



## ANÁLISE DO MERCADO DE ESQUADRIAS NO BRASIL BASEADA EM ASPECTOS DE DESEMPENHO

**Leonardo T. Massetto(1); Ricardo Oviedo Haito(2); Mauricio Bernardes(2);  
Fernando H. Sabbatini(2); Mercia B. Barros(2)**

(1) Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana – Escola Politécnica – Universidade de São Paulo, Brasil – e-mail: lmassetto@terra.com.br

(2) Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana – Escola Politécnica – Universidade de São Paulo, Brasil

### RESUMO

Acompanhando uma tendência mundial de adoção de normas baseadas em desempenho, em 2006, o comitê técnico da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou a primeira versão de uma série de normas embasadas em desempenho para edificações de pequeno porte fixando os valores mínimos para a Vida Útil de Projeto para alguns subsistemas, elementos e componentes das edificações. Porém, o subsistema de caixilhos, que exerce significativa influência sobre o desempenho e custo de um edifício, não foi abordado. Neste trabalho, são abordados aspectos relacionados às exigências dos usuários com relação às funções de uma esquadria, seus requisitos de desempenho e critérios de avaliação, sugerindo uma metodologia para seleção de esquadrias baseada em desempenho e custo global. Faz-se, também, um panorama do mercado mundial e brasileiro de esquadrias com foco nos materiais mais utilizados no mundo: Alumínio, PVC, Aço e Madeira. Apresenta-se, por fim, a proposta dos autores em forma de tabela que condensa os principais aspectos relacionados com a tipologia das esquadrias, avaliando o potencial de crescimento de cada uma delas no mercado da Construção Civil do Brasil.

Palavras-chave: esquadrias, desempenho, mercado.

### ABSTRACT

Following a world-wide tendency of developing norms based on Performance, in 2006, the technical committee of the Brazilian Association of Standards (ABNT) published the first version of a series of norms based in performance for small sized buildings, fixing the minimum values for Project Service Life for some subsystems, elements and components of the buildings. However, the subsystem fenestration, that exercises significant influence on the performance and cost of a building, was not approached. In this work, aspects related to the users' demands are approached regarding the functions of a fenestration, their performance requirements and evaluation criteria, suggesting a methodology for fenestration selection based on performance and global cost. Also, is made a panorama of the worldwide and Brazilian market of fenestrations with focus in the materials more used in the world: Aluminum, PVC, Steel and Wood. Finally, the authors' propose a table that resumes the main aspects related with the typology of fenestrations, evaluating the potential of growth of each one of them in the Brazilian Buildings market.

Keywords: fenestration, performance, market.

## **1 INTRODUÇÃO**

O mercado da construção civil brasileiro vem apresentando crescimento desde o final do ano de 2006, onde o único parâmetro analisado (ou apresentado / ou comparado) para selecionar os produtos é o custo inicial. Isso pode ser perigoso para o comprador já que o custo inicial é apenas uma parcela do custo total, o qual não fornece de informações referidas ao desempenho da edificação ao longo de sua vida útil, fator que também precisa ser analisado.

Dependendo da tipologia do edifício, as esquadrias podem incidir significativamente no custo da edificação e representam papel importante no seu desempenho. Hoje, no Brasil, existe uma grande quantidade de normas técnicas relacionadas com as esquadrias, porém, todas elas têm caráter prescritivo. Seguindo uma tendência internacional, a Associação Brasileira de Normas Técnicas iniciou o desenvolvimento da Norma Brasileira baseada em Desempenho de Edificações, mas as esquadrias não foram consideradas diretamente nesta primeira versão.

Neste trabalho, são abordados aspectos relacionados às funções de uma esquadria, seus requisitos de desempenho e critérios de avaliação, mostrando um exemplo de seleção de esquadrias baseada em desempenho e custo global. Faz-se, também, um panorama do mercado mundial e brasileiro de esquadrias com foco nas tipologias mais utilizadas no mundo: Alumínio, PVC, Aço e Madeira.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta que condense os principais aspectos relacionados com a tipologia das esquadrias, avaliando o potencial de crescimento de cada uma delas no mercado da Construção Civil do Brasil.

Foi realizada ampla revisão bibliográfica sobre os temas relacionados com desempenho e vida útil além de consulta em sites e publicações especializadas para obtenção de valores de mercado. O trabalho divide-se em duas grandes partes: a primeira (Item 2) refere-se ao desempenho das esquadrias e a segunda (Item 3) aborda aspectos mercadológicos.

