

# **A REAÇÃO DO PREÇO DAS AÇÕES À DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES DO MERCADO DE CRÉDITOS DE CARBONO: UM ESTUDO EMPÍRICO NAS EMPRESAS QUE NEGOCIAM NA CHICAGO CLIMATE EXCHANGE**

## **RESUMO**

O Crescimento econômico atrelado e o aumento populacional do planeta tem sido a principal causa de degradação do meio ambiente nos últimos anos. A causa ambiental tem sido discutida em varias áreas da sociedade chegando a debates entre os principais líderes mundiais objetivando buscar uma forma de crescimento sustentável. A temática chega as empresas de forma inquestionável existindo principalmente na Europa duras regras e leis ambientais que acabam por impactar o resultado gerado pelas empresa. Dentre os países considerados altamente poluentes os Estados Unidos não participam das regras do tratado de Kioto, no entanto estruturaram o primeiro mercado de certificados de credito de carbono, dividindo o cenário ambiental em dois mercados o “*Kioto Compliance e Kioto non Compliance*”. O presente artigo busca analise a reação no preço das ações de empresas que participam do mercado Kioto non Compliance, sob a ótica de que as duras regras ambientais e leis acabam por provocar resultados positivos e negativos ao resultado apurado na atividade fins das empresas. Através da metodologia estudo de eventos e da estatística não paramétrica busca-se evidenciar a hipótese de ser o variável ambiental fator relevante de analise do investidor. Diante do contexto assume a presente pesquisa a hipótese de que a entrada de empresas em bolsas que negociam certificados de créditos de carbono, ao divulgar esta informação a mesma se ajusta ao preço da ação, podendo ser o reflexo positivo ou negativo mediante ao objetivo social da empresa.

## **INTRODUÇÃO**

### **1.1 - - CONTEXTUALIZAÇÃO**

O crescimento econômico e industrial ocorrido no século XX, e as constantes transformações dos modos de vida têm provocado um considerável aumento de emissões de gases poluentes na atmosfera. Este cenário tem gerado inúmeros debates por partes de países e associações não governamentais no intuito de criar normas e regulamentações ambientais objetivando uma melhora ou pelo menos uma redução no processo de degradação do meio ambiente.

A busca por processos eficientes e eficazes na redução de gases poluentes passa ser uma variável importante na geração de valor das empresas e na busca por melhores resultados, uma vez em que a regulamentação ambiental atinge de forma direta as atividades da empresa. Neste sentido, Porter (1999, p.377) complementa com o seguinte:

A inovação em resposta à regulamentação ambiental é passível de enquadramento em duas grandes categorias. A primeira é a das novas tecnologias e abordagens que minimizam o custo do tratamento da poluição e na sua conversão em algo de valor.

O segundo tipo de inovação, muito mais interessante e importante, ataca as causas básicas da poluição a partir da melhoria da produtividade dos recursos. Suas conseqüências assumem muitas

formas, incluindo a utilização mais eficiente de insumos específicos e o aumento do rendimento e a melhoria dos produtos.

Diante deste contexto em 1997 na cidade de Kioto no Japão foi elaborado um acordo denominado de Protocolo de Kioto o qual prevê redução em 5% dos níveis de gases poluentes no período de 2008 a 2012 em relação aos níveis existentes em 1999, sendo este acordo o mais polemico e discutido em toda a história da discussão ambiental.

Derivado do tratado de Kioto o mercado de créditos de carbono é por definição a comercialização de títulos chamados “Certificados de Carbono”, originados de projetos ambientais de seqüestro de carbono ou da eficiência e eficácia dos processos produtivos das indústrias que reduzem suas quotas de emissão de poluentes, sendo assim negociados em bolsas denominadas “Bolsas de Carbono”.

O Mercado de Créditos de Carbono nasceu das discussões ambientais realizadas pelas nações no intuito de reduzir a quantidade de gases efeito estufa na atmosfera.

A formação de bolsas de negociação de certificados de carbono, assim como as negociações deste certificados ganharam força a partir da assinatura do Protocolo de Kioto em 1997.

O mercado é estruturado em dois níveis denominados de *Kyoto Compliance* que segue as normas e regras do Protocolo de Kioto, atribuído aos países membros do anexo I e que ratificaram o acordo; e *Non-Kyoto Compliance* que são mercados fora das regras de Kioto, exercidos por países considerados poluente e que não participaram da ratificação do acordo como os Estados Unidos e Inglaterra.

Desde antes da entrada em vigor do Protocolo de Quieto, o carbono vem se tornando uma *commodity* mundialmente negociada em mercados visando tanto à implementação futura do próprio Protocolo quanto outros mercados denominados *non-compliance* Quieto, que vêm se consolidando nos últimos anos. No entanto, esses mercados geralmente procuram atender às exigências técnicas do Protocolo de Quieto como forma de garantir a qualidade dos investimentos e de conhecer a procedência do carbono adquirido. (Schmidt e Simões, 2005. P 61).

O mercado de créditos de carbono está também correlacionado com a matriz energética mundial dado que o uso de combustível fóssil é altamente poluente, e a ineficiência das alternativas de energias renováveis para suprir a demanda, torna crescente o mercado de créditos de carbono ao passo que se aproxima a entrada de vigor das regras de Kioto previstas para 2008.

Os Estados Unidos, líder ranking de países poluentes, se posicionaram contra desde o início das discussões de Kioto. Porém em 2003, surge uma iniciativa privada de um grupo de empresas americanas através de um projeto piloto o qual cria um mercado de negociação de créditos de carbono, chamado de Chicago Climate Exchange, e denominado *Non Compliance*.

A proposta deste estudo é analisar o mercado de créditos de carbono desenvolvido pela Chicago Climate Exchange e seu respectivo impacto nas empresas que participam das negociações geridas pela CCX, analisando a reação do preço de suas ações.

Para o desenvolvimento da pesquisa buscou-se estudar a Teoria da Hipótese do Mercado eficiente (HME) na sua forma semiforte e a Teoria Positiva para fundamentar o problema de pesquisa e dar sustentabilidade ao desenvolvimento da pesquisa.

