Simulação Eleitoral: uma nova metodologia para a ciência política

José Eisenberg e Teresa Cristina de S C Vale

Durante o processo eleitoral, que visa à renovação dos cargos executivos e legislativos no plano federal, estadual e municipal, os cientistas políticos brasileiros voltam suas atenções para os principais instrumentos disponíveis para a realização de análises e prognósticos do processo eleitoral: as pesquisas de opinião pública periodicamente divulgadas pela imprensa. No entanto, como demonstram diversos estudos, pesquisas de opinião pública podem ser instrumentos precários para estes fins. Por um lado, estas pesquisas muitas vezes coletam aquilo que Converse (1964) chamou de não-atitudes (*nonattitudes*) já que exprimem opiniões formuladas de forma quase instantânea perante a pergunta do pesquisador. Por outro lado, o método de acompanhar tendências de uma série temporal de *surveys* para fazer o prognóstico eleitoral não é capaz de dar conta de um dos mais importantes elementos de campanhas eleitorais, qual seja, a introdução de fatos e factóides de maior impacto às vésperas da eleição para otimizar o seu efeito.

A experiência histórica no Brasil e no mundo também tem se demonstrado um indicador desta precariedade. Por exemplo, no caso clássico das eleições norte-americanas para presidente de 1948, a *Gallup* previu uma vitória de Dewey sobre Truman por uma diferença de 6%, e Truman acabou vencendo a eleição por margem parecida. Aqui no Brasil, nas eleições municipais de 1985, os resultados das pesquisas prognosticavam uma vitória do PMDB nas grandes capitais (exceto Rio de Janeiro e Porto Alegre), o que não se verificou no pleito (Figueiredo, 1986).

Parte dos motivos que explicam a precariedade das pesquisas de opinião pública enquanto instrumentos de prognóstico resultam das características do processo eleitoral enquanto fenômeno social. Eleições têm certas características intrínsecas que a tornam um sistema complexo e descentralizado de produção de decisão, em que a interação entre os eleitores é fundamental para a decisão do voto. A conseqüência mais evidente destes atributos, do ponto de vista da ciência política, é que nem os modelos causais que buscam explicar o

comportamento individual do eleitor são capazes de explicar o resultado agregado do processo eleitoral, nem os modelos estruturais que explicam o processo como um todo conseguem explicar variações e resultados inusitados do processo. Sistemas complexos e descentralizados exigem outros tipos de modelagem (Banks, 1998).

Tendo em vista essa demanda por um novo modelo, propomos neste artigo apresentar um modelo de simulação, sua consistência e eficácia, como uma nova forma de modelagem para o estudo eleitoral. Para tal finalidade, esse artigo encontra-se estruturado em três partes. Na primeira é feita uma breve revisão dos novos modelos de estudos eleitorais; na segunda, o modelo de simulação é demonstrado na sua forma teórica e empírica; e, por fim, na terceira parte, é feita uma rápida e sucinta demonstração dos resultados e avanços obtidos com tal modelo.

1 - NOVOS MODELOS DE ESTUDOS ELEITORAIS

A complexidade das interações sociais que produzem o comportamento eleitoral de cada cidadão tem sido objeto de inúmeros esforços teóricos e empíricos nas ciências sociais. Do ponto de vista metodológico, a ciência política tem elaborado seus estudos empíricos sobre comportamento eleitoral a partir de três perspectivas derivadas da literatura clássica sobre o tema (Nieme e Weisberg, 1993).

Uma primeira perspectiva parte do pressuposto de que a decisão associada ao voto é uma escolha racional do cidadão que pode ser derivada de suas preferências e interesses, tais quais articulados em uma ou mais funções de utilidade descrevendo os tipos de eleitores racionais existentes (Verba e Nie, 1972). Boa parte desta literatura dedica-se também ao estudo do clássico paradoxo do voto, buscando formas de justificar ou refutar a racionalidade da própria decisão do cidadão de votar (onde tal ato constitui direito, e não dever), dado que sua chance de influir no processo individualmente é desprezível estatisticamente (Down, 1957; Ferejohn e Fiorina, 1974).