## **2 DESEMPENHOS DAS ESQUADRIAS**

### **2.1 Conceitos básicos**

Desempenho é definido pelo *Conseil International du Bâtiment* (CIB) como sendo o “comportamento de um produto em utilização”, e como tal permite caracterizar o produto em função das propriedades apresentadas por este, que o permitem cumprir com as funções para as quais foi desenvolvido. Desta forma, o desempenho de um produto pode ser entendido como sendo o resultado do equilíbrio dinâmico que se estabelece entre o produto e o meio.

COGLIANESE; NASH; OLMSTEAD (2006) citam que “a regulamentação é definida para melhorar o desempenho dos indivíduos e das organizações no caminho de diminuir os custos sociais, enquanto melhora o desempenho ambiental da indústria aumentando a segurança dos edifícios e reduzindo os riscos para os usuários. Os legisladores podem atuar de duas maneiras: a primeira prescrevendo exatamente as ações que as organizações sujeitas àquela regulamentação devem adotar para melhorar seu desempenho ou, podem incorporar na regulamentação os objetivos, especificando os níveis de desempenho desejados, e permitindo a criação de metas intermediárias para se alcançar o nível desejado”. No caso brasileiro, a segunda opção é a filosofia que norteou a elaboração da Norma Brasileira de Desempenho das Edificações.

### **2.2 Exigências, requisitos, critérios e métodos de avaliação**

A Norma Brasileira de Desempenho das Edificações foi elaborada com base na norma ISO-6241 (ISO, 1984). Os **requisitos de desempenho** são as condições qualitativas às quais um produto deve atender quando submetido às condições de exposição, a fim de que sejam satisfeitas as **exigências do usuário**. Os **critérios de desempenho**, por sua vez, são entendidos como as condições quantitativas às quais um produto deve atender quando submetido às condições de exposição, a fim de que sejam satisfeitas as exigências do usuário. Por exemplo:

- Requisito de desempenho: resistência a cargas de vento;

- Critério de desempenho: a janela quando submetida às pressões de vento não deve: a) apresentar colapso total ou parcial de qualquer de seus componentes; b) apresentar deflexão máxima superior à 1/125 do vão ou 20mm, em qualquer de seus componentes; c) apresentar deformações permanentes ou deteriorações que prejudiquem seu funcionamento normal.

Por fim, os métodos de avaliação são técnicas uniformizadas que permitem verificar se um determinado produto atende aos critérios de desempenho fixados. No caso das esquadrias, são ensaios que visam reproduzir as condições de exposição a que está submetida a janela de uma maneira padronizada.

### 2.3 Seleção tecnológica

Segundo a ABCI (1991), a escolha pelos diferentes tipos de esquadrias depende exclusivamente da oportunidade de adequar cada modelo às exigências de desempenho do usuário. As exigências dos usuários influenciam inclusive a área de uma esquadria e sua posição já que interferem no grau de luminosidade, ventilação e atenuação de ruídos. Dessa forma esquadrias de diferentes materiais (aço, madeira, alumínio ou PVC) podem atender aos requisitos de desempenho, desde que haja uma concepção voltada a essa questão. Além disso, o próprio modelo, por possuir características específicas, influencia significativamente no seu desempenho.

A título de exemplo apresenta-se (Tabela 1) uma comparação de dois tipos de janelas, independendo do tipo de material utilizado na fabricação.