Prevê a Teoria da Hipótese do Mercado Eficiente que as variações dos preços das ações incorporam todas as informações e expectativas sobre as empresas.

Considerando a abrangência da teoria da Hipótese do mercado eficiente, esta pesquisa procura avaliar se o fato de uma empresa entrar no mercado de créditos de carbono, delimitando-se a Bolsa Chicago climate exchange, resulta em algum tipo de impacto no preço de sua ação formulando-se assim o seguinte problema de pesquisa:

- **O preço da ação de empresas reagem à data da divulgação de sua entrada na Bolsa Chicago climate Exchange?**

Este estudo não busca estender uma comparação entre os mercados de créditos de carbono existentes, mas restringe-se ao mercado da bolsa de Chicago e as empresas participantes que possuem ações negociadas em bolsa.

O objetivo principal desta pesquisa é verificar se a teoria definida nesta pesquisa explica o comportamento do preço das ações de empresas que operam no mercado de créditos de carbono observando-se a bolsa Chicago climate exchange, testando assim se a hipótese do mercado eficiente é aplicável neste contexto.

Segundo Fama (1970) o preço de uma ação é refletido não apenas pelo histórico de comportamento de preços, mas também pela informação pública como divulgações de balanço da empresas, noticiam na imprensa e comunicados de fatos relevantes.

Considerando esta premissa, e no que tange a contextualização da problemática da pesquisa, pode-se pressupor que a questão ambiental é um fato relevante, tendo em vista a importância que se tem dado a esta causa e trará impacto no resultado das empresas participantes deste mercado quer seja de forma positiva ou negativa, mas a variável ambiental é fator relevante no formação dos resultados e tem sido analisada pelos investidores.

Para atender aos objetivos propostos nesta pesquisa adotasse-a a metodologia de estudo de evento. “Na pesquisa de contabilidade e finanças, estudo de eventos tem sido aplicado sobre uma variedade de assuntos” (MACKINLAY, 1997).

## **2 – DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO**

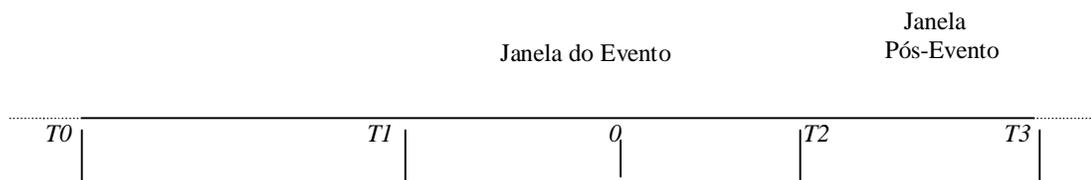
Quanto ao tipo de pesquisa a mesma classifica-se em Empírico Analítica que segundo Martins (p.26, 2000) “São abordagens que apresentam em comum a utilização de técnicas de coleta, tratamento e análise de dados marcadamente quantitativa. Privilegiam estudos práticos. Suas propostas têm caráter técnico, restaurador e incrementalista. Tem forte preocupação com a relação causal entre variáveis. A validação da prova científica é buscada através de testes dos instrumentos, graus de significância e sistematização das definições operacionais”.

Os dados foram coletados com o uso do software econometrica, e o tratamento dos dados e sua respectiva análise teve como suporte o referencial teórico sobre estudo de eventos.

A estatística utilizada para o teste da hipótese esta baseada no uso do teste de sinais por postos, considerado não paramétrico uma vez em que os dados da amostra não atendem as exigências de distribuição normal.

Segundo Stverson (1981, p. 308) Os testes não-parametricos são em geral fáceis de aplicar, servem para pequenas amostras, e são intuitivamente atraentes.

A estrutura do Estudo de eventos é a seguinte:



Fonte: Mackinley (1997)

Quadro 1: Linha do tempo – Estudo de Evento

As pesquisas de estudo de eventos que tem sido desenvolvida, medem basicamente a reação das ações a divulgações de informações contábeis, no entanto esta pesquisa tende a nortear a aplicação das pesquisas nesta área inserindo a informação do mercado de créditos de carbo em lugar das informações contábeis no intuito de avaliar seu impacto no preço das ações, originando-se assim o tema da presente pesquisa.

Para esta pesquisa o evento é definido como a data da divulgação de informações do mercado de créditos de carbono, sendo classificados dois eventos para utilização nesta pesquisa.

- Data de Entrada da empresa na Chicago Climate Exchange

A definição da amostra teve como critério a seleção de empresas que operam na Chicago Climate Exchange, as quais são classificadas como “Members”, “Participant Members” e “Associate Members”, um dos critérios de escolha foi definido em:

1. Estar à empresa na CCX e ter ações negociadas em bolsa;
2. Ter a data de ingresso na CCX

A Chicago Climate Exchange conta atualmente com uma participação de 103 empresas e órgãos governamentais de diversos setores, sendo que apenas 21 empresas atenderam aos critérios da amostra.

**Tabela 1 - Empresas Membros da Chicago Climate Exchange**

	<u>Members</u>	<u>Capital Aberto</u>	<u>Setor</u>	<u>Data de Entrada na CCX</u>
1	<u>Ford Motor Company</u>	Sim	Automotive	16/1/2003
2	<u>Dupont</u>	Sim	Chemicals	16/1/2003
3	<u>American Electric Power</u>	Sim	Electric Power Generation	16/01/2003
4	<u>Central Vermont P Service</u>	Sim	Electric Power Generation	16/01/2003
5	<u>Green Mountain Power</u>	Sim	Electric Power Generation	7/10/2004
6	<u>TECO Energy, Inc.</u>	Sim	Electric Power Generation	5/8/2004
7	<u>Motorola, Inc.</u>	Sim	Electronics	16/1/2003
8	<u>Waste Management</u>	Sim	Environmental Services	16/1/2003
9	<u>Premium Standard Farms</u>	Sim	Food Processing	7/10/2003
10	<u>Abitibi-Consolidated</u>	Sim	Forest Prod Companies	16/1/2003
11	<u>Aracruz Celulose S.A.</u>	Sim	Forest Prod Companies	Nao divulgou a entrada
12	<u>International Paper</u>	Sim	Forest Prod Companies	16/1/2003
13	<u>Klabin S.A.</u>	Sim	Forest Prod Companies	10/3/2004