Uma segunda perspectiva busca introduzir o problema do fundamento ideológico do comportamento eleitoral. De acordo com esta perspectiva, independentemente do nível de

sofisticação política e de racionalidade dos eleitores, sua decisão de voto pode até certo ponto ser explicada a partir de certos padrões de identificação ideológica dos eleitores com candidatos, e sua auto-identificação em escalas lineares clássicas da esquerda à direita (Converse, 1964; Levitin e Miller, 1979).

Por fim, uma terceira perspectiva introduz o tema da identificação partidária do eleitor como dimensão adicional na explicação do seu comportamento eleitoral. Estudos oscilam entre apresentar tal variável como sendo estável ou instável ao longo do tempo, mas está sempre subjacente a noção de que, em alguma medida, eleitores escolhem candidatos tomando como base ou o seu partido ou seus atributos individuais. Boa parte desta literatura dedica-se ao problema de como medir adesão partidária empiricamente (Valentine e Van Wingen, 1980; McDonald e Howell, 1982).

Além de compartilharem uma preocupação com a construção de um modelo teórico dos determinantes do voto, estas três perspectivas convergem em sua busca por explicações, e não prognósticos, do comportamento eleitoral; dedicam-se, portanto, primordialmente à análise de séries temporais de eleições. Como a periodicidade de eleições em regimes democráticos tende a ser limitada, a capacidade preditiva destes modelos teóricos tende a ser baixa, já que o número de variáveis comportamentais que sofrem transformações bruscas nos intervalos tende a ser alto. Esta dificuldade em transformar modelos explicativos em modelos preditivos fez com que uma literatura mais recente, como Lewis-Beck e Rice (1992), voltasse sua atenção aos métodos de aferimento da opinião pública que antecedem um processo eleitoral possibilitando, assim, a construção de séries temporais mais compactas.

Utilizando-se de métodos econométricos esta literatura tem demonstrado-se mais eficaz em localizar um conjunto de variáveis independentes para explicar o comportamento eleitoral. A maior parte dos estudos aponta para uma combinação de variáveis econômicas (por exemplo, estabilidade e/ou crescimento econômico obtido pelo governo atual) e variáveis do sistema político (por exemplo, popularidade do incumbente e força dos partidos) como sendo componentes necessários de um modelo preditivo (Lewis-Beck e Rice, 1992).

Apesar dos avanços obtidos por estes métodos econométricos, a escolha por modelos que combinem variáveis econômicas e políticas objetivas tende a deslocar o eixo do problema da decisão do voto de seu componente comportamental, e principalmente de seu componente interativo. Na medida em que campanhas eleitorais são processos de formação de opinião do eleitorado em contextos predominantemente interativos, decidir como a interação influencia a decisão do voto de um eleitor é uma questão que não pode permanecer sem resposta.

2 - A SIMULAÇÃO ELEITORAL COMO MODELO CIENTÍFICO

Dado os avanços do modelo econométrico e as dificuldades dos modelos anteriores a ele, propomos a experimentação com um modelo de simulação de eventos discretos. É importante ressaltar que este modelo parte das variáveis explicativas dos modelos econométricos. Para o caso eleitoral brasileiro este modelo procura problematizar e buscar algumas respostas para as lacunas deixadas pela literatura clássica e contemporânea descritas acima. Também, é importante lembrar que, do ponto de vista epistemológico, um modelo é uma representação do sistema real que deve ser complexo o suficiente para responder às questões levantadas sobre o sistema, mas simples o suficiente para ser capaz de gerar respostas precisas àquelas perguntas (Fishkin, 1995). Como a exclusão da componente interativa das pesquisas de opinião tem sérias conseqüências para a análise eleitoral, tentaremos demonstrar que para prever comportamentos eleitorais e comportamentos políticos em geral a simulação é um método mais adequado.