**Tabela 1 – Exemplo de comparação entre dois tipos de janelas**

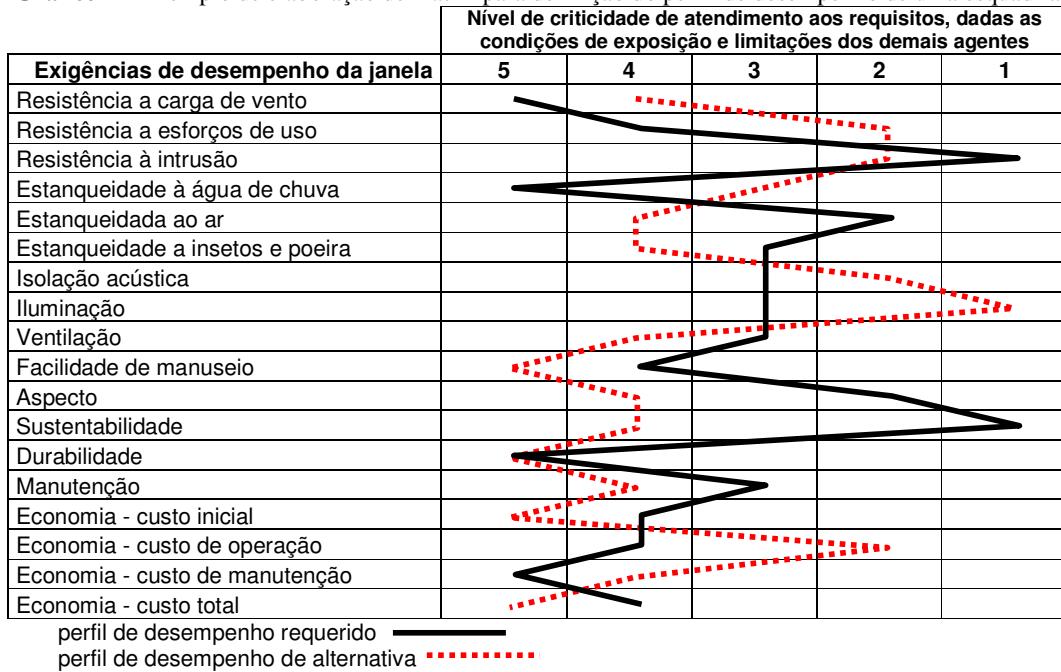
<b>Item</b>	<b>Janela com duas folhas de correr</b>	<b>Janela com duas folhas de abrir</b>
<b>Facilidade de manuseio</b>	Simplicidade de operação	Simplicidade de operação
<b>Ventilação</b>	Vão para ventilação limitado a 50% do vão total	Dificuldade de regular a ventilação
<b>Manutenabilidade</b>	Dificuldade de limpeza da parte externa	Facilidade de limpeza da parte externa
<b>Conforto acústico</b>	Desempenho acústico dificultado pela vedação das frestas	Desempenho acústico facilitado
<b>Estanqueidade</b>	Estanqueidade ao ar e à água dificultada	Boa estanqueidade ao ar e à água

Para análise comparativa de desempenho entre sistemas alternativos que possuem simultaneidade de funções cumpridas, será utilizada uma adaptação do modelo proposto em ABCI (1991), criado pelo *Danish Building Research Institute*, que facilita a tomada de decisão, pois permite a visualização dos aspectos envolvidos em um dado sistema.

Este modelo está baseado em uma matriz que representa o perfil de desempenho de cada alternativa, verificando primeiramente se o perfil de desempenho detectado atende as condições de utilização e exposição, com posterior comparação entre as alternativas, preferencialmente de forma qualitativa. Essa avaliação pode ser ponderada em função do peso relativo de cada exigência (verificação do valor atribuído pelos usuários a cada requisito, através de pesquisas de opinião), dada a condição de exposição.

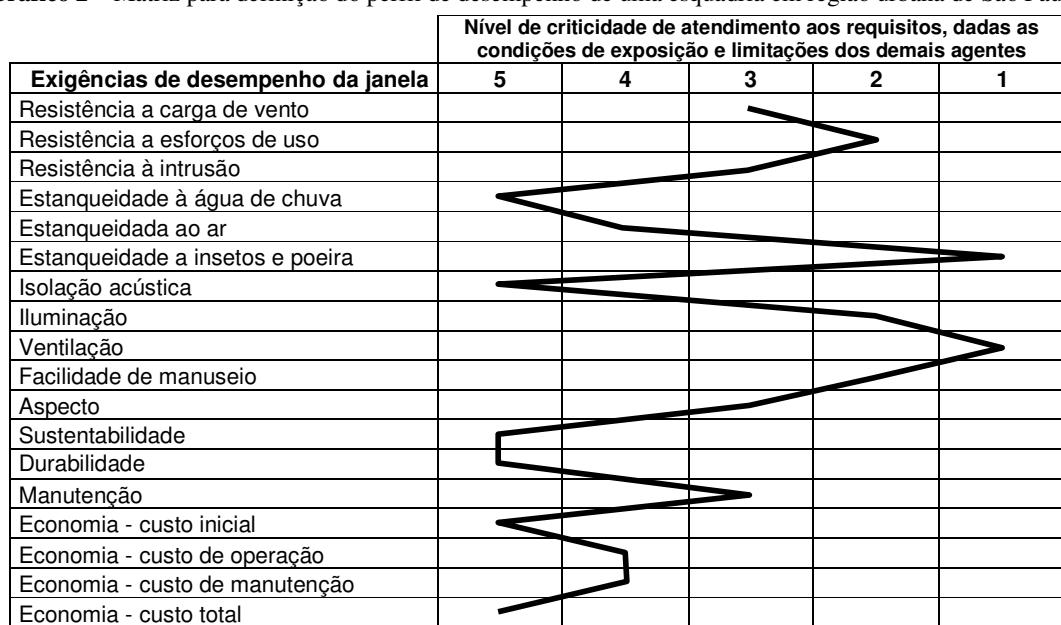
No gráfico 1 apresenta-se, como exemplo, a matriz com o perfil de desempenho de uma esquadria. Para cada exigência de desempenho (linhas da tabela), é associado um nível de criticidade de atendimento aos requisitos, dadas as condições de exposição e limitações dos demais agentes (colunas da tabela, enumeradas de 5 ‘muito crítico’ a 1 ‘pouco crítico’). Esta associação dá origem a uma coordenada, unindo-se as coordenadas obtém-se uma representação gráfica do perfil de desempenho. O perfil indicado em linha preta contínua refere-se ao desempenho requerido. O perfil indicado em linha vermelha pontilhada refere-se ao desempenho da alternativa estudada.