14	<u>MeadWestvaco Corp.</u>	Sim	Forest Prod Companies	16/1/2003
15	<u>Stora Enso North America</u>	Sim	Forest Prod Companies	16/1/2003
16	<u>Temple-Inland Inc</u>	Sim	Forest Prod Companies	16/1/2003
17	<u>Suzano</u>	Sim	Forest Prod Companies	30/9/2004
18	Votorantin Papel Celulose	Sim	Forest Prod Companies	Nao divulgou a entrada
19	<u>IBM</u>	Sim	Information Technology	9/12/2003
20	<u>Bayer Corporation</u>	Sim	Manufacturing	Nao divulgou a entrada
21	<u>Interface, Inc.</u>	Sim	Manufacturing	9/11/2004
22	<u>Baxter International,</u>	Sim	Pharmaceuticals	16/1/2003
23	<u>Freescalc Semiconductor</u>	Sim	Semiconductors	Nao divulgou a entrada
24	<u>STMicronics</u>	Sim	Semiconductors	16/1/2003

Fonte: [www.chicagoclimatexchange.com](http://www.chicagoclimatexchange.com)

Apos ter sido definido a amostra, foi apurado o retorno anormal das empresas no período que compreende a janela do evento objetivando analisar o reflexo no preço da ação mediante a entrada da empresa no mercado de créditos de carbono.

Segundo Sarlo Neto (2004, p.120) há diferentes modelos estatísticos e econômicos para o calculo do retorno normal de ações. Esta pesquisa seguirá a mesma metodologia utilizada por Sarlo Neto, que a define como Modelo de Mercado a qual foi utilizada por Ball & Brown, a qual é aplicada amplamente em estudos de eventos.

O calculo do retorno da ação se dá pela seguinte forma:

$$r_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}} \quad (1)$$

onde,

$$\begin{aligned} r_{i,t} &= \text{taxa de retorno da ação } i \text{ no período } [t,t-1] \\ P_{i,t} &= \text{preço da ação } i \text{ na data } t \\ P_{i,t-1} &= \text{preço da ação } i \text{ na data } t-1 \end{aligned}$$

Semelhantemente o mercado calcula o retorno utilizando a mesma forma:

$$r_m = \frac{Ind_t - Ind_{t-1}}{Ind_{t-1}} \quad (2)$$

onde,

$$\begin{aligned} r_m &= \text{taxa de retorno do mercado no período } [t,t-1] \\ Ind_t &= \text{valor do índice de mercado na data } t \\ Ind_{t-1} &= \text{valor do índice de mercado na data } t-1 \end{aligned}$$

Dando seqüência a pesquisa o retorno anormal será apurado utilizando-se o modelo de mercado, dado por uma regressão linear consistente entre o  $R_i$  e o  $R_m$ , dado pela seguinte forma:

$$r_{i,t} = \alpha_i + \beta_i r_{m,t} + e_{i,t} \quad (3)$$

onde,

$$r_{i,t} = \text{Retorno da empresa } i \text{ no período } t,$$

$\alpha_i$	=	Interceptor da empresa $i$ ,
$\beta_i$	=	Coefficiente de variação da empresa $i$ no período $t$ ,
$r_{m,t}$	=	Retorno do mercado no período $t$ ,
$e_{i,t}$	=	Erro da empresa $i$ no período $t$ .

Segundo Sarlo Neto (2004, p.121) Os estimadores  $\alpha$  (interceptor) e  $\beta$  são mínimos quadrados para um determinado período, podendo-se calcular a partir destes estimadores o retorno esperado para uma determinada ação em um determinado período, sendo utilizada a seguinte forma:

$$E(r_{i,t}) = \alpha_i + \beta_i r_{m,t} \quad (4)$$

onde,

$E(r_{i,t})$	=	Retorno esperado da empresa $i$ no período $t$ ,
$\alpha_i$	=	Interceptor da empresa $i$ ,
$\beta_i$	=	Coef. de variação da empresa $i$ no período $t$ ,
$r_{m,t}$	=	Retorno do mercado no período $t$ .

O retorno anormal será definido pela diferença entre o retorno esperado  $E(r_{i,t})$  pelo mercado e o retorno da ação ( $r_{i,t}$ ) apurado em um determinado período, conforme a forma seguinte:

$$RA_{it} = r_{it} - E(r_{i,t}) \quad (5)$$

onde,

$RA$	=	Retorno Anormal para a empresa $i$ no período $t$ ,
$r_{it}$	=	Retorno da empresa $i$ no período $t$ ,
$E(r_{i,t})$	=	Retorno Esperado conforme linha do mercado para a empresa $i$ no período $t$ .

A técnica para encontrar o Retorno Anormal Acumulado ou CAR (Cumulative Abnormal Return), é expressa pela formula seguinte:

$$CAR_{it} = \prod_{t=-11}^T (1 + RA_{it}) \quad (6)$$

onde,

$CAR$	=	Retorno Anormal Acumulado para empresa $i$ no período $t$ ,
$RA$	=	Retorno Anormal para a empresa $i$ no período $t$ .

Sarlo Neto (2004, p.122), descreve que o retorno anormal acumulado (CAR) de cada ação é calculado a partir da capitalização dos retornos anormais mensais apurados até uma determinada data  $t$ .

O índice encontrado pela utilização do CAR representa o comportamento que teve a ação antes e após a data do evento, observando-se a definição da janela em termos de dias.

A media da performance do índice CAR ou Retorno Anormal Acumulado, é obtido pela média aritmética dos retornos anormais agrupados.

Sarlo Neto(2004, p.122) descreve que este método possibilita a mensuração da média dos retornos anormais para o conjunto de ações/empresas que apresentem o mesmo resultado (lucro ou prejuízo).

$$IPRA_t = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \prod_{t=-11}^T (1 + RA_{n,t}) \quad (7)$$

onde,

$IPRA$  = Índice de Performance de Retorno Anormal Acumulado,  
 $RA$  = Retorno Anormal para a empresa no período  $t$ ,  
 $N$  = Número de ações por resultado (good news ou bad news).

