

**CENTRO DE ESTUDOS DE
MERCADO DE CAPITAIS**

CEMEC

TDI CEMEC 12

Análise CHAID da Presença em Pregão das Companhias Abertas Não Financeiras do BOVESPA (2011)

OUTUBRO

2012



IBMEC

Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais

CENTRO DE ESTUDOS DE MERCADO DE CAPITAIS
TDI CEMEC 12 - Análise CHAID da Presença em Pregão das Companhias Abertas Não Financeiras do BOVESPA (2011)

As informações deste relatório são resultantes de informações preliminares e portanto estão circunscritas às informações preliminares existentes e à capacidade de projeção do momento atual. O CEMEC não se responsabiliza pelo uso dessas informações para finalidade de aplicação financeira ou qualquer outra que possa causar algum prejuízo, de qualquer natureza, aos usuários da informação.

Equipe Técnica:

Diretor: Carlos Antônio Rocca

Superintendente: Lauro Modesto dos Santos Junior

Consultores Seniores: René Coppe Pimentel, Tatiana Albanex e Hayton Pezzoni

Analistas: Elaine Alves Pinheiro, Erik Martins Valim e Fábio Arakaki

Dúvidas e Comentários:

cemec.ibmec@gmail.com

*As opiniões emitidas nesta publicação são de inteira e exclusiva responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Centro de Estudos de Mercado de Capitais, do IBMEC ou de qualquer de seus apoiadores.

** Todos os dados utilizados foram obtidos das fontes citadas e podem sofrer revisões.

*** A publicação foi produzida com as informações existentes em setembro/2012.

1.

ÍNDICE

1. Base de Dados.....	4
2. Caracterização da Base de Dados.....	4
3. Metodologia de Análise - CHAID	6
4. Resultados da Análise - CHAID	8
4.1 Formador de Preços.....	8
4.2 Valor de Mercado	9
4.3 Volume Negociado por Pregão.....	10
4.4 Patrimônio Líquido.....	11
4.5 Faturamento Bruto.....	12
4.6 Ativo	13
4.7 O MODELO RESULTANTE	14
5. Algumas Constatações da Análise - CHAID	18

2.

1. Base de Dados

Esse trabalho tem o objetivo de analisar se existe um tamanho mínimo de empresa abaixo do qual a presença (número de dias em que as ações da empresa são negociadas sobre o total de pregões no ano) fica prejudicada. Para tanto reuniu-se um conjunto de dados das companhias abertas não financeiras que cobriram a totalidade das empresas abertas ativas no ano de 2011; 252 empresas não financeiras.

Para cada uma das 252 empresas analisadas construiu-se uma série de indicadores qualitativos e quantitativos. Os indicadores por empresa são:

- Tem formador de preço (Market maker): (0 não tem, 1 tem, 2 não tem mas não precisa¹);
- Valor de Mercado (R\$ mil);
- Presença em Pregão (número de dias em que as ações da empresa são negociadas sobre o total de pregões no ano);
- Patrimônio Líquido (R\$ mil);
- Ativo (R\$ mil);
- Faturamento Bruto (R\$ mil).

2. Caracterização da Base de Dados

Adotou-se como variável dependente (variável a ser explicada) a variável presença ponderada onde a presença por empresa é calculada como uma média ponderada pelo valor de mercado da presença por classe de ação. Desse modo; o indicador de presença é por empresa e não por classe de ação. A tabela 1, a seguir, mostra o número de empresas pela presença ponderada no ano.

¹ As empresas que não tem formadores de preço mas não precisam são aquelas que tem presença em pregão em 100% dos dias.

CENTRO DE ESTUDOS DE MERCADO DE CAPITAIS
TDI CEMEC 12 - Análise CHAID da Presença em Pregão das Companhias Abertas Não
Financeiras do BOVESPA (2011)

TABELA 1 – PRESENÇA NOS PREGÕES

% de Presença nos pregões	Número de Empresas	% Empresas	% acum. crescente	% acum. decrescente
90 a 100%	141	56,0%	56,0%	100,0%
80 a 90%	13	5,2%	61,1%	44,0%
70 a 80%	10	4,0%	65,1%	38,9%
60 a 70%	10	4,0%	69,0%	34,9%
50 a 60%	11	4,4%	73,4%	31,0%
40 a 50%	11	4,4%	77,8%	26,6%
30 a 40%	7	2,8%	80,6%	22,2%
20 a 30%	10	4,0%	84,5%	19,4%
10 a 20%	19	7,5%	92,1%	15,5%
0 a 10%	20	7,9%	100,0%	7,9%
Total	252	100,0%		

Como se observa na tabela 1, 44% das empresas tem percentual de presença abaixo de 90% dos pregões e 26,6% das empresas tem presença abaixo de 50% dos dias de pregão.

A tabela 2 mostra o resultado da presença nas empresas que contrataram formadores de preço (market makers).

TABELA 2 – PRESENÇA EM PREGÕES e MARKET MAKER

Presença	Número Empresas	Número Empresas com Market Maker	% acum. de empresas com Market Maker
90 a 100%	141	80	85,1%
80 a 90%	13	2	87,2%
70 a 80%	10	1	88,3%
60 a 70%	10	5	93,6%
50 a 60%	11	3	96,8%
40 a 50%	11	2	98,9%
30 a 40%	7	0	98,9%
20 a 30%	10	0	98,9%
10 a 20%	19	1	100,0%
0 a 10%	20	0	100,0%
Total	252	94	37,3%

Como esperado, verifica-se na tabela 2 que 93,6% das empresas que contrataram market makers tem presença acima de 60% nos pregões sendo portanto essa variável muito importante para obter presença.

