, onde os projetos são específicos conforme exigência de cada cliente e a qualidade dos componentes oferecidos. Uma possível fonte de solução está relacionada à padronização e adequação as normas ISO 9000.

Sinteticamente as principais inovações de processo inclusas na Busscar Ônibus S.A. nos anos 90 foram as seguintes:

- Na estrutura: Uso de materiais anti-corrosivos, substituição do perfil de alumínio para o perfil de aço, secções de perfis abertos para tubulares, seguindo a tendência mundial.
- Chapeamento: A substituição do perfil de alumínio pelo de aço proporcionou a colagem das chapas laterais e superiores utilizando-se fitas adesivas de rápida colocação substituindo-se os milhares de rebites necessários para a fixação mecânica das aludidas chapas. Esta substituição proporcionou aumentar o tamanho das chapas, reduzindo-se, portanto, operações de cortes e simultaneamente reduzindo-se a possibilidade de infiltração de água e pó pelos orifícios gerados pela utilização dos rebites.
- Montagem: A utilização de novas colas e adesivos estruturais, aditados aos gabaritos modulares proporcionaram uma contração no ciclo produtivo, reduzindo-se de 20 para 6 dias o tempo de produção final de um ônibus.
- Acabamento: A utilização de materiais plásticos, de novos tecidos e novos revestimentos internos possibilitaram a redução numérica dos elementos de fixação no interior do ônibus. A difusão do processo de colagem das chapas proporcionou o processo de colagem dos vidros diretamente na carroceria, eliminando-se, à critério do cliente final, os perfis de borracha existentes entre os vidros e a estrutura metálica.
- Pintura: Introduziu-se na linha de pintura a aplicação eletrostática das tintas tradicionais e de acabamento perolizado, com redução no tempo de secagem. Um adesivo vinílico de alta resistência, recortado conforme desenho especificado pelo cliente, substituiu o empapelamento prévio destinado a composição daqueles desenhos sobre a pintura base do veículo.

Estas inovações foram realizadas, via de regra em conjunto com fornecedores externos. O quadro 1 apresenta ilustração referente ao desenvolvimento conjunto com fornecedores de insumos. No desenvolvimento conjunto, a Busscar Ônibus S.A. participa financeiramente e com interações entre técnicos da empresa com técnicos das empresas fornecedoras.

#### **QUADRO 1 – Insumo / Matéria-Prima e Componentes, Origem e Inovação Tecnológica**

<b>Insumo / Mat. Prima e Componentes</b>	<b>Origem</b>	<b>Inovação Tecnológica</b>
Chapas de aço	Curitiba	Redução de espessura
Revestimentos (tecidos, couro, fórmica)	São Paulo	Inflamabilidade, resistência, diversidade.
Fibra de vidro	Joinville	Redução de espessura
Vidro	Caxias do Sul e São Paulo	Redução de espessura e têmpera
Espuma	Guaramirim	Densidade.
Adesivos	São Paulo	Maior adesividade e menor tempo de colagem.
Compensado	Cascavel	Resistência a apodrecimento
Borracha	Joinville	Perfil estrudados

Fonte: Pesquisa de campo.

No início da década de 90, no que diz respeito às inovações de processo na Busscar Ônibus S.A., a pesquisa registrou as seguintes informações: implantou-se os Círculos de Controle da Qualidade – CCQ – que deram origem, em 1996, aos Grupos de Melhoramentos GM’S, também denominados Grupos de Trabalho. Nesses grupos, os trabalhadores solucionam problemas, desenvolvem em conjunto melhores métodos de trabalho e processos, criam dispositivos e equipamentos mais produtivos, melhorando a qualidade do produto e as suas condições de trabalho. A empresa contava com 124 grupos ativos, compostos de 6 a 8 integrantes catalogando 30.202 sugestões de melhorias, entre as quais 29.247 foram implantadas. Entre essas podemos destacar:

- O projeto e construção de uma prensa pneumática multifuncional onde foi possível realizar as operações de dobar vergalhões e cantoneira e furar calotas aumentando consideravelmente a produtividade, onde gastava-se 237,84 horas/ano na produção das peças hoje este tempo reduziu para 57,75 horas ano ou seja 76% de redução.
- Melhoria no processo de alongamento mecânico do ônibus onde alterou-se a operação recuando ao longo do processo produtivo 144 metros, ou seja esta operação passou a ser feita após o primeiro posto na linha, anteriormente era no décimo oitavo. De quatro operadores reduziu-se para dois, excluí-se as junções nos tubos eliminou-se luvas de PVC e uniões de aço. Esta melhoria recebeu elogios dos auditores dos fabricantes de chassis como Mercedes –Benz e Scania.
- Juntamente com um fornecedor de primer (tinta a fundo) após dois anos e seis meses de pesquisa, criou-se um produto primer bicomponente a base de resina epóxi modificada, com alta performance anticorrosiva e aderência sobre aço galvanizado, alumínio, aço carbono e ferro fundido, com alta resistência física e química a salt spray, câmara úmida e imersão em água, produto este que está despertando interesse por outras indústrias do setor automobilístico.

Destacam-se três situações distintas quanto à origem das inovações nos Grupos de Melhoramentos. Na primeira, os grupos interagem com os produtores de matérias-primas ou partes e peças para resolverem problemas específicos ou aplicarem novas idéias provenientes dos fornecedores ou do próprio grupo; a segunda, os grupos utilizam os meios internos de produção para resolverem problemas ou testarem sugestões de melhorias geradas internamente; na terceira, os grupos desenvolvem esforços em conjunto com os usuários para solucionarem problemas ou testarem sugestões por eles apresentadas.

O objetivo principal é tornar os produtos visualmente receptivos observando detalhes como: decorações internas, lay-out interno e revestimento das poltronas, arranjo ordenado dos eletrodomésticos, eletroeletrônicos, acabamento do sanitário e também na cabine do motorista com

estilização do painel de comando. Externamente as inovações estão direcionadas à detalhes de personalização estética, quanto a identificação do fabricante do produto bem como da empresa frotista, painel itinerário, além de alterações no *design* da parte dianteira e traseira onde os chapéus dianteiro e traseiro foram reestilizados com uma frente avançada, dando maior imponência aos ônibus.

## **6. A Internacionalização da Indústria**

A Busscar Ônibus S.A., nos primeiros anos das suas atividades desenvolveu experiências com diversas matérias-primas e desenhos de produtos finais com o propósito de atender a demanda do mercado interno. O início do processo de internacionalização da Busscar Ônibus S.A. ocorre com as primeiras exportações no ano de 1978 com a exportação de 54 carrocerias para o mercado sul-americano. A partir de 1990 as exportações cresceram devido a parceria com os fabricantes de chassis, Mercedes- Bens, Volvo e Scania.

Num segundo momento a parceria com a Masa fabricante mexicana de ônibus, a Volvo fabricante de chassis e a Busscar Ônibus S.A., propicia a exportação de ônibus produzidos no Brasil e enviados a Masa para atender a demanda do mercado mexicano, sendo estes revisados pela Masa e entregues aos clientes mexicanos.

Em conformidade com o Ciclo de Vernon num terceiro momento adquire fábrica no México, a fábrica de carrocerias Ônibus Integrales – OISA, fabricante mexicana de ônibus rodoviário. Este negócio permite a empresa ampliar seus negócios e produzir os ônibus urbano e microônibus no Brasil para atender o novo mercado.

Em Cuba associa-se com o governo no ano 2000 para formação de uma joint-venture onde uma antiga fabricante que estava apenas reformando os antigos ônibus da frota cubana, está sendo reequipada, denominada Transbus, a Busscar Ônibus S.A. detém 30% do negócio, transfere produtos completos, semi completos e totalmente desmontados, fornece treinamento aos funcionários cubanos tanto no Brasil quanto na fábrica cubana e transfere tecnologia em processos e produtos. Para as duas empresa acima fornece também peças de reposição.

Na Noruega, no ano corrente assume participação societária (33%) da norueguesa Vest onde num primeiro momento serão fornecidos ônibus completos e transferência de tecnologias aplicadas ao processo produtivo.

No início de 2002 adquire em conjunto com Vest fabricante norueguesa uma fabrica encarroçadora de ônibus da fabricante de chassi Scania instalada na Dinamarca.

No México a produção contabilizou 280 carrocerias no ano de 2000 enquanto a joint-venture cubana já firmou um contrato de fornecimento de 500 carrocerias para o ano de 2001. Atualmente, Busscar Ônibus S.A também participa da renovação da frota de ônibus articulado urbano para a cidade de Bogotá capital Colombiana, estes veículos estão sendo fabricados na matriz em Joinville.