**Gráfico 1 – Exemplo de elaboração de matriz para definição do perfil de desempenho de uma esquadria**



Para o nicho de mercado objeto desse trabalho, tendo em vista que as condições de exposição são variáveis, apresentaremos um exemplo considerando a construção da edificação em região urbana da cidade de São Paulo. Destaca-se que o atendimento aos requisitos de desempenho terá criticidade variável em função das condições de exposição locais e em função das características dos componentes de cada sistema alternativo. Essa avaliação de criticidade de atendimento aos requisitos seria conduzida por especialistas, procurando levar em conta as limitações de mercado e o atendimento às exigências dos demais agentes. Essa criticidade pode ser observada na Gráfico 2. Procurou-se levar em consideração os condicionantes do atendimento aos requisitos de desempenho para o nicho proposto:

**Gráfico 2 – Matriz para definição do perfil de desempenho de uma esquadria em região urbana de São Paulo.**



Essa metodologia trabalha com conceitos abordados por Silva (1996), que considera a seleção tecnológica como fruto de uma análise, ao longo da vida útil de uma edificação, da relação custo-benefício, sendo portanto uma decisão econômica relacionada aos aspectos de desempenho

## 2.4 Análise dos custos a serem considerados

Para apropriação dos custos envolvidos em uma dada opção tecnológica, pode-se utilizar o método do custo global (WLC) proposto na norma ISO 15686-5 (ISO, 2004). Ressalta-se que é importante ao compor um custo global, equalizar o valor da moeda para que ele possa ser comparável no tempo. Com este intuito, devem ser utilizados os conceitos de: Valor Presente: acumulativo de dinheiro futuro, descontando-se através de uma determinada taxa de juros, levando em consideração o fato de que este dinheiro não tem o mesmo valor ao longo do tempo; e Valor Anual Equivalente: é o valor presente do dinheiro num período de análise.

Objetivando a obtenção destes parâmetros, ressalta-se a importância de se levar em consideração os seguintes custos para a seleção de uma alternativa tecnológica por custo global.

- Custo Inicial (A): Custo necessário para a construção do edifício ou suas partes. Este custo pode incluir o custo de Pesquisa, desenvolvimento e implantação da tecnologia avaliada.
- Necessidade de Manutenção (B): Custos necessários para manter o desempenho dos sistemas ou suas partes durante a vida útil deles.
- Necessidade de Substituição (C): Corresponde ao custo necessário para a substituição de um sistema ou de suas partes uma vez terminado o período de vida útil.
- Risco de Dano Acidental (D): risco associado à possibilidade de o sistema ou suas parte sofrerem algum dano devido à utilização durante a vida útil dele.
- Risco de Falha do Sistema ou suas partes (E): Risco associado à possibilidade de falha dos sistemas ou suas partes devido a defeitos de fabricação, instalação ou construção.
- Economia no consumo energético (F): Devido às propriedades dos materiais e do comportamento do sistema podem-se apresentar reduções significativas no consumo de energia dentro da edificação.

Na Tabela 2 mostra-se um exercício qualitativo sobre como calcular o custo global entre diferentes tipologias de esquadrias:

**Tabela 2 – Considerações para a avaliação de custos globais em esquadrias**

Conceito	PVC	Madeira	Aço	Alumínio
<b>Custo Inicial (A)</b>	- Materiais - Transporte - Instalação	- Materiais - Transporte - Instalação - Pintura	- Materiais - Transporte - Instalação - Pintura	- Materiais - Transporte - Instalação
<b>Necessidade de Manutenção (B)</b>	Mínima	Periódica Cada 6 anos	Periódica Cada 10 anos	Periódica Cada 30 anos
<b>Necessidade de Substituição (C)</b>	20 – 30 Anos	20 – 50 > 100 Anos	50 Anos	> 60 Anos
<b>Risco de Dano Acidental (D)<sup>(1)</sup></b>	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
<b>Risco de Falha do Sistema ou partes (E)</b>	0,5%	1,25%	0,5%	0,5%
<b>Economia no consumo energético (F)</b>	Boa	Tão Boa quanto o PVC	Não	Não
<b>Dados complementares</b>				
<b>Vida útil da Estrutura</b>	80 anos	80 anos	80 anos	80 anos
<b>Cálculos</b>				
<b>Num. De Manutenções</b>	0	(80/6-1)= 12	(80/10-1)= 7	(80/30-1)= 2
<b>Núm de substituições</b>	(80/30-1)=2	(80/50-1)= 1	(80/50-1)= 1	(80/60-1)= 12

(1) Depende das características do empreendimento

Já o Gráfico 3, mostra a comparação entre as opções de esquadrias e seus custos, em proporção ao custo inicial, segundo a metodologia da ISO levando-se em consideração os parâmetros mostrados na Tabela 2.