CENTRO DE ESTUDOS DE MERCADO DE CAPITAIS
TDI CEMEC 12 - Análise CHAID da Presença em Pregão das Companhias Abertas Não Financeiras do BOVESPA (2011)

A tabela 3 a seguir mostra o giro anual (volume anual negociado sobre valor de mercado da empresa) e o volume médio negociado por pregão².

TABELA 3 – PRESENÇA EM PREGÃO, GIRO E VOLUME NEGOCIADO

Presença	Número de Empresas	Média Giro Anual	Volume Médio por Pregão (R\$ mil)
90 a 100%	141	1,45	28.407
80 a 90%	13	0,23	1.205
70 a 80%	10	0,10	1.668
60 a 70%	10	0,40	9.661
50 a 60%	11	0,75	399
40 a 50%	11	0,30	2.769
30 a 40%	7	0,08	3.657
20 a 30%	10	0,01	64
10 a 20%	19	0,01	95
0 a 10%	20	0,01	57
Total	252	0,89	16.660

Como mostra a tabela 3 o giro anual e o volume médio por pregão caem quando cai a presença nos pregões.

3. Metodologia de Análise - CHAID

Para examinar se existe um tamanho mínimo de empresa abaixo do qual a presença nos pregões fica prejudicada optou-se pelo uso do método estatístico denominado CHAID (“Chi-square Automatic Interaction Detector”).

O CHAID é uma técnica de mineração de dados exploratório para testar a relação entre uma variável dependente (a ser explicada) e uma série de variáveis independentes (explicativas). O método CHAID seleciona as variáveis explicativas que prevêm a variável dependente na melhor forma.

O modelo resultante é uma árvore de classificação (árvore de partição) que mostra como as diferentes combinações, das diversas variáveis explicativas, prevêm a variável dependente. O método pode ser aplicado a variáveis categóricas e variáveis numéricas.

² O volume médio por pregão considera os pregões onde houve negociação das ações da empresa; pode-se verificar na tabela que elevada presença em pregão tem alta correlação com elevado giro sendo um bom indicador da liquidez.

CENTRO DE ESTUDOS DE MERCADO DE CAPITAIS
TDI CEMEC 12 - Análise CHAID da Presença em Pregão das Companhias Abertas Não Financeiras do BOVESPA (2011)

No software utilizado para a aplicação do método CHAID, o SPSS (Statistical Package for Social Sciences), as variáveis numéricas são automaticamente categorizadas em 100 classes contíguas de mesma amplitude.

O método consiste em efetuar testes de dependência (testes de “qui-quadrado”) para testar as possíveis junções das categorias das variáveis. No caso de variáveis numéricas a junção só ocorre entre categorias contíguas e para as variáveis categóricas, a junção é não contígua.

A junção de categorias ocorre quando não se rejeita a hipótese nula de que a capacidade de previsão da variável com as categorias unidas é a mesma capacidade de previsão com categorias não unidas.