A análise dos retornos anormais poderão ser feitos utilizando-se testes paramétricos e não-paramétricos.

Para Pina (2001, p. 81), o teste paramétrico assume que a distribuição dos retornos anormais segue uma distribuição normal.

Conforme comentário da autora, os testes não-paramétricos são mais viáveis em função de que não requer a necessidade de fazer suposições quanto à distribuição dos retornos.

Segundo Campbell et all (1997, p.172) o teste de sinal tem sido geralmente usado em estudos de eventos, dado pela formula a seguir:

$$\theta_2 = \left[ \frac{N^+}{N} - 0,5 \right] \frac{\sqrt{N}}{0,5} \sim N(0,1) \quad (8)$$

onde,

$N^+$  = é o numero de retornos anormais acumulados positivos,  
 $N$  = é o numero de retornos acumulados da amostra

O teste parte do pressuposto que há uma mesma probabilidade de para retornos anormais acumulados, positivos e negativos para a hipótese nula.

A estimação estatística, tipo teste Z é descrita por Stevenson como:

$$\text{Soma dos postos} = \frac{N(N+1)}{2} \quad (9)$$

Onde:

$N$  = número de objetos consecutivamente em postos

$$U_t = \frac{1}{2} \left[ \frac{N(N+1)}{2} \right] = \frac{N(N+1)}{4} \quad (10)$$

Onde:

$U_t$  = Soma esperada dos postos

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}} \quad (11)$$

Onde:

$\Sigma$   $t$  = desvio-padrão

$$Z = \frac{\text{observado} - \text{esperado}}{\text{desvio} - \text{padrão}} \quad (12)$$

Onde: Z = teste de estatística Z

### 3 – ANÁLISE DOS DADOS

Os testes foram aplicados considerando janelas de 5, 10 e 30 dias, utilizando-se conforme já citado o uso do teste não paramétrico de postos e sinais para análise dos dados.

Para aplicação dos cálculos foram observadas as equações estruturadas e comentadas no capítulo de desenvolvimento metodológico, sendo apresentado nos quadros a seguir os dados inerentes a análise do teste estatístico de postos e sinais, considerando a regressão não paramétrica.

**Tabela 2 - Retorno Anormal "Regressão Não Paramétrica"**

Empresas	CAR		
	[-5, +5]	[-10, +10]	[-30, +30]
Ford Motors	0,055519	-0,07964	-0,204373505
Du Pont	0,04164	-0,00957	-0,196046227
American	0,053002	0,002454	-0,002472826
Teco Energy	-0,03263	0,077211	0,084406445
Motorola	0,051251	0,011095	0,229079777
Waste M	0,025173	-0,01888	-0,088500116
Internat Paper	0,038999	0,104273	-0,173279081
Klabin S.A.	0,042536	0,080638	-0,068564469
MeadWest	0,03071	-0,00677	0,484348629
Suzano	0,122288	-0,04069	-0,067787518
IBM	0,02915	0,051485	-0,012299688
Baxter	-0,01429	-0,03722	-0,235986925
Roanoke	0,062045	-0,00703	0,169841089
Interface	0,087834	0,094827	-0,251427038
STMicroelectronics	-0,01082	-0,09828	-0,233575958
Bayer	0,069211	0,160295	0,115220334
Abitibi	0,095189	0,134746	-0,156039115
Temple-In	0,065685	0,183688	0,093675416
Green Moutain	0,037313	0,010973	0,013893597
Stora Enso	0,007651	0,039121	-0,048805301
Central Vermont	-0,00745	0,010691	0,046867414

Para análise dos dados apurados, e considerando o teste estatístico descrito no referencial teórico e no capítulo da metodologia, os dados foram separados em positivos e negativos dando valor aos postos em ordem crescente, para aplicação dos cálculos estatísticos.

**Tabela 3 - Teste de Sinais por Postos**

Empresas	Positivo	Posto	Negativo	Posto
Ford Motors			-0,20437	4
Du Pont			-0,19605	5

American			-0,00247	13
Teco Energy	0,084406	16		
Motorola	0,22908	20		
Waste M			-0,0885	8
Internat Paper			-0,17328	6
Klabin S.A.			-0,06856	9
MeadWest	0,484349	21		
Suzano			-0,06779	10
IBM			-0,0123	12
Baxter			-0,23599	2
Roanoke	0,169841	19		
Interface			-0,25143	1
STMicroeletronics			-0,23358	3
Bayer	0,11522	18		
Abitibi			-0,15604	7
Temple-In	0,093675	17		
Green Moutain	0,013894	14		
Stora Enso			-0,04881	11
Central Vermont	0,046867	15		
Total dos Postos		140		69

Segundo, Stvenson (1981, p.313) após somar-se os postos poderi-se-a utilizar tanto o total de postos negativos quanto positivos, que o resultado será o mesmo, para aplicação deste trabalho utilizou-se à soma dos postos negativos para análise dos dados.

Os cálculos foram executados de acordo com as formulas “08 a 12” descritas no tópico procedimento dos testes.

Para análise dos dados, foi definido neste estudo janelas antes e pos data do evento “t=0” o período de 5, 10 e 30 dias.