As primeiras tentativas de utilizar métodos de simulação para compreender processos eleitorais ocorreram na década de 60. Em *Candidates, Issues & Strategies: a computer simulation* (1964), Pool, Abelson e Popkin desenvolveram uma tentativa de prognosticar o resultado das eleições presidenciais americanas de 1960 e 1964 a partir de algumas variáveis comportamentais como religião e posições perante a política externa americana, bem como algumas variáveis descritivas como urbanização e participação política. Como demonstra a conclusão deste estudo seminal, o método em si apresentava a promessa de produzir resultados profícuos, mas a tecnologia computacional disponível naquele

momento estava aquém dos modelos teóricos desenvolvidos pelos autores. Ainda assim, os resultados obtidos através da simulação eram apenas pouco piores do que aqueles obtidos em pesquisas de opinião pública às vésperas do pleito.

No Brasil, o estudo mais importante fazendo uso de métodos de simulação é *A Decisão do Voto: democracia e racionalidade* (1991), de Marcus Figueiredo. A crítica às teorias psicológicas e histórico-contextuais do comportamento eleitoral e apresentação de uma teoria da racionalidade do voto domina a agenda deste estudo, mas a simulação teórica contida no capítulo 7 do livro, ainda que não contemple a dimensão interativa, é uma contribuição seminal à aplicação desta metodologia no Brasil. Cremos que a riqueza de um modelo de simulação de eventos discretos está na sua capacidade de modelar a interação social na busca de uma explicação para o comportamento individual. Em uma simulação, pode-se formular hipóteses sobre o comportamento dos indivíduos do sistema, mas também sobre os fluxos de interação que geram ou participam da transformação do comportamento.

Nas quatro décadas que nos separam do estudo seminal de Popkin et al, muito se aprendeu sobre estes problemas, e é desnecessário apontar para os avanços tecnológicos na área da computação. Entendemos que seja fundamental utilizar no Brasil o vasto conhecimento acumulado sobre a aplicação deste método de pesquisa para as ciências sociais, e explorar desde já formas de utilizá-lo para problemas concretos da política em nosso país.

2.1 - O Modelo Teórico

O modelo teórico elaborado baseou-se na hipótese de que as ocasiões de interação social do cidadão – seja com indivíduos ou com a mídia, ao longo do seu cotidiano – são mais relevantes para explicar o seu comportamento eleitoral do que os momentos de reflexão individual. Assim, buscamos modelar as situações sociais cotidianas do eleitor enquanto geradoras dos fluxos de interação que modificam o comportamento eleitoral. A princípio, definimos quatro espaços principais de interação: casa, o ambiente de trabalho ou escola, a esfera pública, e a esfera política. Em cada um destes espaços, as entidades do modelo interagem umas com as outras e, dada determinada taxa de interação sobre temas relativos ao processo eleitoral, ocorrem mudanças na taxa de adesão da entidade a determinado candidato. As preferências das entidades pelos candidatos foram ordenadas e divididas em

quatro tipos (indiferente, fraca, estrita e forte). Discutiremos este ponto com detalhes mais adiante.

O sistema de formação de preferências eleitorais – em que a interação interpessoal e com mídia são tratados como variáveis determinantes daquela formação – foi modelado através de um simulador multinível.[1] Em um simulador multinível, objetos com atributos são postos em interação a partir de nexos causais *path dependent*, com uma hierarquia *a priori* dos níveis de atributos que impactam sobre as interações. Neste caso, opera-se com um modelo de simulação com horizonte finito, uma vez que a data da eleição encerra a simulação.

Primeiramente, para modelar o comportamento dos eleitores, foram identificados as diversas entidades envolvidas no processo eleitoral e os eventos que ocorrem durante o mesmo. Tais entidades são: candidatos, eleitores e meios de comunicação em massa, que chamaremos simplesmente de mídia neste artigo. Os eventos são: conversas entre eleitores e interações entre a mídia e os eleitores.

Partimos do pressuposto que os eventos comunicativos da mídia constituem a principal variável exógena, podendo também ser modelada e tipificada para descrever de forma simplificada as maneiras como a mídia participa na transformação da preferência eleitoral. Pesquisas eleitorais, propaganda negativa dos candidatos, propaganda positiva dos incumbentes e tempo de exposição à mídia dos candidatos constituíram as principais variáveis exógenas modeladas.