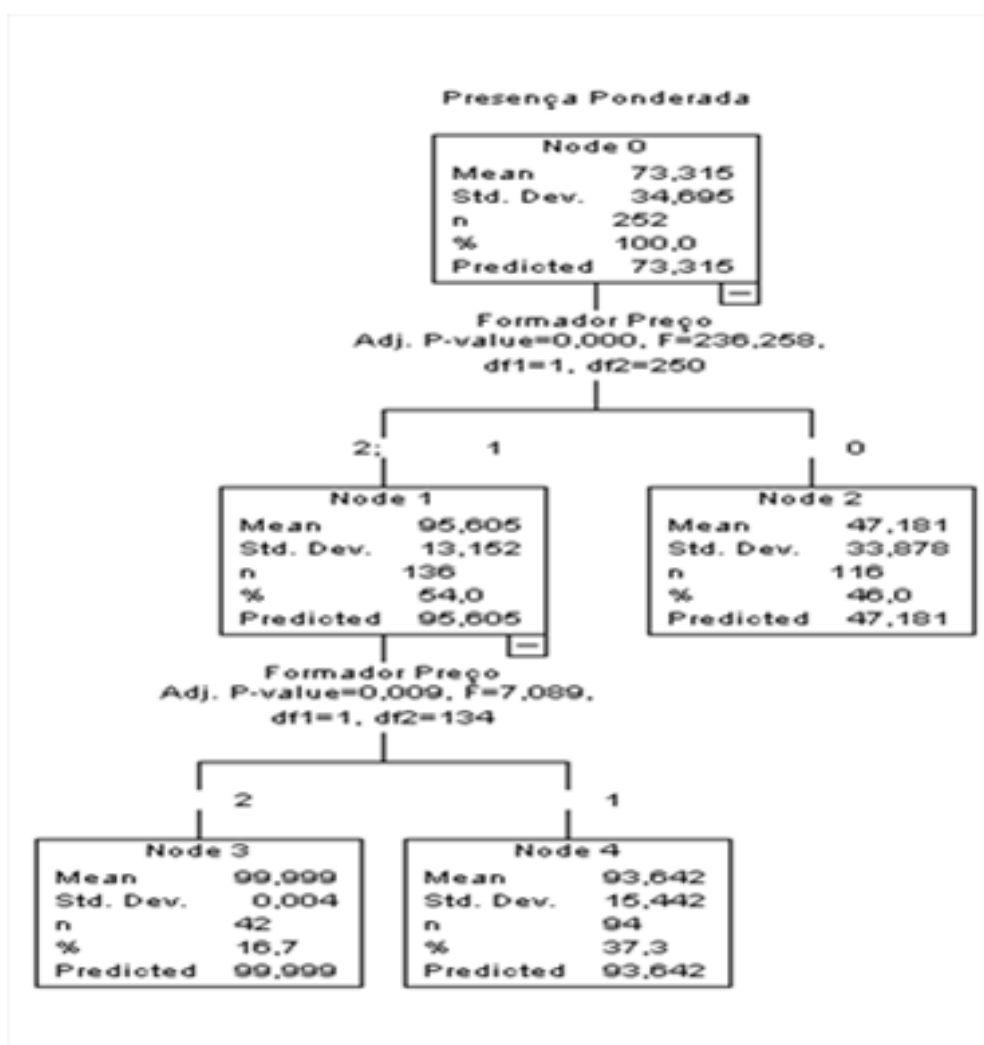
4. Resultados da Análise - CHAID

Para o melhor entendimento do modelo resultante aplicamos a técnica CHAID com cada uma das variáveis explicativas candidatas. Em seguida, construímos um modelo explicativo com a técnica CHAID utilizando todas as variáveis explicativas candidatas.

4.1 Formador de Preços

O diagrama 1, a seguir, mostra a árvore CHAID da variável dependente presença em pregões com a variável explicativa formador de preço (0 não tem; 1 tem; 2 não tem, mas não precisa)..

DIAGRAMA 1 – Presença em Pregões e Formador de Preço



Verifica-se no diagrama 1 que a variável formador de preços discrimina as empresas em três grupos, com características estatisticamente distintas na presença em pregões: 47,2%

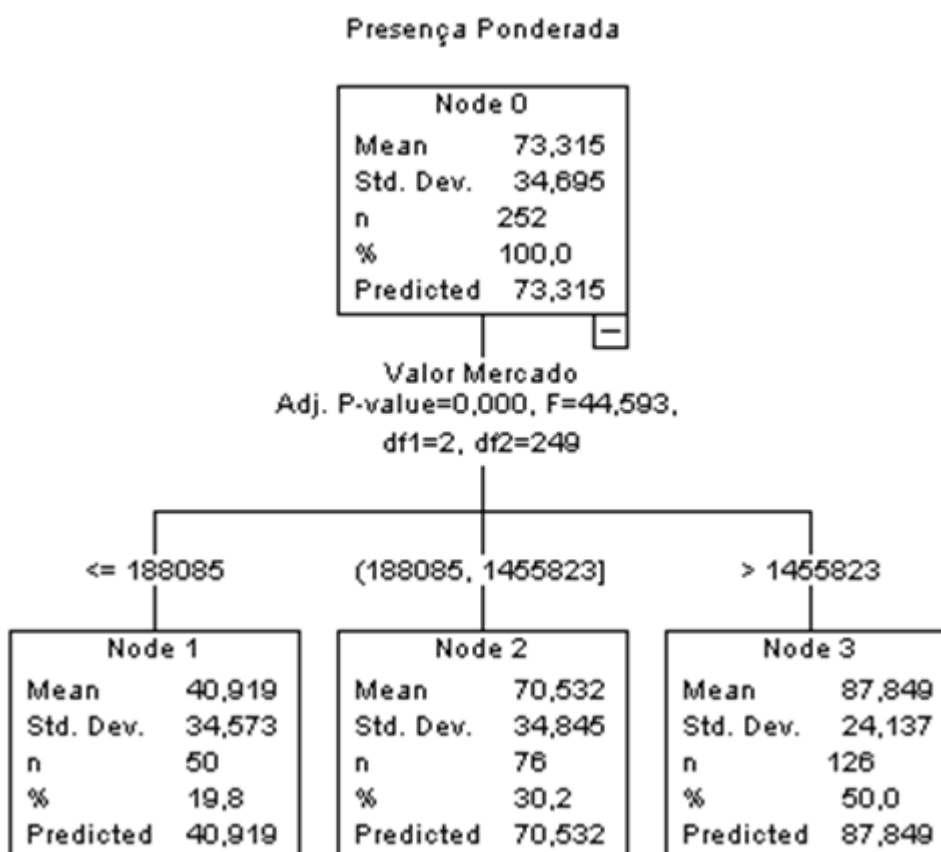
CENTRO DE ESTUDOS DE MERCADO DE CAPITAIS
TDI CEMEC 12 - Análise CHAID da Presença em Pregão das Companhias Abertas Não Financeiras do BOVESPA (2011)

no grupo não tem formador de preços, 99,9% no grupo não tem, mas não precisa e 93,6% no grupo tem formador de preços.