Considerando, a análise estatística pelo método de regressão não paramétrica termos os seguintes dados:

**Tabela 4 - Resultado do teste dos sinais por postos - Evento Entrada na CCX**

<b>Empresa</b>	<b>[-5, +5]</b>	<b>[-10, +10]</b>	<b>[-30, +30]</b>
Ford Motors	0,055518772	-0,07964	-0,204374
Du Pont	0,041639567	-0,00957	-0,196046
American	0,053001838	0,002454	-0,002473
Teco Energy	-0,032631089	0,077211	0,0844064
Motorota	0,051251273	0,011095	0,2290798
Waste M	0,02517254	-0,01888	-0,0885
Internat Paper	0,03899934	0,104273	-0,173279
Klabin S.A.	0,042536139	0,080638	-0,068564
MeadWest	0,030710353	-0,00677	0,4843486
Suzano	0,12228788	-0,04069	-0,067788
IBM	0,029150468	0,051485	-0,0123
Baxter	-0,014286442	-0,03722	-0,235987
Roanoke	0,062044928	-0,00703	0,1698411
Interface	0,087833813	0,094827	-0,251427
STMicroeletronics	-0,010816694	-0,09828	-0,233576
Bayer	0,069211322	0,160295	0,1152203
Abitibi	0,095188951	0,134746	-0,156039
Temple-In	0,065684659	0,183688	0,0936754

Green Moutain	0,037312755	0,010973	0,0138936
Stora Enso	0,007651083	0,039121	-0,048805
Central Vermont	-0,00745177	0,010691	0,0468674
<b>Números de Positivos</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>8</b>
<b>Números de Negativos</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>13</b>
<input type="checkbox"/> dos postos positivos	<b>221</b>	<b>195</b>	<b>140</b>
<input type="checkbox"/> dos postos negativos	<b>10</b>	<b>36</b>	<b>91</b>
<b>Estatística Teste</b>	<b>-3,666932072</b>	<b>-3,04129</b>	<b>-0,851156</b>
<b>P-value</b>	<b>0,0001227</b>	<b>0,00286165</b>	<b>0,197228</b>

Conforme já citado no desenvolvimento deste trabalho, por não ter-se uma distribuição normal, a análise dos dados pela regressão não paramétrica espelha melhor o comportamento do mesmo,

No que tange ao questionamento de pesquisa e sua respectiva hipótese, observamos através do *P-Value*, que a mesma é aceita com base na metodologia utilizada.

No entanto se faz necessário apresentar uma observação relevante surgida na análise dos dados apresentados:

- Uma vez que o mercado absorve esta informação, a mesma já se ajusta ao preço da ação, observando-se ainda que dependendo do setor e do comportamento da empresa quanto a redução de poluentes, esta informação tem impacto positivo ou negativo.

Observando-se a empresa International Paper, verifica-se que a mesma possui retorno anormal negativo 30 dias antes do evento, porém o mesmo torna-se positivo quando se aproxima a data do evento de sua entrada na bolsa de Chicago, uma vez que pela sua atividade há uma propensão evidente de receita pela venda de certificados de carbono.

Diferentemente da Empresa Teco Energy, que possui retorno anormal positivo e próximo ao evento o mesmo torna-se negativo em função de sua demanda por certificados de carbono, o que sinaliza aumento do custo e diminuição do resultado.

O presente trabalho possui algumas limitações no que tange a informação de quem esta comprando e vendendo certificados na bolsa de Chicago. Observa-se no entanto que a metodologia aplicada é basicamente a mesma das regras de Kioto, ou seja com compromissos de redução de gases efeito estufa, permitindo também que as empresas que forem eficientes em suas reduções vendam seus créditos a empresas que ultrapassaram suas quotas assumidas.

Outro ponto a observar é que a Chicago Climate Exchange em sua grande maioria, negocia certificados de carbono originados de Floresta, permitindo assumir por dedução duas hipóteses com relação a quem esta comprando e quem esta vendendo certificados de carbono:

1 – As empresas do setor de celulose são vendedoras de créditos de carbono

2 – As empresas de outros setores econômicos que operam na bolsa, oscilam entre vendedoras e compradoras em função do compromisso assumido de redução de gases poluentes.

Esta análise é abordada neste trabalho com intuito de evidenciar de forma mais clara o comportamento do preço das ações em torno do evento estudado neste trabalho.

Para tal utilizando-se o software economatica foram selecionadas empresas do setor de energia e celulose, com o objetivo de apurar-se o retorno anormal do setor observando-se o mesmo período utilizado no estudo do evento da entrada da empresa na Chicago Climate Exchange.

Os cálculos foram feitos para as janelas de 30, 10 e 5 dias antes e pós-data do evento, demonstradas no apêndice deste trabalho.

**Tabela 5 - CAR MÉDIO DO SETOR DE CELULOSE**

Dt	Alfa	Beta	E(Rt)	RA	CAR				Sb	Tcrit	
						1					
-5	-0,00104	-0,1216	0,002229	-0,01178	0,988219	0,042183	0,019913	0,32238	0,061767	-1,96865	1,662156A

-4	-0,00117	-0,12554	-0,00332	-0,01438	0,973843	0,04474	0,019857	0,321107	0,061839	-2,03014	1,662156	A
-3	-0,00065	-0,11683	-0,00628	-0,00691	0,966932	0,038432	0,020016	0,321309	0,062294	-1,87541	1,662156	A
-2	-0,00073	-0,11504	-0,00165	-0,0041	0,962829	0,037799	0,019985	0,323005	0,061871	-1,85931	1,662156	A
-1	-0,00055	-0,11676	-0,00267	0,009877	0,972706	0,038848	0,02001	0,323191	0,061913	-1,88594	1,662156	A
0	-0,00041	-0,11595	-4,5E-05	-0,00739	0,96532	0,03873	0,019953	0,324022	0,06158	-1,88297	1,662156	A
1	-0,00056	-0,1153	0,001742	0,016213	0,981533	0,037945	0,020054	0,324027	0,06189	-1,86303	1,662156	A
2	-0,00049	-0,11755	0,002355	0,024631	1,006164	0,039434	0,020086	0,324778	0,061845	-1,90071	1,662156	A
3	-0,00011	-0,11513	0,002839	0,015088	1,021252	0,038281	0,02002	0,32547	0,061512	-1,87158	1,662156	A
4	-7,9E-05	-0,11081	0,000766	-0,00147	1,01978	0,036125	0,020025	0,328192	0,061015	-1,81609	1,662156	A
5	0,000252	-0,10465	-0,00333	0,017303	1,037083	0,032743	0,019852	0,327408	0,060635	-1,72595	1,662156	A
				<b>CAR</b>	<b>0,037083</b>							

O mesmo procedimento foi feito para o setor elétrico, conforme segue:

**Tabela -6 - CAR MÉDIO DO SETOR ELETRICO**

	Dt	Alfa	Beta	E(Rt)	RA	CAR			Sb	Tcrit		
					1							
-5	-0,00121	0,215423	0,009161	0,005607	1,005607	0,087028	0,023899	0,321309	0,074379	2,896291	1,662156	Rejeita
-4	-0,00084	0,222218	0,000928	0,016986	1,022594	0,092239	0,024004	0,323005	0,074313	2,990293	1,662156	Rejeita
-3	-0,00109	0,222908	0,002965	-0,00055	1,022049	0,094561	0,023764	0,323191	0,073529	3,031567	1,662156	Rejeita
-2	-0,00054	0,231531	-0,00128	-0,00844	1,013612	0,100813	0,023884	0,324022	0,073712	3,141048	1,662156	Rejeita
-1	-0,00057	0,23242	-0,00522	-0,0051	1,008516	0,101334	0,023907	0,324027	0,073782	3,150072	1,662156	Rejeita
0	-0,00025	0,227043	-0,00575	0,004012	1,012527	0,09673	0,02402	0,324778	0,073959	3,069829	1,662156	Rejeita
1	-0,00012	0,227306	-0,00594	0,021313	1,03384	0,097488	0,023995	0,32547	0,073726	3,083129	1,662156	Rejeita
2	8,75E-05	0,215819	-0,00156	0,008814	1,042655	0,091383	0,023809	0,328192	0,072545	2,974981	1,662156	Rejeita
3	-0,00017	0,212903	0,007123	-0,00439	1,038266	0,08829	0,023878	0,327408	0,072931	2,919228	1,662156	Rejeita
4	-8,8E-05	0,211757	-0,00401	0,021055	1,059321	0,087695	0,023863	0,327755	0,072808	2,908426	1,662156	Rejeita
5	0,000107	0,215028	-0,0063	0,031907	1,091228	0,088996	0,023859	0,325334	0,073338	2,932011	1,662156	Rejeita
				<b>CAR</b>	<b>0,091228</b>							

Para esta análise foram escolhidas empresas do setor de celulose e energia pois são os setores mais representativos na Chicago Climate Exchange.

Depois de realizado o calculo da média de cada setor os dados encontrados foram comparados com os dados das empresas participantes da Chicago Climate Exchange.

**Tabela 7 - Analise do CAR das Empresas do Setor Celulose Participantes da CCX com o mercado**

Janela	International Paper	Klabin S.A.	MeadWest	Suzano	Abitibi	Temple-In	Stora Enso	MÉDIA	Média Setor
	1	1	1	1	1	1	1		
-5	0,975827133	0,993341674	0,973289562	0,994351964	0,994324503	0,969793128	0,990835622	0,984538	0,98821939
-4	0,96264033	0,984218462	0,969016833	0,997297022	1,004821065	0,95812565	0,960588933	0,976673	0,97384262
-3	0,9586476	1,000644912	0,979178378	1,023088102	0,997060946	0,952431262	0,968144595	0,982742	0,96693222
-2	0,957459683	0,999684969	0,985988579	1,003237033	0,992994615	0,972961745	0,970266857	0,983228	0,96282921
-1	0,965732378	1,002557617	1,01308666	1,016136958	0,989419505	0,962292258	0,936451185	0,983668	0,97270629
0	0,947158343	0,99626652	0,981479406	1,003721909	0,994472901	0,977263381	0,954075334	0,979205	0,96532022
1	0,947245478	0,981206557	0,974061596	0,998855804	1,011868489	1,021329004	0,966357996	0,985846	0,98153274
2	0,964017712	1,00626624	0,991295209	0,995164625	1,016995812	1,032848692	0,960831983	0,995346	1,00616353
3	0,984328083	1,004362825	1,022211449	1,011115256	1,002117685	1,017937919	0,964810473	1,000983	1,02125155
4	0,978863155	1,005451876	1,033486106	1,031057888	1,027346895	1,043342548	0,989958844	1,015644	1,0197802
5	0,998546575	1,004768823	1,062995846	0,997678881	1,039316982	1,071515112	1,027543348	1,028909	1,03708301

<b>CAR</b>	<b>-0,001453425</b>	<b>0,004768823</b>	<b>0,062995846</b>	<b>-0,002321119</b>	<b>0,039316982</b>	<b>0,071515112</b>	<b>0,027543348</b>	<b>0,028909</b>	<b>0,03708301</b>
------------	---------------------	--------------------	--------------------	---------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-----------------	-------------------

Observa-se que no caso das empresas do setor celulose, o comportamento do retorno anormal das empresas que operam na Chicago Climate Exchange, possuem a mesma tendência do retorno médio do mercado.

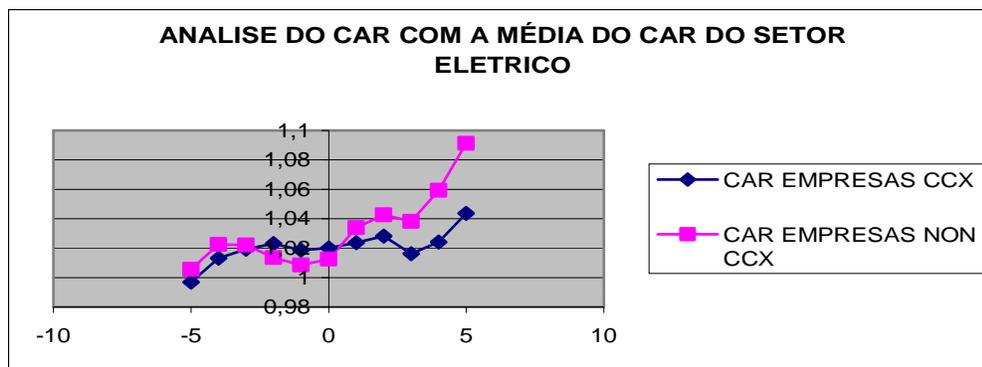
Em função dessa tendência pode-se deduzir que há outros fatores que influenciaram o retorno anormal das empresas que operam na Chicago Climate Exchange, além do evento de entrada na bolsa.

Observa-se ainda que das empresas participantes, apenas a International Paper e a Suzano, apresentaram retornos anormais negativos, e pela correlação positiva com o mercado estas empresas foram impactadas muito mais por outras informações do que a sua entrada na CCX.