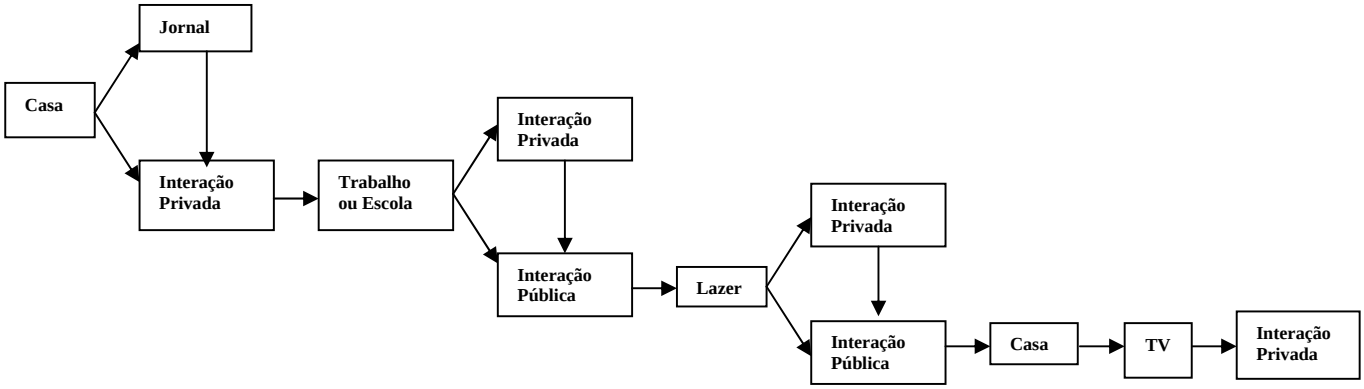
Nesta versão do simulador, para efeitos de simplificação, partimos da premissa de igual exposição e valência dos candidatos na mídia. Também partimos da premissa de que cada ente no simulador corresponde a uma pessoa entrevistada. Ou seja, cada eleitor possui características próprias, como classe social, escolaridade, renda, idade, grau de exposição às mídias, poder de persuasão, sensibilidade à influência da maioria, flexibilidade de opinião e pessoas com quem mais conversa, além de atributos que descrevem o seu comportamento eleitoral: conhecimento político, participação política, sensibilidade à corrupção,

[1] Nigel Gilbert e Klaus G. Troitzch, *Simulation for the Social Scientist*, Buckingham: Open University Press, 1999.

moralismo, intensidade de interação política e preferências eleitorais iniciais por cada candidato.

No simulador cada objeto-eleitor transita por três ambientes: casa, trabalho ou escola e lazer. Nesses ambientes, eles conversam entre si a respeito das eleições, assistem televisão e lêem jornal (mídias de massa). Essas interações podem modificar as suas preferências eleitorais pelos candidatos.

Cada simulação constitui-se de vários dias. Os dias são simulados seqüencialmente. Cada dia é dividido em quatro partes. Na primeira, os eleitores estão em casa e podem conversar e interagir com jornal (uma das mídias). Na seguinte, os eleitores interagem entre si no ambiente de trabalho ou escolar. Na terceira, os eleitores interagem entre si em um ambiente de lazer. Na última, os eleitores estão em casa novamente, onde podem conversar e estão passíveis de interação com a televisão (outra mídia). Veja o esquema que se segue:



Na primeira parte do dia, um eleitor pode participar de uma conversa privada com outro eleitor e/ou ler jornal. Apenas os eleitores que têm grau de exposição à mídia alto ou muito alto podem interagir com o jornal. Além disso, têm a chance de participar de uma conversa privada apenas os eleitores cuja lista de pessoas com quem mais conversa inclui pessoas de casa, sendo que o eleitor que irá interagir com ele também respeita esta restrição. Para o nível escolar do interagente no ambiente doméstico, parte-se da premissa de que tal eleitor deve pertencer à mesma classe social.