Objetiva-se aumentar a participação no mercado da América do Norte suprindo a demanda através da produção brasileira e da filial mexicana, na qual investe-se para aumentar a sua capacidade produtiva. Investir-se-á na planta cubana para elevar-se a produção em 20%, produtora de 500 unidades no ano 2000.

Para a norueguesa Vest Busscar Ônibus S.A., encontra-se em curso o desenvolvimento de um plano de investimentos atrelado ao ônibus protótipo concebido em Joinville, exigindo esforços inovativos para adequar-se as soluções existentes às especificações e legislações do mercado europeu, o que simultaneamente desenvolve o aprendizado em novos produtos. A expansão do mercado interno a empresa visa atender as solicitações de novos ônibus e renovação de frota por parte dos frotistas alocando 30% dos investimentos.

Do mesmo modo a maior fabricante brasileira a Marcopolo segue em conformidade com o ciclo de Vernon investe no mercado chinês que está ingressando no país por meio de uma parceria com a Iveco. O contrato de venda de tecnologia foi assinado em maio do ano passado e tem validade até 2008, envolvendo aproximadamente US\$ 12 milhões para o desenvolvimento de carrocerias de ônibus. Elas serão montadas sobre chassis da Iveco, na companhia CBC (Changzhou Bus Company), sediada em Changzhou, China.

A Marcopolo, líder na fabricação de carrocerias para ônibus rodoviários, urbanos e microônibus no Brasil, vai exportar ônibus rodoviários para os Estados Unidos e Canadá a partir do próximo ano. Os veículos serão montados na unidade da empresa no México, com partes fornecidas pelo Brasil. Os ônibus terão chassis da Mercedes-Benz e carrocerias da empresa brasileira. Marcopolo espera conseguir participação entre 10% e 15% no mercado norte-americano de ônibus rodoviários, cujo volume de vendas é de aproximadamente 3 mil unidades por ano. Num segundo momento, os veículos poderão ser exportados também para países do Caribe.

No México foi responsável por faturamento de R\$ 199,5 milhões em 2001, decorrente de uma produção de 1.423 unidades. Para este ano, a companhia prevê aumento de 20% no volume

produzido. A ampliação da produção em outras unidades fora do Brasil também está nos planos da Marcopolo. Em 2001, o faturamento nas operações externas correspondeu a 56,7% do total de R\$ 1,056 bilhão.

Na fábrica da Colômbia, resultado de uma parceria com a Superbus de Bogotá feita no ano passado, deverá produzir mil unidades neste ano, ante 370 ônibus fabricados em 2001. No ano que vem, a meta é elevar a produção para 2 mil unidades, o equivalente à capacidade da fábrica colombiana que tem o foco de atuação dirigido também para o Peru, Venezuela, Panamá e Equador.

Em Portugal, que produz ônibus rodoviários para Holanda, Inglaterra, França e Bélgica, vai ampliar o volume de 120 unidades para 500 ônibus este ano. A fábrica na África do Sul iniciou esta semana a produção de ônibus urbanos para os países do continente africano. A expectativa é elevar a receita para R\$ 1,1 bilhão, ante R\$ 1,056 bilhão obtido em 2001. A produção deverá crescer de 12 mil para 13,5 mil unidades. O executivo acredita que fatores como eleições e ativação do mercado interno de turismo devem contribuir para o aumento das vendas no Brasil.

Em consonância com a lógica das redes (Castells, 2000), tanto a Busscar Ônibus S.A. quanto a Marcopolo pertencem a rede de fornecedores nacionais de carrocerias ao compor-se com montadoras globais como a Volvo, Scania, Mercedes Bens para fornecer veículos completos ao mercado internacional, via de regra estruturado através de licitações públicas internacionais, inicialmente cabendo-lhe o projeto para atender as especificações técnicas contratuais. Nestes contratos as montadoras distribuem cotas de veículo aos seus parceiros internacionais e os veículos são produzidos em várias mundiais e entregues com os emblemas dos fabricantes das citadas.

A indústria encarregadora de ônibus que pode ser caracterizada como produtora de bens duráveis e produzidos sob encomenda, é responsável pela fabricação de carrocerias metálicas para ônibus sobre chassis motorizado, para atender a demanda do mercado interno e externo de ônibus para transporte coletivo nos segmentos rodoviário, urbano e de microônibus.