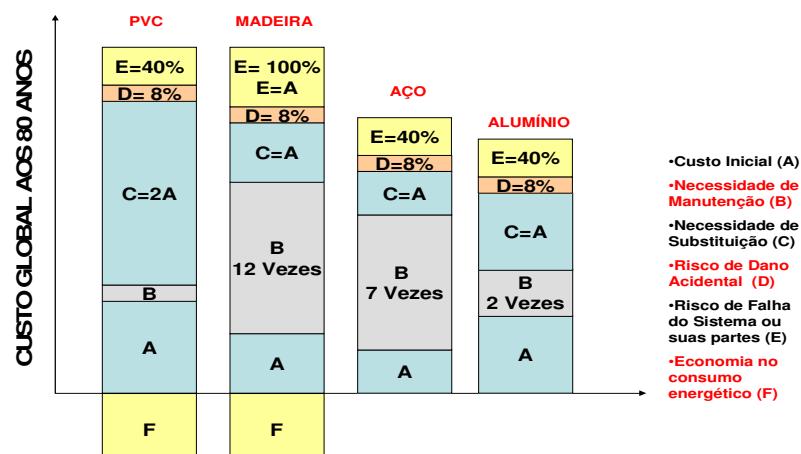


Gráfico 3 – Representação gráfica da avaliação qualitativa do custo global

### 3 ANÁLISE DO MERCADO DE ESQUADRIAS SEGUNDO OS MATERIAIS

#### 3.1 O Mercado Mundial

De acordo com a Revista Plástico Moderno (2006), “as janelas em PVC são líderes de mercado nos Estados Unidos e Europa, superando os produtos fabricados em madeira ou alumínio. Em 2000, a participação desse tipo de produto no mercado norte-americano chegou a 46%, representando 25 milhões de janelas produzidas com o composto vinílico para um mercado total avaliado em 54 milhões de unidades/ano”. O Gráfico 4, apresenta a venda de janelas (em milhões de unidades) segundo os diversos tipos de materiais, na América do Norte e na Europa. Na Europa, o PVC, líder de vendas desde 1996, também vem apresentando participação crescente no mercado enquanto os demais tipos de materiais para esquadrias permanecem com suas vendas em patamares que podem ser considerados constantes.

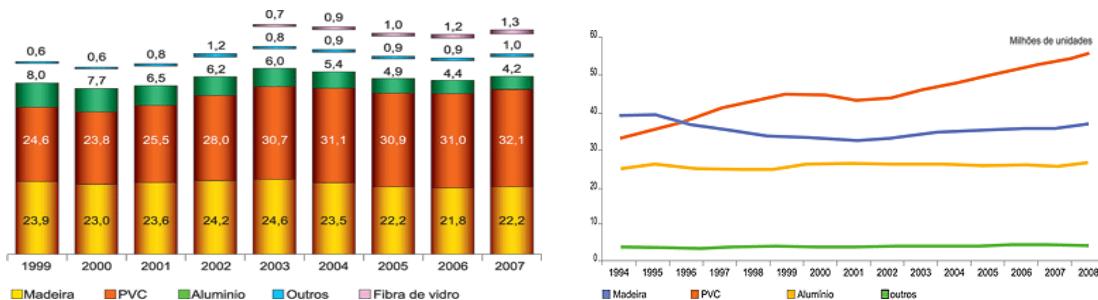
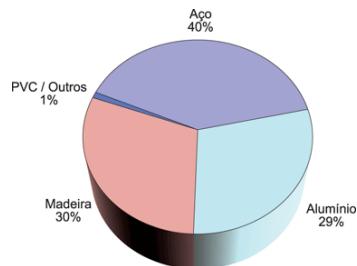


Gráfico 4 – Vendas totais de janelas na América do Norte (esq.) e Europa (dir.) (Instituto do PVC, 2006)

#### 3.2 Panorama Brasileiro

No Brasil, o mercado de janelas apresenta significativas diferenças se comparado com a Europa e a América do Norte. Aqui, as esquadrias de aço, quase não utilizadas naqueles continentes representam 40% do mercado. O Gráfico 5 ilustra a participação dos diferentes materiais utilizados em janelas.