No ambiente de trabalho ou escolar, um eleitor pode participar de dois tipos de conversa: pública e privada. A conversa privada ocorre com outro eleitor de classe social igual ou um nível acima ou abaixo e a conversa pública ocorre com outro eleitor de classe social igual ou até três níveis acima ou abaixo. Entretanto, têm a chance de participar de uma conversa privada apenas os eleitores cuja lista de pessoas com quem mais conversa inclui pessoas do trabalho, sendo que o eleitor que irá interagir com ele também respeita esta restrição.

No ambiente de lazer, um eleitor também pode participar de dois tipos de conversa: pública e privada. Ambas ocorrem com outro eleitor de classe social igual ou um nível acima ou abaixo. Similarmente ao ambiente de trabalho, têm a chance de participar de uma conversa privada apenas os eleitores cuja lista de pessoas com quem mais conversa inclui pessoas do lazer, sendo que o eleitor que irá interagir com ele também respeita esta restrição.

Na última parte do dia, um eleitor pode participar de uma conversa privada com outro eleitor e assistir televisão. Todos os eleitores assistem televisão. Entretanto, têm a chance de participar de uma conversa privada apenas os eleitores cuja lista de pessoas com quem mais conversa inclui pessoas de casa, sendo que o eleitor que irá interagir com ele também respeita esta restrição.

Em todas as fases em que for aplicável, uma conversa pública tem uma certa probabilidade de ocorrer que está associada ao grau de interatividade política pública do eleitor. Da mesma forma, a conversa privada tem uma certa probabilidade de ocorrer já que está associada ao grau de interatividade política privada do eleitor.

Assim, de maneira sintética, em cada período de tempo do simulador, as entidades circulam por cada um destes espaços, interagindo com outras entidades, sendo assim, influenciadas por variáveis exógenas. Quando sua taxa de adesão a determinado candidato cai abaixo do nível da outra entidade com quem interagiu, sua decisão de voto altera-se ao final daquele dia.

2.2 - O Modelo Interativo

O software desenvolvido utiliza índices de preferência eleitorais criados a partir de um *survey*. Para a criação dos índices partimos do pressuposto de que cada eleitor tem sua

preferência associada a cada candidato. No momento da aplicação do questionário, sua preferência por um determinado candidato demonstra que, no dia da entrevista, aquele seria seu voto. No entanto, essa preferência pode variar ao longo do tempo, dado que fatores exógenos continuam atuando. Então o que o simulador faz é, a partir do índice de preferência inicial e das interações que o eleitor se submete, alterar o valor do índice ao longo do tempo, permitindo que esse eleitor possa trocar de preferência. Chegamos ao índice de preferência após seguirmos alguns passos que se seguem.

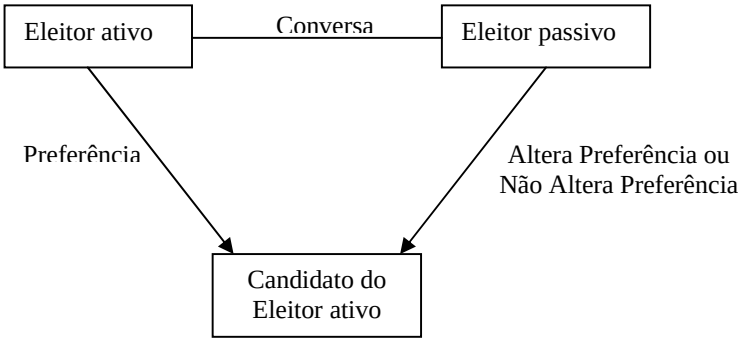
Primeiramente, de posse das perguntas do questionário sobre em quem o eleitor votaria (perguntas espontânea e estimulada) e se havia outras preferências se o seu candidato não estivesse disputando o pleito, bem como qual candidato ele não votaria, tentamos detectar os casos onde havia respostas contraditórias, analisando caso a caso e adotando o critério de prioridade para as respostas na pergunta de preferência eleitoral espontânea sobre a estimulada. Feitas as devidas correções, foi atribuído para cada questão um valor designando a intensidade da preferência do entrevistado pelo candidato citado. Assim, para as questões espontâneas foi atribuído um valor igual a 4 (quatro). Para as questões estimuladas foi atribuído um valor igual a 3 (três). Aqui deve-se fazer uma ressalva: se o entrevistado respondeu na espontânea o mesmo candidato que na estimulada, anula-se esta última. Nas questões sobre segunda e terceira preferência e rejeição foi utilizada a seguinte valoração:

a. Rejeição (Não votaria) = -2
b. Poderia votar = 0,25
c. Único que votaria = 0,5
d. 2a. opção = 2
e. 3a. opção = 1