A estrutura atual da indústria encarregadora de ônibus do Brasil é composta pelas empresas: Marcopolo S.A., Busscar Ônibus S.A., Comil S.A., a espanhola Irizar S.A. e outras pequenas empresas.

No final da década de 90 percebe-se a tendência de concentração da indústria em torno da Marcopolo S.A. e da Busscar Ônibus S.A., onde as duas são responsáveis por 88,2% da fabricação de ônibus rodoviário, no segmento de urbano são responsáveis por 63,06%, e no segmento de microônibus com 68,85% da produção no ano de 2000. O segmento de microônibus está em crescimento, mesmo sendo este produto concorrente das vans da indústria automobilística. A Comil

e a Busscar entraram neste mercado a partir da 1999, atendendo aos frotistas por encomenda enquanto a Marcopolo, na atualidade, possui uma linha de produção seriada “modelo volare” que concorre com as vans.

O relacionamento com as montadoras de chassi, ocorre no sentido de parcerias para o desenvolvimento de chassis para os diversos tipos de topografia das rodovias, para as inúmeras utilizações por parte dos frotistas. Além disto o relacionamento com as montadoras de chassis dá-se no sentido de fornecer ônibus aos grandes frotistas através de “venda fechada” de carrocerias e chassis, ou através de vendas de carrocerias com a marca das montadoras de chassi.

A trajetória das exportações da indústria encarroçadora de ônibus dá-se de diversas formas; num primeiro momento, a partir de 1970, são vendidas carrocerias para países vizinhos da América do Sul, sendo o México o maior cliente; num segundo momento são vendidos partes e peças componentes para fabricantes de carrocerias de ônibus da América do Sul, entre eles, Argentina, México e Venezuela, sendo também vendidos carrocerias com marca dos grandes fabricantes de chassis, ou em parcerias onde a indústria brasileira fornece a carroceria e o chassi é fornecido pelo fabricante. Num terceiro momento as exportações brasileiras são fortalecidas pelas aquisições Joint Venture e alianças com empresas no exterior.

Nesse sentido percebe-se que o processo de internacionalização da indústria encarroçadora de ônibus do Brasil segue os padrões da indústria automobilística com diversas fábricas mundiais.

O padrão de concorrência, na visão dos produtores, é determinado pela flexibilidade, prazo de entrega, diferenciação e personalização do produto, redução de custos e tendências a rápida obsolescência dos produtos.

A complementaridade dos serviços de transporte aéreos e rodoviários de passageiros e a concorrência entre estes serviços na curta e média distâncias, provocada pela continuada redução das tarifas aéreas, tem aproximado o padrão de exigência dos usuários finais em conforto, segurança e entretenimento durante as viagens, com a utilização de televisores, vários canais de sons individualizados, ar condicionado, geladeiras, aquecedores de alimentos, carregadores de aparelhos celulares, etc.. A pesquisa revelou o duplo sentido dessa interação e da concorrência de serviços quando uma companhia aérea internacional solicitou a utilização dos assentos rodoviários nas aeronaves, influenciada pelos usuários finais.

A flexibilização da produção, redução no prazo de entrega, a diferenciação e redução dos custos exigem continuada capacitação tecnológica em desenvolvimento nos projetos, nos processos produtivos, nas matérias primas utilizadas; na qualificação dos recursos humanos e na assistência

técnica proporcionada aos frotistas. A inovação em produtos no que diz respeito aos ônibus fabricados pela indústria encarregadora de ônibus, percebe-se um acentuado relacionamento entre cliente, fornecedor e fabricante; que procuram satisfazer os usuários quanto a itens como conforto, segurança e design. Os clientes participam no desenvolvimento e na fabricação dos ônibus interagindo no sentido de sugerir melhorias em poltronas, equipamentos de vídeos, vidros, ar condicionado, etc... A globalização comercial e produtiva da empresa exigem esforços adicionais em capacitação tecnológica para o desenvolvimento de produtos adaptados as exigências do transporte localizado de passageiros a preços competitivos internacionalmente. A capacitação tecnológica em produtos e processos é desenvolvida através do uso intensivo das tecnologias da informação. A utilização das ferramentas computadorizadas para o desenvolvimento de projetos acelera o aprendizado na medida que simula-se diversas combinações de produtos a partir de um modelo básico, principalmente para os produtos personalizados. A conectividade destas ferramentas com as máquinas computadorizadas no processo produtivo permitem a pronta execução, em quantidade unitária, o que possibilita detectar uma inconveniência no produto e prontamente solucioná-la.