4.2 Valor de Mercado

O diagrama 2, a seguir, mostra a árvore CHAID da variável dependente presença em pregões com a variável explicativa valor de mercado.

DIAGRAMA 2 – Presença em Pregões e Valor de Mercado

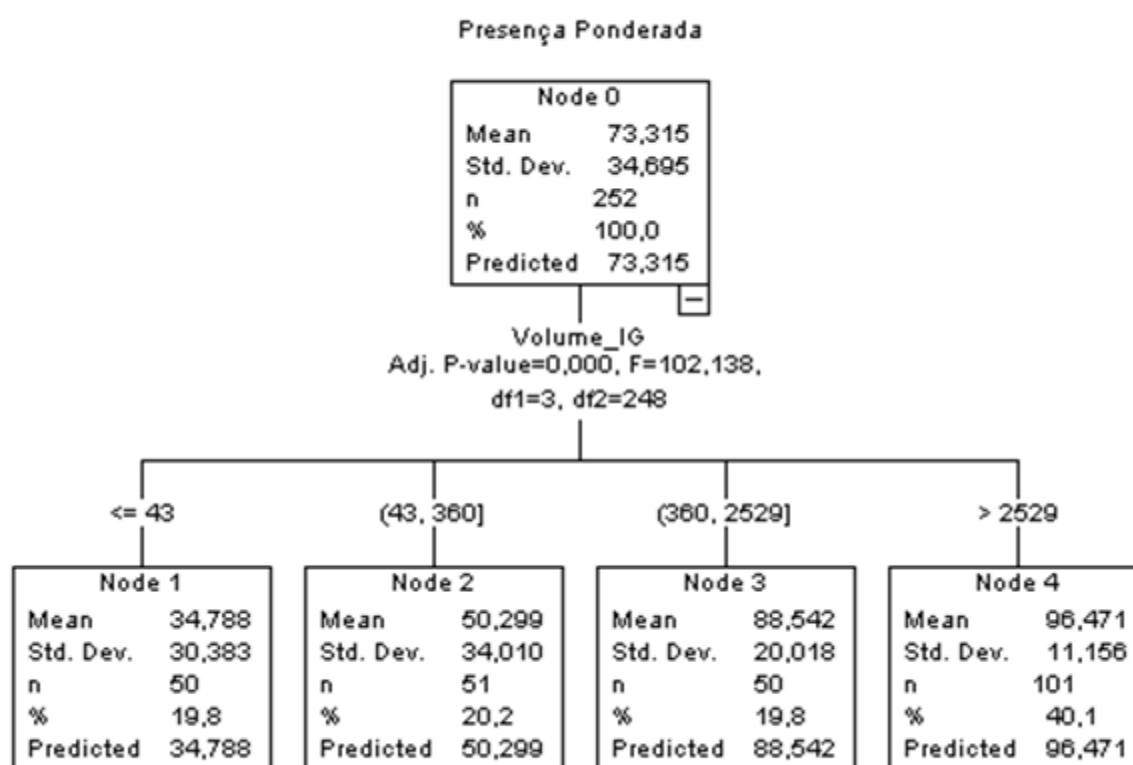


Verifica-se no diagrama 2 que a variável valor de mercado discrimina as empresas em três grupos, [menor que R\$188 milhões], [entre 188 e R\$1.456 milhões] e [maior que R\$ 1.456 milhões], com características estatisticamente distintas na presença em pregões: 40,9% de presença no grupo [menor que R\$188 milhões] e 70,5% no grupo [entre 188 e R\$1.456 milhões] e 87,8% no grupo [maior que R\$ 1.456 milhões]. Esses resultados sugerem uma relação positiva entre tamanho da empresa e presença em pregões.

4.3 Volume Negociado por Pregão

O diagrama 3, a seguir, mostra a árvore CHAID da variável dependente presença em pregões com a variável explicativa volume médio negociado por pregão³.

DIAGRAMA 3 – Emissão de Debêntures e Volume Negociado



Verifica-se no diagrama 3 que a variável volume negociado médio por pregão⁴ discrimina as empresas em quatro grupos com características estatisticamente distintas na presença em pregões: 34,8% de presença em pregões no grupo “volume negociado menor que R\$ 43 mil”; 50,3% de presença em pregões no grupo “volume negociado entre R\$ 43 mil e R\$ 360 mil”; 88,5% de presença em pregões no grupo “volume negociado entre R\$ 360 mil e R\$ 2.529 mil ” e 96,5% de presença em pregões no grupo “volume negociado maior que

³ O volume médio por pregão considerado foi o do ano de 2011.