Com relação ao setor elétrico temos os seguintes dados

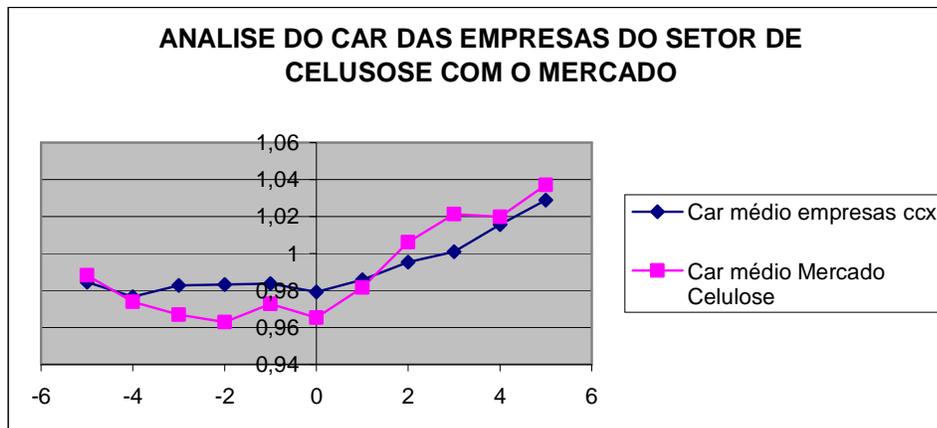
**Tabela 8 - Análise do Car das Empresas Participantes da CCX com o Mercado**

					Média Empresas CCX	Média do Setor
	1	1	1	1	1	1
-5	0,99768665	0,981573593	0,989591041	1,018395058	0,996811586	1,005607277
-4	1,065025409	0,975060289	0,986901866	1,025930653	1,013229554	1,022593614
-3	1,114887347	0,956321785	0,989125422	1,016632616	1,019241793	1,022048592
-2	1,126600996	0,947817514	0,992883834	1,025534503	1,023209212	1,013612242
-1	1,110361516	0,958611237	0,970786634	1,035050414	1,01870245	1,008515789
0	1,110195544	0,966291696	0,949655928	1,053871343	1,020003628	1,012527357
1	1,113247542	0,955265088	0,967422825	1,058996148	1,023732901	1,033840318
2	1,120771411	0,962840567	0,959725754	1,069859006	1,028299185	1,042654771
3	1,111470735	0,94570086	0,949893882	1,058013859	1,016269834	1,038266243
4	1,108402354	0,939400481	0,976855024	1,071861038	1,024129724	1,059321369
5	1,149200372	0,933062144	0,989846941	1,102839809	1,043737316	1,091228445
<b>CAR</b>	<b>0,149200372</b>	<b>-0,066937856</b>	<b>-0,010153059</b>	<b>0,102839809</b>	<b>0,043737316</b>	<b>0,091228445</b>



Assim como as empresas do setor de celulose o retorno anormal das empresas que operam na CCX seque a mesma tendência do mercado, evidenciando-se assim que o retorno anormal positivo ou negativo tem a influencia de outros fatores além do evento estudado.

Apesar de haver evidencia de outros fatores impactando o retorno anormal das empresas, não se deve descaracterizar o evento de entrada na Chicago Climate Exchange, pelo fato de que as operações nesta bolsa refletem diretamente no resultado das empresas participantes, quer aumentando a receita ou o custo.



#### 4 - Comentários finais

A presente pesquisa teve o intuito de aplicar a teoria da hipótese do mercado eficiente, na tentativa de verificar e explicar o comportamento do preço das ações em torno do evento de divulgação das informações do mercado de créditos de carbono.

As informações definidas como eventos as serem estudados evoluíram, a data da divulgação da entrada da empresa na Chicago Climate Exchange, a Data de início das atividades da bolsa e a ratificação do Protocolo de Kioto.

Para o desenvolvimento da pesquisa foram aplicados testes não paramétrico, aos três eventos observando-se janelas de 5, 10 e 30 dias antes e após a data zero do evento.

Para o Evento de divulgação da entrada da empresa na Chicago Climate Exchange, verificou-se que a hipótese assumida nesta pesquisa é aceita uma vez em que estatisticamente fica comprovado que há uma reação no preço das ações pelo mercado, assumindo-se assim que o mercado foi eficiente na sua forma semi-forte dada à divulgação do evento.

Vale observar que o mercado estudado é considerado Non Compliance, ou seja está fora das regras de Kioto, apesar dos objetivos serem os mesmos a forma de validação e rigores para aprovação de Certificados de Carbono são bem distintas.

Dado a essa diferença, assume que o mercado não considera como relevante e influente a respectiva ratificação do Protocolo de Kioto, partindo-se do pressuposto que ainda que este não fosse ratificado não inviabilizaria o mercado de carbono da Chicago Climate Exchange, surgido pelas discussões ambientais em torno de Kioto e da postura dos Estados Unidos quanto a sua não ratificação.

O presente trabalho teve algumas limitações como, por exemplo, o pequeno numero de empresas na amostra, a falta de informação de empresas como Aracruz e Votorantim entre outras empresas americanas que não divulgarão a data de sua entrada na Chicago Climate Exchange ou que não possuem capital aberto e por esta razão foram excluídas da amostra.

Como contribuição para futuras pesquisas, sugere-se replicar este trabalho com empresas que operam no mercado Kioto Compliance, análise da formação dos preços dos certificados de carbono, reconhecimento contábil das operações do mercado de credito de carbono, e estudos de viabilidade de projetos MDL no que tange ao mercado brasileiro.