Capacitação tecnológica não se processou através de associações com os concorrentes, entidades de classe ou universidades. O processo de capacitação tecnológica desenvolve-se através dos processos de aprendizagem *learning-by-doing*, *learning-by-using* e *learning-by-interacting*.

O processo de aprendizagem *learning-by-doing* permite desenvolver inovações através dos esforços dos grupos de melhorias na solução de problemas dos processos produtivos e pelo desenvolvimento de sugestões de melhorias. O treinamento dos recursos humanos através de cursos regulares ou daqueles ministrados pelos fornecedores promovem a difusão dos conhecimentos codificados, enquanto as reuniões regulares dos grupos de melhorias agem como transmissor dos conhecimentos tácitos.

O processo de aprendizagem *learning-by-using* é catalisado através do serviço de assistência técnica instituído pela produtora. Este internaliza as ocorrências detectadas pelo uso intensivo dos ônibus, sob as reais condições de trabalho, acionando os departamentos de engenharia, P&D, laboratórios e manufatura para a pronta solução dos problemas. Não raro solicita-se a participação dos fornecedores de partes e peças na solução dos problemas, colaborando com o processo de aprendizagem através da utilização do produtos.

O processo de aprendizagem *learning-by-interacting* torna-se presente nas interações com os fornecedores, fornecedores de matérias primas, fornecedores dos subconjuntos chassis e motores e consultorias externas.

O relacionamento com frotistas contribui com inovações em *design* interno e externo do produto na medida que solicitam esforços do departamento de engenharia para prover o ônibus de conforto, segurança e estilo. O processo de globalização comercial da empresa permitiu interagir com produtores e frotistas internacionais apropriando-se das tendências mundiais em *design* interno e externo, difundindo-as em todos os seus produtos. Estas tendências internacionais são analisadas pelas consultorias externas em design adaptando-as para os futuros produtos.

Os fornecedores de matéria prima desenvolvem produtos e melhorias no processo produtivo em conjunto com o departamento de pesquisa e desenvolvimento, de laboratórios internos, engenharia de materiais e manufatura, promovendo cursos na empresa para capacitar os recursos humanos na aplicabilidade do produto, como os equipamentos tintométricos informatizados que viabilizam o processo de produção *just-in-time* e os novos processos de pintura a base de água que seguem os padrões mundiais de preservação do meio ambiente.

Os fornecedores globalizados de tecnologia em chassis e motorização contribuem com soluções seguindo os padrões internacionais de emissão de gases poluentes e redução no consumo de combustível proporcionando alternativas aos projetistas para desenvolverem soluções de maior conforto aos usuários finais e redução dos custos operacionais. Neste quesito constata-se dependência tecnológica das grandes montadoras para adequar os veículos aos padrões ecológicos pertinentes ao transporte local e internacionais, o que induz o estreito relacionamento das encarroçadoras com os fabricantes dos chassis motorizados.

Assim sendo, a capacitação tecnológica através do denso uso das tecnologias da informação, da organização da indústria em rede de fornecedores internacionais e dos processos de aprendizagem analisados, promoveram condições de criar e absorver novas tecnologias imputando competitividade à empresa de tal forma a obter posição de liderança no mercado local e globalizado.

Finalizando-se caberia pesquisas complementares para identificar os fatores que dificultam a cooperação tecnológica entre a empresa e as universidades e entre os concorrentes nacionais, já que a indústria encarroçadora de ônibus no Brasil é a maior produtora mundial.

## **7. Referências Bibliográficas**

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede: A era da informação**. Economia, Sociedade e Cultura. 3 ed, Tradução Roneide Venâncio Majer. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

COUTINHO, Luciano Galvão. & FERRAZ, João Carlos. **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. 3<sup>a</sup> ed. Campinas: Papyrus, 1995.

Análise Setorial: A Indústria de Ônibus. V. I, II e III. Gazeta Mercantil, out. 1999

Revista Anuário do Ônibus nº 10 – 2002. editora OTM, São Paulo – SP.

Revista Expressão nº 117 – ano 12 – 2002. editora expressão sul, Florianópolis – SC.