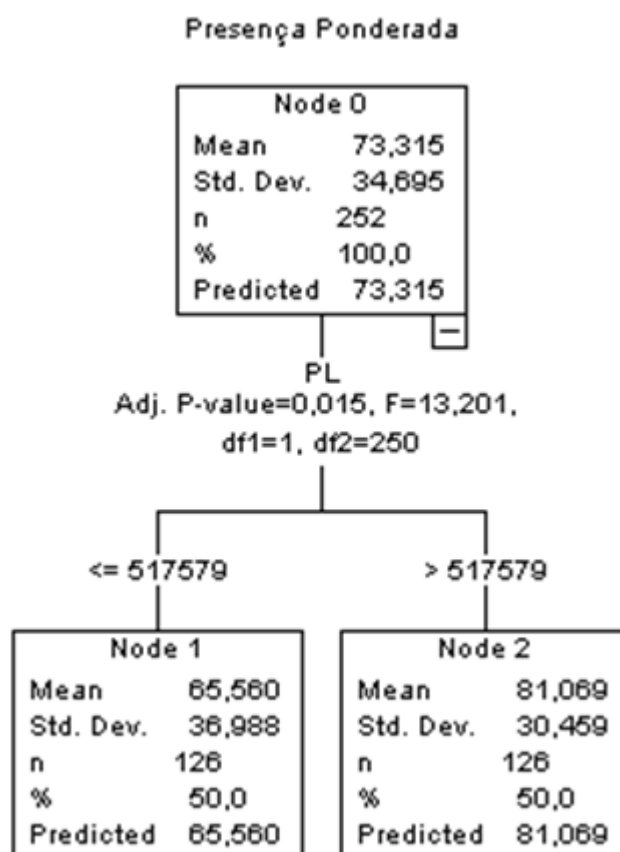
⁴ O volume médio negociado por pregão considera somente os dias onde houve negociação das ações da empresa.

R\$ 2.529 mil”. Esses resultados sugerem uma relação positiva entre volume negociado por pregão das ações da empresa e sua presença em pregões.

4.4 Patrimônio Líquido

O diagrama 4, a seguir, mostra a árvore CHAID da variável dependente presença em pregões com a variável explicativa patrimônio líquido.

DIAGRAMA 4 – Presença em Pregões e Patrimônio Líquido

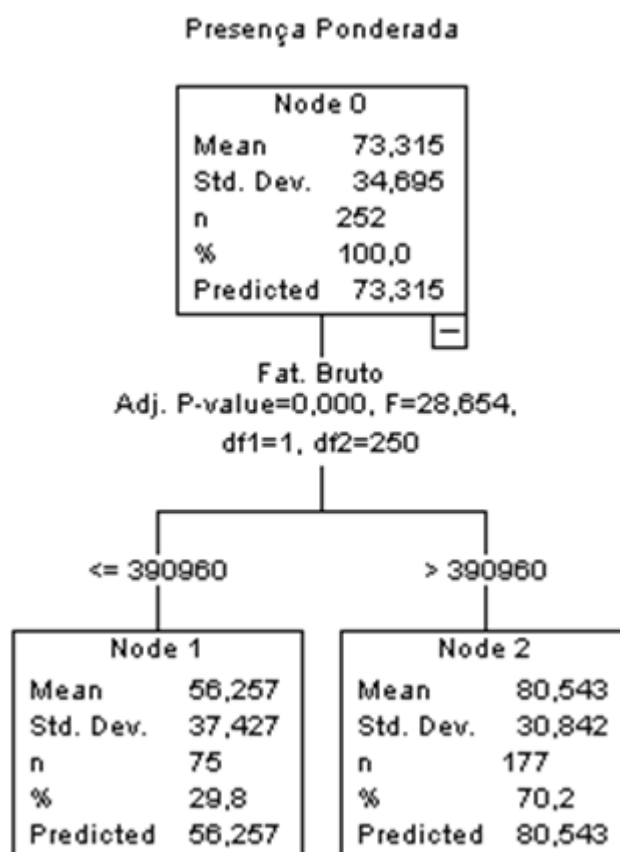


Verifica-se no diagrama 4 que a variável patrimônio líquido discrimina as empresas em dois grupos com características estatisticamente distintas na presença em pregões: 65,6% de presença em pregões no grupo “PL menor ou igual a R\$ 518 milhões” e 81,1% de presença em pregões no grupo “PL maior que R\$ 518 milhões”. Novamente temos um indicativo de que tamanho da empresa tem relação com presença em pregões.

4.5 Faturamento Bruto

O diagrama 5, a seguir, mostra a árvore CHAID da variável dependente presença em pregões com a variável explicativa faturamento bruto.