A primeira simulação foi feita para os candidatos a presidente e governador de 2002. Como o *survey* foi aplicado na cidade do Rio de Janeiro, o resultado não pode ser generalizado para o Brasil. Sendo assim, não podemos comparar o resultado da eleição nacional, nem mesmo estadual, com os resultados do simulador. Para avaliar a eficácia do modelo, temos que comparar seus resultados com os resultados da cidade do Rio de Janeiro. No segundo

teste foram considerados apenas os candidatos para prefeito das cidades de Sumaré, Areado, Poços de Caldas e Guarulhos o que não impossibilitou a comparação dos resultados do simulador e resultado da final da eleição, já que se tratava de uma pesquisa municipal com resultados locais. Tanto na primeira, quanto na segunda simulação não utilizamos todos os candidatos dos pleitos. Sendo assim, quando candidatos não introduzidos no simulador apareciam eram-lhes atribuído o valor 0 (zero). Somou-se então as variáveis criadas com esta nova codificação, obtendo, assim, as intensidades de preferência de cada entrevistado por cada candidato.

Para o simulador, a conversa é uma interação entre dois eleitores que pode resultar em alteração de preferência eleitoral em relação ao candidato objeto (assunto) da conversa. Ela é considerada um fator essencial no simulador. Os elementos envolvidos em uma conversa são: um eleitor passivo, um eleitor ativo e um candidato objeto da conversa. O eleitor passivo é aquele cuja preferência eleitoral pelo candidato objeto da conversa está em jogo. O eleitor ativo é aquele que pode influenciar o eleitor passivo quanto à opinião deste sobre o candidato objeto da conversa. O candidato objeto da conversa é aquele sobre o qual os eleitores conversam. Mais especificamente, ele é o candidato preferido do eleitor ativo - candidato pelo qual o eleitor ativo tem a maior preferência eleitoral. Ao ocorrer uma conversa, o eleitor ativo poderá influenciar o eleitor passivo quanto à preferência eleitoral pelo candidato objeto. A probabilidade desta alteração ocorrer depende dos atributos do eleitor ativo, particularmente, a influência da maioria e a flexibilidade de opinião. Na implementação realizada, as conversas do simulador ocorrem de modo unilateral, ou seja, apenas a intensidade de preferência eleitoral de um dos participantes pelo seu candidato preferido sofre alteração. Veja o esquema que segue abaixo.



Matematicamente, o modelo probabilístico baseia-se no modelo de sinergia

$probabilidade = v \,.\, exp(k \,.\, x)$, onde (1)

k é a influência da maioria sobre o eleitor, v é a flexibilidade de opinião dos eleitores e x é a quantidade de intenção de votos que o candidato objeto tem no momento, dividido pela metade do número total de eleitores (ver Gilbert e Troitzsch, 1999, p. 95ff) *exp* representa a função exponencial.

Se a influência ocorrer, a intensidade da alteração na preferência eleitoral é dada por:

$\Delta = c_1 * exp(- | p |)$, onde (2)

c_1 é um parâmetro de intensidade de preferência que indica quanto a preferência do eleitor passivo irá variar caso a influência ocorra e p é a preferência eleitoral atual do eleitor passivo em relação ao candidato objeto. Quanto mais forte a preferência eleitoral (p), menos será a variação na preferência eleitoral medida (Δ). Preferências mais fortes são mais dificilmente influenciáveis e, portanto, terão variações na intensidade da preferência menores. Ou seja, quanto maior (p), menor será (Δ). A preferência eleitoral (p) aparece em módulo para garantir que o impacto sobre (Δ) de preferências primeiramente opostas mas com igual intensidade (p = 2 ou p = - 2, por exemplo) seja o mesmo. Para exemplos de exemplificação, a valência de (Δ), isto é se o eleitor passivo é positivamente ou negativamente influenciado, é definida aleatoriamente com 50% de chance para cada caso.