**Gráfico 5 – Mercado de janelas - tipo de material no Brasil (Instituto do PVC, 2006)**

### 3.2.1 Esquadrias de Madeira

O mercado de estruturas de madeira dos Estados Unidos cresceu rapidamente nos últimos 10 anos. O maior crescimento foi no segmento *finger-joint*. Este crescimento foi sustentado pelas importações de pinus radiata e de alguns pinus do sul. Um crescimento maior é previsto. Mas em uma taxa mais lenta e com mais substitutos, como MDF e plástico. Espera-se que cresça o mercado norte americano durante esta década em 3,6% anualmente. Tem uma perspectiva muita positiva. Isto sugere alternativas de expansão do mercado (Revista da Madeira, 2005)

A madeira utilizada na produção de esquadrias é encontrada, principalmente, na região amazônica, embora os grandes fabricantes mantenham suas instalações industriais no Paraná e Santa Catarina. As janelas de madeira são escolhidas, antes de tudo, pelo custo e facilidade de manuseio e, em menor escala, pela durabilidade. O seu aspecto só influí nas madeiras que vão ficar à vista, sem pintura (Revista da Madeira, 2005).

### 3.2.2 Esquadrias de Aço

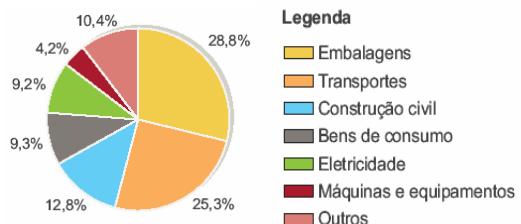
O setor conhece pouco dos consumidores e tende a generalizar e tratá-los de forma igual, não identificando nichos e perdendo oportunidades de mercado. Além disso, em passado recente, as siderúrgicas mal sabiam sobre o destino do material vendido aos distribuidores. O processo de privatização, que deu ênfase à modernização do setor, contribuiu para a mudança deste cenário. A siderurgia, por meio do IBS - Instituto Brasileiro de Siderurgia, e, com apoio das usinas associadas, implementou, até a presente data, quatro Programas Setoriais de Qualidade: a) barras e fios de aço para armaduras de concreto (vergalhões); b) caixilhos (janelas e portas) de aço; c) tubos de aço para condução de fluidos e conexões de ferro maleável; d) telhas de aço zinkado (Revista Metalurgia & Materiais, 2002).

O PBPQH (2006) afirma que “as empresas siderúrgicas estão buscando sensibilizar os fabricantes de caixilhos de aço para a melhoria da qualidade de seus produtos, tendo em vista as necessidades do usuário final das construções, as exigências do Código de Defesa do Consumidor, a participação de concorrentes dos setores de alumínio e PVC, e a própria Meta Mobilizadora do setor”.

### 3.2.3 Esquadrias de Alumínio

O alumínio só foi introduzido na década de 50 apenas como um componente das esquadrias de aço. Com o desenvolvimento da tecnologia, as esquadrias de alumínio foram se aprimorando e ganhando espaço no mercado. A intensificação do uso do alumínio em esquadrias se deve à facilidade de conservação do material, à sua leveza e grande resistência mecânica, que lhe permite facilidade de manuseio e colocação. Também à durabilidade do material, imune à ação das intempéries ou quaisquer outros agentes agressivos naturais como a maresia e a poluição (Revista da Madeira, 2005).

O mercado interno acompanha a tendência de consumo mundial, onde a maior parte do alumínio e seus produtos são aplicados nos mercados de embalagens e transportes. No terceiro lugar, aparece o setor de construção civil que, em números absolutos, no ano de 2004 consumiu 94,7 mil toneladas. Em seguida aparecem os setores de eletricidade e bens de consumo. O Gráfico 6, ilustra o consumo de alumínio no Brasil por segmento no ano de 2004 (ABAL,2005).



**Gráfico 6 – Consumo de Alumínio no Brasil por segmento (ABAL,2005)**

### 3.2.4 Esquadrias de PVC

Em 2004, nos Estados Unidos, janelas de PVC e Madeira foram os tipos de materiais para janelas mais utilizados em novas construções. Em reformas, o PVC apresenta sólida superioridade com vendas de 19,1 milhões de unidades contra 10,2 milhões de unidades de janelas de madeira CMHC (2006).

Já o mercado brasileiro de janelas de PVC (cerca de 1,6 milhões de esquadrias em 2003) ainda é pequeno, se comparado ao norte-americano e europeu. No entanto, o mercado potencial no Brasil para este produto é altamente promissor. Vale observar que o pequeno consumo de janelas de PVC no Brasil está concentrado nas classes sociais A1, A2 e B1, as quais respondem por cerca de 12% da renda nacional (Instituto do PVC, 2006).