DIAGRAMA 4 – Presença em Pregões e Faturamento Bruto

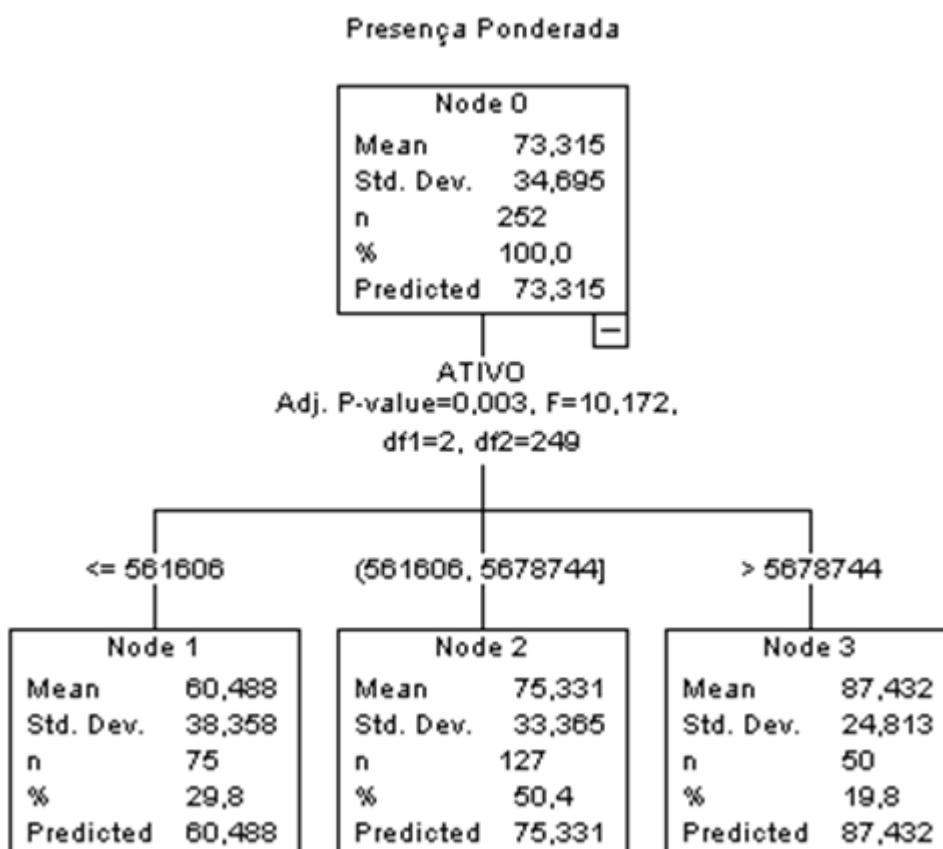


Pode-se verificar no diagrama 5 que a variável faturamento bruto discrimina as empresas em dois grupos com características estatisticamente distintas na presença em pregões: 56,3% de presença em pregões no grupo “faturamento menor ou igual a R\$ 391 milhões” e 80,5% de presença em pregões no grupo “faturamento maior que R\$ 391 milhões”; o que reforça a tese de que tamanho da empresa tem relação com presença em pregões.

4.6 Ativo

O diagrama 6, a seguir, mostra a árvore CHAID da variável dependente presença em pregões com a variável explicativa ativo.

DIAGRAMA 6 – Presença em Pregões e Ativo



Pode-se verificar no diagrama 6 que a variável ativo discrimina as empresas em três grupos com características estatisticamente distintas na presença em pregões: 60,5% de presença em pregões no grupo “ativo menor ou igual a R\$ 562 milhões”; 75,3% de presença em pregões no grupo “ativo entre R\$ 562 e R\$ 5.679 milhões” e 87,4% de presença em pregões no grupo “ativo maior que R\$ 5.679 milhões”; o que também reforça a tese de que tamanho da empresa tem relação com presença em pregões.

CENTRO DE ESTUDOS DE MERCADO DE CAPITAIS
TDI CEMEC 12 - Análise CHAID da Presença em Pregão das Companhias Abertas Não
Financeiras do BOVESPA (2011)

4.7 O MODELO RESULTANTE

O diagrama 7, a seguir, mostra um sumário do modelo com as variáveis explicativas da variável dependente presença em pregões resultantes do modelo CHAID.

DIAGRAMA 07 – Sumário do Modelo

Model Summary

Specifications	Growing Method	EXHAUSTIVE CHAID
	Dependent Variable	Presença Ponderada
	Independent Variables	Formador Preço, Volume_IG, Fat. Bruto, ATIVO, PL, Valor Mercado
	Validation	NONE
	Maximum Tree Depth	5
	Minimum Cases in Parent Node	20
	Minimum Cases in Child Node	10
Results	Independent Variables Included	Volume_IG, Valor Mercado, Formador Preço
	Number of Nodes	11
	Number of Terminal Nodes	7
	Depth	2

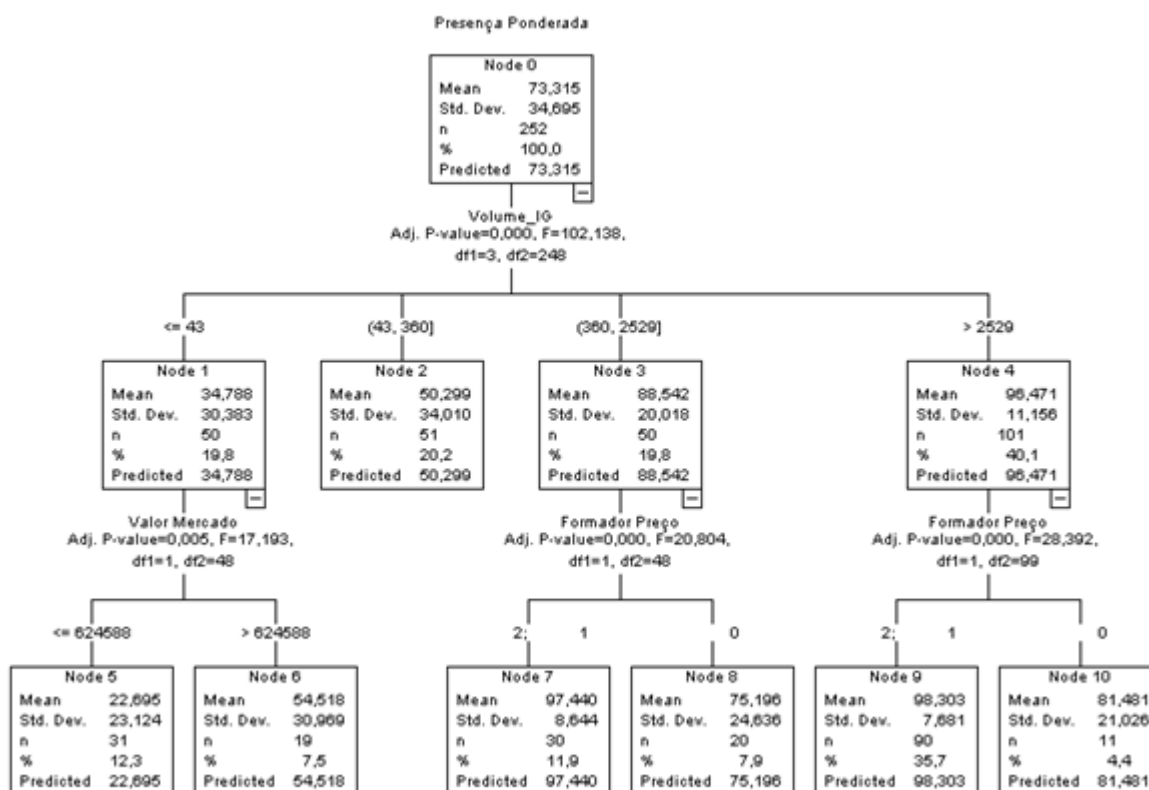
Como se observa no diagrama 07 o modelo resultante testa todas as variáveis anteriormente explicitadas mas seleciona aquelas onde o teste “F” é mais alto.