A probabilidade de um determinado eleitor interagir com outro foi determinado pelas respostas do *survey* às questões sobre com quem o eleitor mais conversa. A partir delas, foram elaborados dois índices. Um primeiro índice que mede o nível de interação privada do eleitor. Um segundo que mede nível de interação pública do eleitor. Estes índices utilizam uma escala de 1 a 5, onde 1 indica baixa interatividade e 5 indica alta interatividade, e depois normalizados para efeito de comparação.

Não podemos ignorar o fato dos eleitores interagirem com a mídia. Essas interações com mídias acontecem quando um eleitor está em casa e lê um jornal ou assiste à televisão, eventos que ocorrem na primeira e na última parte do dia. Cada vez que um eleitor interage com uma mídia, ele tem notícias sobre todos os candidatos. As notícias podem ser positivas ou negativas, com probabilidades de divulgação negativa específicas para cada candidato em cada fase eleitoral simulada. A chance do eleitor ser influenciado pela notícia, ou seja, ter sua preferência eleitoral pelo candidato em questão alterada, depende da probabilidade de interação da mídia, que é um atributo que varia ao longo do tempo e muda a cada fase da simulação.

Se a influência ocorrer, a intensidade da alteração da preferência eleitoral é dada pela mesma fórmula (2). A única diferença entre jornal e televisão reside no fato de que apenas os eleitores que têm grau de exposição à mídia alto ou muito alto interagem com o jornal; no caso da televisão, todos os eleitores do simulador interagem diariamente. Os mesmos procedimentos adotados para conversas foram adotados para a construção dos dois índices de interação com a mídia.

De posse dos índices, os parâmetros utilizados no simulador são apresentados em seqüência. Seus valores foram testados empiricamente, através de realização de vários modelos de simulação.

a) o ***coeficiente de intensidade de preferência das mídias*** (c_2). Cada mídia tem o seu coeficiente que regula a intensidade da variação da preferência eleitoral de um eleitor, cada vez que este interage com esta mídia. Os valores adotados para c na primeira versão do simulador são 0,5 para jornal e 3 para televisão;
b) o ***coeficiente de intensidade de preferência da conversa*** (c_1). Esse coeficiente regula a intensidade da variação da preferência eleitoral de um eleitor, cada vez que este conversa com outro eleitor. O valor adotado para c_1 na versão beta do simulador é 0,01;
c) a ***probabilidade de interação das mídias***. A chance de ocorrer a interação entre mídia e eleitor. Existe uma probabilidade de interação para cada fase eleitoral. Os

valores adotados para *c* na versão beta do simulador são: Fase 1: 50%; Fase 2: 75%; Fase 3: 50%; e Fase 4: 75%.; e

d) a ***flexibilidade de opinião*** (*v*) e ***influência da maioria*** (*k*). Estes valores variam de acordo com a fase eleitoral, mas são os mesmos para todos os eleitores e são usados em interações de conversa. Os valores adotados para *v* e *k* na versão beta do simulador são respectivamente: Fase 1: 0,5 e 0,5; Fase 2: 1,5 e 1; Fase 3: 1 e 1; e Fase 4: 1,5 e 1,5.

Tendo os elementos físicos do simulador (índices e parâmetros), passamos para as fases da simulação. A simulação do processo eleitoral foi dividida em quatro fases.

a) ***Primeira fase***: corresponde ao período sem propaganda eleitoral, que no caso da pesquisa realizada, tem duração de 32 dias;
b) ***Segunda fase***: com duração de 7 dias e corresponde à primeira semana de propaganda eleitoral;
c) ***Terceira fase***: dura 34 dias e corresponde ao restante do período de propaganda eleitoral; e
d) ***Quarta fase***: corresponde à última semana antes das eleições, ou seja, dura 7 dias.