- 
- 1 – Meio ambiente
  - 2 – Protocolo de Kioto
  - 3 – Kioto Compliance e Non Compliance
  - 4 – Mercado de Créditos de Carbono
  - 5 – CERs – Certificados de Créditos de Carbono

#### 4 – REFERENCIAS

- ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado Financeiro**.- 5. ed. – São Paulo: Atlas, 2003.  
[www.bmf.com.br](http://www.bmf.com.br) – Perguntas sobre o mercado de carbono
- Barbara, Buchner, Fondazione Eni Enrico Mattei. **Economic and environmental Effectiveness of a technology-based climate protocol**. Aplil, 2004.
- CALLENBACH, E., et al. Gerenciamento Ecológico – **Eco-Management – Guia do Instituto Elmwood de Auditoria Ecológica e Negócios Sustentáveis**. São Paulo: Ed. Cultrix, 1993.
- CAMARGO, M. ANTONIO, VIDAL, FRANCISCO BARBOSA. **Estudos de Enventos: Teoria e Operacionalização**. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 10, nº 3, p.01-20, julho/setembro 2003.
- CAMPOS, L. M. S. SGADA – **Sistema de gestão e avaliação de desempenho ambiental: uma proposta de implementação**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 001, de 23 de Janeiro de 1986, publicado no D. O. U. DE 17.02.1986** <[www.mma.gov.br/por/conama/res/res/86/res0186.html](http://www.mma.gov.br/por/conama/res/res/86/res0186.html)> Acesso em 05 de outubro de 2004.
- CARLOS, Brasi - **Efeito Estufa + Protocolo de Quioto = O novo mercado de carbono**. Artigo disponível em <[www.analisefinanceira.com.br/artigos](http://www.analisefinanceira.com.br/artigos)> acessado em 25 de setembro de 2004.  
[www.chicagoclimatexchange.com](http://www.chicagoclimatexchange.com)
- DAMODARAN, Aswath. **Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo**; tradução de Bazán Tecnologia e Linguística (Carlos Henrique Trieschmann e Ronaldo de Almeida Rego);. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed. 1996.
- DA SILVA, C.R.L. LUIZ, L.F.V. de. **Considerações sobre Sistema Financeiro Brasileiro**. Disponível: <http://www.econofinance.com/papers/cysne.htm> [capturado em 05 Jan. 2006]
- EDUARDO, Francisco Mendes, Ronaldo Seroa da Motta – **Instrumentos econômicos para o controle ambiental do ar e da água: Uma resenha da experiência internacional**. RJ. Maio.1997.  
[www.europeanclimateexchange.com](http://www.europeanclimateexchange.com)
- FAMA E. F. Efficient Capital Markets: II. **The Journal of Finance**, V. 46, p. 1875-1617, issue 5, Dec. 1991.
- \_\_\_\_\_. Efficient capital markets: reply. **The Journal of Finance**, Chicago: American Finance Association, V. 31, n.19, p. 143-145, mar. 1976.
- \_\_\_\_\_. Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. **The Journal of Finance**, Chicago: American Finance Association, V. 25, n. 2, p. 383-417, may 1970.
- \_\_\_\_\_. The Behavior of stock market prices. **The Journal of Business**, Chicago: School of Business, V. 38, n.1, p.34-105, jan.1965.
- \_\_\_\_\_.; FRENCH, K.R. The cross-section of expected returns. **Journal of Finance**, V.47 (2), p. 427-465, 1992.
- FERREIRA, Araceli Cristina de Souza – **Contabilidade ambiental:uma informação para desenvolvimento sustentável/** São Paulo: Ed. Atlas, 2003.

Folha On-line – Ciência – **Rússia põe fim a expectativas e autoriza ratificação de Kyoto** - <www1.folha.uol.com.br/folha/ciência/ult306u12490.shtml>  
<http://www.carbonobrasil.com/textos>**Informações sobre o mercado de carbono**

HENDRIKSEN, E.S., VAN BREDA, M.F. **Teoria da Contabilidade**; tradução de Antonio Zoratto Sanvincente. São Paulo: Atlas, 1999.

IETA – International Emissions Trading Association. [www.ieta.org](http://www.ieta.org)

JUNIOR, Sebastião Bergamini. **Custos emergentes na contabilidade ambiental**. Revista Pensar Contábil do Conselho Regional de Contabilidade do Estado do rio de Janeiro – RJ. N. 11, 1999.

JONATHAN Dombrow; Mauricio Rodrigues; C.F. Sirmans – **A Complete Nonparametric Event Study Approach**. Review of Quantitative Finance and Accounting; Junho 2000.

KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. Contabilidade ambiental – **passaporte para a competitividade**. Disponível em: <www.monografias.com/trabajos/passa.shtml> Acesso em: 28 de setembro de 2004.

LIMA, Gerlando Augusto Sampaio Franco de., Governança Corporativa e Hipótese de Mercados Eficientes: o estudo do anúncio da emissão de american depositary receipts (ADRs) com a utilização de estudos de eventos. Dissertação de Mestrado. São Paulo 2005

LOPES, A.B., **A Informação Contábil e o Mercado de Capitais**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

MACKINLEY, A.C.. Event Studies in Economics and Finance. **Journal of Economics Literature**, V. 35, p. 13-39, Issue 1, Mar. 1997.

MAIOR, Gustavo Souto. **Contabilidade ambiental**. <http://www.suspiros.com.ecologia>

MARTINS, Elizeu, DE LUCA, Márcia M. **Ecologia via contabilidade**. Revista Brasileira de Contabilidade. Brasília – DF: ano 23, n. 86, p.20-29, mar.1994.

MEYER, M. M. - **Gestão ambiental no setor mineral: um estudo de caso**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MIRANDA, Vladimir Abreu, SERA, Naoka Furuiti – **Mercado de carbono uma oportunidade para o mercado financeiro?** : Tozzini, Freire, Teixeira e Silva Advogados. Artigo disponível em <www.analisefinanceira.com.br/artigos> acessado em 05/10/2004.

Pamplona, Edson Oliveira, Vinicius Antonio Montgomery de Miranda. Um estudo do modelo Arbitrage Pricing Theory (APT) aplicado na determinação da taxa de descontos. Outubro, 1997.

PROTOCOLO DE QUIOTO – Editado e traduzido pelo **Ministério da Ciência e Tecnologia com o apoio do Ministério das Relações Exteriores da Republica Federativa do Brasil**.

RAUPP, Elena Hahn. **Desenvolvimento sustentável: a contabilidade num contexto de responsabilidade social de cidadania e de meio ambiente**. Revista de Contabilidade Conselho Regional de São Paulo. São Paulo: n. 20, p. 46-60, junho de 2002.