Verifica-se que dentre as variáveis de tamanho candidatas (patrimônio líquido, faturamento bruto, ativo e valor de mercado) o modelo resultante aparece apenas com a variável valor de mercado.

O diagrama 8, a seguir, mostra a árvore CHAID do modelo presença em pregões; cabe salientar que nesse tipo de modelo valem os grupos de empresas nos ramos finais da árvore (“terminal nodes”) que no caso são 7 grupos.

CENTRO DE ESTUDOS DE MERCADO DE CAPITAIS
TDI CEMEC 12 - Análise CHAID da Presença em Pregão das Companhias Abertas Não Financeiras do BOVESPA (2011)

DIAGRAMA 08 – Modelo CHAID



Verifica-se no diagrama 08 que a presença em pregões é explicada com 7 grupos de empresas, da esquerda para a direita:

- grupo 1 (node 5) – empresas com valor médio negociado por pregão menor ou igual a R\$ 43 mil e valor de mercado menor ou igual a R\$ 625 milhões com 22,7% de presença em pregões dentro desse grupo;
- grupo 2 (node 6) – empresas com valor médio negociado por pregão menor ou igual a R\$ 43 mil e valor de mercado maior que R\$ 625 milhões com 54,5% de presença em pregões dentro desse grupo;
- grupo 3 (node 2) – empresas com valor médio negociado por pregão entre R\$ 43 mil a R\$ 360 mil com 50,3% de presença em pregões dentro desse grupo;
- grupo 4 (node 7) - empresas com valor médio negociado por pregão entre R\$ 360 mil a R\$ 2.529 mil e com formador de preço com 97,4% de presença em pregões dentro desse grupo;
- grupo 5 (node 8) - empresas com valor médio negociado por pregão entre R\$ 360 mil a R\$ 2.529 mil e sem formador de preço com 75,2% de presença em pregões dentro desse grupo;

CENTRO DE ESTUDOS DE MERCADO DE CAPITAIS

TDI CEMEC 12 - Análise CHAID da Presença em Pregão das Companhias Abertas Não Financeiras do BOVESPA (2011)

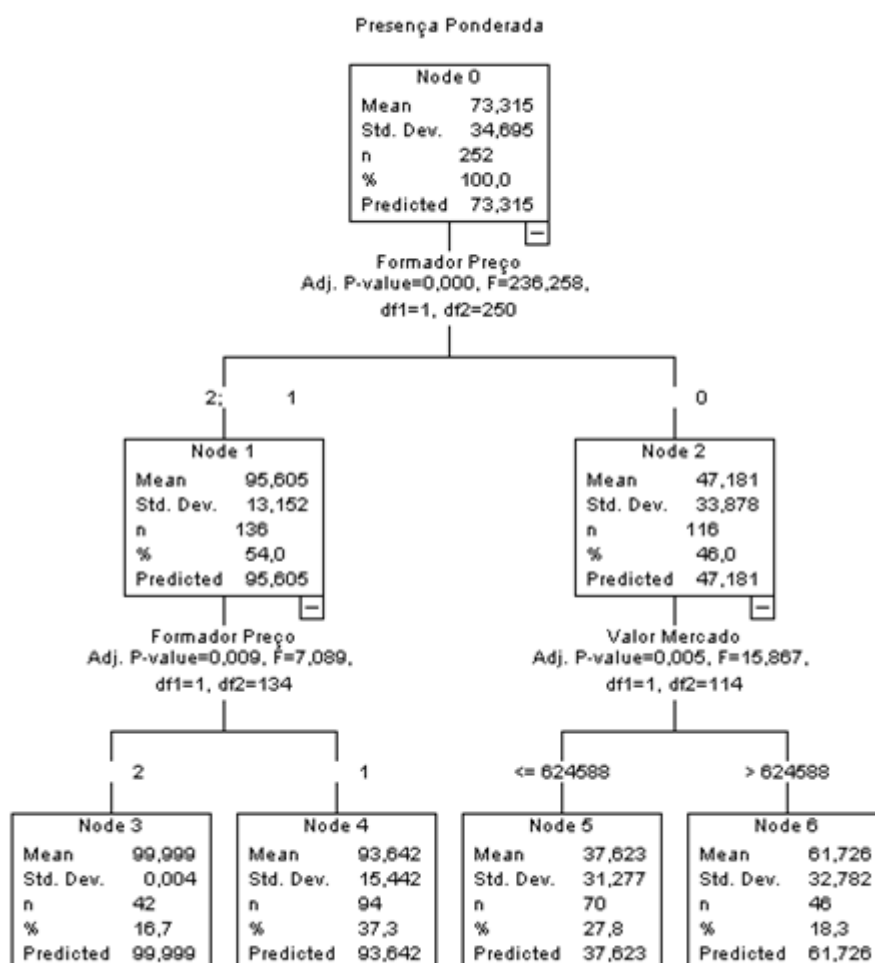
- grupo 6 (node 9) - empresas com valor médio negociado por pregão maior que R\$ 2.529 mil e com formador de preço com 98,3% de presença em pregões dentro desse grupo;
- grupo 7 (node 10) - empresas com valor médio negociado por pregão maior que R\$ 2.529 mil e sem formador de preço com 81,5% de presença em pregões dentro desse grupo.