O conservadorismo do mercado brasileiro e a imagem negativa dos inúmeros lançamentos mal realizados no mercado doméstico em anos anteriores são os responsáveis pela demorada aceitação do produto. Entretanto, as janelas de PVC vêm ganhando credibilidade e quebrando a resistência cultural dos profissionais da Indústria de Construção, favorecendo a entrada de empresas de grande porte no setor (Instituto do PVC, 2006).

## 3.3 Tendências do Mercado Brasileiro

→ **PVC:** Segundo Instituto do PVC (2006), uma das hipóteses para o aumento da demanda da Indústria de Construção no Brasil, é o crescimento da atividade econômica (PIB). Este instituto observa que se aproximadamente 64% da demanda de PVC está concentrada na Indústria de Construção, é conveniente apresentar a correlação entre o PIB de Construção e a demanda de PVC. A eliminação do déficit habitacional, e a universalização do Saneamento Básico no Brasil, podem gerar uma demanda potencial incremental significativa para os próximos 10 anos e realiza duas projeções para o aumento do consumo de PVC de 2006 a 2015.

→ **ALUMÍNIO:** O uso de esquadrias de alumínio padronizadas vem crescendo entre os consumidores de baixa renda, especialmente por causa da pronta entrega: a janela chega completa na obra, inclusive com o vidro. Pela praticidade, os chamados “produtos-pacote” começam a se popularizar também na faixa populacional de menor renda ABAL (2005).

→ **AÇO:** Segundo a Revista Metalurgia & Materiais (2002), cinco grandes setores - construção civil, automotivo, bens de capital, utilidades domésticas e comerciais, embalagens e recipientes - representam cerca de 86% do consumo de aço no Brasil. Só a construção civil, o mais importante consumidor de aço no país, respondeu em 2001, por cerca de 32% do consumo de aço. A mesma revista aponta que o consumo per capita de aço no Brasil, de 100 kg/hab/ano, está muito aquém dos valores observados nos níveis das economias desenvolvidas, superiores a 400 kg/hab/ano. O baixo consumo per capita mostra que, além do crescimento normal decorrente da regular atividade econômica, há elevado mercado potencial que pode ser ampliado por meio da promoção do uso do aço, a exemplo do que é normalmente feito nas economias desenvolvidas.

→ **MADEIRA:** Segundo a Revista da Madeira (2005), no Brasil, os novos sistemas de abertura em materiais alternativos, como alumínio, absorveram boa parte do mercado, levando o mercado madeireiro a investir fortemente em qualidade. Apesar disso, a madeira continua sendo reconhecido pela estética incomparável. Hoje, as janelas de madeira são submetidas às mesmas exigências funcionais que as janelas de alumínio. Esta revista cita que para se tornar mais competitiva, a indústria

madeireira tem investido em novas tecnologias e design. Os perfis laminados em desenho sofisticado e bom acabamento melhoram as condições de competitividade da madeira diante de outros materiais.

### 3.4 Síntese do Mercado Brasileiro

A tabela 3 apresenta uma síntese das informações apresentadas neste item. Procurou-se tabular as informações segundo quatro parâmetros principais: a) organização do setor; b) tamanho das empresas; c) mercado atual (Brasil); d) aspectos importantes a serem analisados. A partir da condensação destas informações procurou-se prever o potencial de crescimento de cada mercado.

**Tabela 3 – Síntese dos mercados e potencial de crescimento dos setores**

	ORGANIZAÇÃO DO SETOR	TAMANHO DAS EMPRESAS	MERCADO ATUAL	OBSERVAÇÕES IMPORTANTES	POTENCIAL DE CRESCIMENTO
<b>MADEIRA</b>	• Pouco organizado	• Grandes empresas no SUL • Pequenas pulverizadas	• casas médio e alto padrão. • fora do mercado de edificações	• Se dizem: "Material mais tradicional" • Exportação como foco	<b>BAIXO</b> • alavancado no crescimento do setor de casas
<b>AÇO</b>	• Pouco organizado Siderúrgicas "puxando" organização do setor	• Poucas grandes empresas mercado pulverizado de serralheiros	• Informal popular Habitação popular (CDHU)	• Setor reconhece perda de mercado Poucas grandes empresas	<b>BAIXO</b> • tenta ocupar espaço em construções de alto padrão colocando linhas mais trabalhadas com alto valor agregado
<b>ALUMÍNIO</b>	• Relativamente organizado mas sem muitas ações voltadas ao mercado de caixilhos	• Muitos caixilheiros	• domina o mercado formal de edifícios	• Está tentando expandir p/ mercado de casa (janela pronta) • Reconhecem perda de mercado	<b>MÉDIO</b> • apesar de deter maioria do mercado pode crescer no mercado residencial de baixa renda
<b>PVC</b>	• setor bem organizado que acredita na grande oportunidade de crescimento com as janelas de PVC	• Mercado em estruturação	• casas de alto padrão	• Tentativa setorial para credenciamento de colocadores	<b>ALTO</b> • Grande potencial se bem aproveitado estão credenciando caixilheiros tentando imitar o alumínio