Alguns poderiam argumentar que o modelo resultante não deveria incluir a variável volume médio negociado por pregão porque haveria uma certa endogeneidade entre a maior presença em pregão e o valor médio negociado por pregão. Não creio que esse argumento seja válido porque hipoteticamente poderíamos ter uma empresa com alta presença em pregões mas com volume médio negociado por pregão baixo. De qualquer forma, se retirarmos essa variável explicativa teremos um modelo resultante que nos leva a conclusões muito semelhantes ao modelo apresentado, como mostra o diagrama 09 a seguir.

MODELO CHAID ALTERNATIVO

Specifications	Growing Method	EXHAUSTIVE CHAID	
	Dependent Variable	Presença Ponderada	
	Independent Variables	Formador Preço, Fat. Bruto, ATIVO, PL, Valor Mercado	
	Validation	NONE	
	Maximum Tree Depth		5
	Minimum Cases in Parent Node		20
	Minimum Cases in Child Node		10
Results	Independent Variables Included	Formador Preço, Valor Mercado	
	Number of Nodes		7
	Number of Terminal Nodes		4
	Depth		2

CENTRO DE ESTUDOS DE MERCADO DE CAPITAIS
TDI CEMEC 12 - Análise CHAID da Presença em Pregão das Companhias Abertas Não
Financeiras do BOVESPA (2011)
DIAGRAMA 09 – Modelo CHAID Alternativo



Nesse novo modelo, diagrama 9, temos 4 grupos de empresas nos ramos finais da árvore:

- grupo 1 (node 3) - empresas sem formador de preço porque não precisam com 100% de presença em pregões dentro desse grupo;
- grupo 2 (node 4) - empresas com formador de preço com 93,6% de presença em pregões dentro desse grupo;
- grupo 3 (node 5) - empresas sem formador de preço e valor de mercado menor ou igual a R\$ 625 milhões com 37,6% de presença em pregões dentro desse grupo;
- grupo 4 (node 6) - empresas sem formador de preço e valor de mercado maior que R\$ 625 milhões com 61,7% de presença em pregões dentro desse grupo.

5. Algumas Constatações da Análise - CHAID

Listamos algumas constatações da aplicação da técnica CHAID para a explicação da presença em pregões das empresas no BOVESPA:

- a) A presença em pregão tem correlação positiva com giro e volume negociado;
- b) Os modelos resultantes mostram uma forte evidência de que o tamanho das empresas influencia na presença em pregões;
- c) Os formadores de preços fazem um bom trabalho e há comprovação empírica disso nos resultados encontrados;
- d) Nas empresas abertas sem formador de preço e com valor de mercado inferior a R\$ 625 milhões a presença em pregões é baixa, da ordem de 22 a 37% de presença, conforme o modelo utilizado.

Por fim, podemos fazer algumas simulações com base em coeficientes médios e o valor de mercado de R\$ 625 milhões: a relação entre o valor de mercado e o patrimônio líquido é de 1,69; o que nos leva a um patrimônio líquido, equivalente ao valor de mercado de R\$ 625 milhões, de R\$ 369 milhões. Se considerarmos uma empresa fechada com cerca de R\$ 185 milhões de patrimônio e onde o proprietário não queira perder o controle, essa empresa resultará numa empresa aberta com R\$ 370 milhões de patrimônio e valor de mercado de R\$ 625 milhões, portanto, empresas fechadas com patrimônio líquido inferior a faixa entre R\$ 185 e R\$ 369 milhões, a faixa depende da hipótese de aumento de capital feita, necessitariam de um formador de preço para uma maior presença em pregões. Como a relação média entre patrimônio líquido e faturamento bruto é cerca de 1,2; empresas com faturamento inferior a R\$ 300 milhões, as empresas médias no critério BNDES, não teriam liquidez sem um formador de preço.