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Norma Brasileira de Edificações baseada em desempenho (ABNT NBR-15575) foi publicada em maio de 2008. Acredita-se que a nova NBR deverá estimular a inovação tecnológica na medida em que estabelece critérios de desempenho objetivos para componentes, elementos e subsistemas. Está previsto um período de transição (até maio de 2010) para que as empresas possam se adequar às novas exigências.

Este estudo procurou apresentar uma síntese do mercado brasileiro de esquadrias e as tendências de crescimento para os próximos anos. O mercado brasileiro de esquadrias é muito heterogêneo seja no tamanho das empresas envolvidas, seja na própria organização do setor. Ainda existe uma competição por custo (custos iniciais) que não considera o desempenho como forma de comparação. O trabalho também apresenta uma metodologia de comparação baseada no desempenho (que também considera o custo como parâmetro).

Face à nova norma brasileira de desempenho, há que se incentivar o desenvolvimento tecnológico de alternativas de esquadrias, com desempenho assegurado (inclusive desempenho econômico), avaliadas segundo critérios de custos globais. Essas alternativas deverão ser desenvolvidas levando-se em consideração as especificidades e dinâmica do mercado usuário, a fim de apresentar soluções compatíveis com as técnicas construtivas disseminadas, representando uma solução sistêmica.

## **5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA (ABCI) **Manual Técnico de caixilhos / janelas.** Primeira edição. São Paulo, PINI, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) **Edifícios Habitacionais de até cinco pavimentos - Desempenho.** Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), 2006. 15 outubro 2006

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO ALUMÍNIO (ABAL) **Relatório de sustentabilidade da indústria do Alumínio.** Acesso em 09/11/2006. Disponível em <[http://www.abal.org.br/servicos/biblioteca/rel\\_sustentabilidade.asp](http://www.abal.org.br/servicos/biblioteca/rel_sustentabilidade.asp)>

CANADA MORTGAGE AND HOUSING CORPORATION (CMHC). Informações no site. Acesso em 08/11/2006. Disponível em <<http://www.cmhc.ca>>

COGLIANESE, C.; NASH, J.; OLMSTEAD, T. **Performance-based regulation: prospects and limitations in health, safety and environmental protection.** Regulatory Policy Program at Harvard University. "Acesso em: 23/10/2006. Disponível em <<http://www.law.berkeley.edu/institutes/csls/Coglianese%20paper.pdf>>

CONSEIL INTERNATIONAL DU BÂTIMENT (CIB) W080 / RILEM 175. 2004. SLM. **Service Life Methodologies Prediction of Service Life for Buildings and Components. (Performance Based Methods for Service Life Prediction)**, CIB Report Publication 294.

INSTITUTO DO PVC. **O PVC na indústria de Construção.** Hotsites do Instituto do PVC. Acesso em 12/11/2006. Disponível em <<http://www.institutodopvc.org/publico>>

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **Performance standards in building – Principles for their preparation and factors to be considered.** Switzerland, 1984, (ISO 6241).

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO): **Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 5: Maintenance and life cycle costing.** Switzerland, 2004, (ISO 15686-5)

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO): **Performance standards in building - Principles for their preparation and factors to be considered.** Switzerland, 1984, (ISO 6241)

PBQPH - Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat **Resumo Executivo do Relatório Setorial no. 04.** 2004. Acesso em 12/11/2006. Disponível em <<http://www.cidades.gov.br/pbqp-h>>

Revista da Madeira. **Uso da madeira na produção de portas e janelas.** nº 91 - ano 15 - agosto de 2005. Acesso em 01/11/2006. Disponível em <[http://www.remade.com.br/pt/revista\\_materia.php?edicao=91&id=775](http://www.remade.com.br/pt/revista_materia.php?edicao=91&id=775)>

Revista Plástico Moderno. **PVC Conquista Mercado de Portas e Janelas.** Edição 320. 2006. Acesso em: 06/11/2006. Disponível em <<http://www.plastico.com.br/revista/pm320/janelas/janelas.htm>>

SILVA, M.A.C. **Metodologia de seleção tecnológica na produção de edificações com o emprego do conceito de custos ao longo da vida útil.** São Paulo, 1996, 337p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.