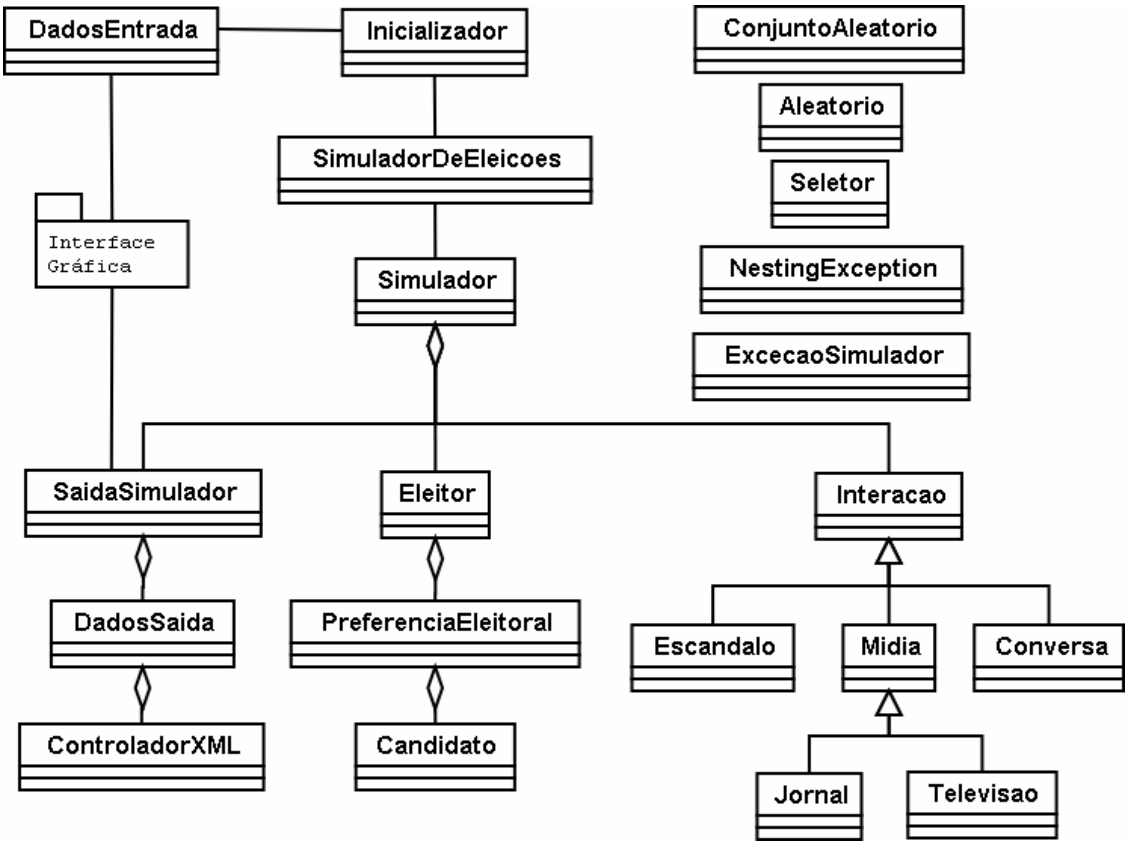
Estas fases foram determinadas a partir de dados elaborados pelo Laboratório Doxa do IUPERJ, em que se verificou que a exposição dos eleitores às informações sobre a campanha tende a acompanhar esta periodização. Em cada fase da simulação, os valores de probabilidade de interação das mídias, flexibilidade de opinião, influência da maioria são distintos, podendo inclusive serem alterados pelo usuário do simulador.

2.3 - O Software: organização e interface gráfica

O Simulador de Eleições pode ser descrito em duas partes distintas: parte lógica e interface gráfica. A parte lógica é o simulador propriamente dito, contém as classes que modelam as entidades do mundo real e executa as interações entre essas classes. A interface gráfica oferece mecanismos para entrada de dados do usuário e visualização de resultados de simulação. Os componentes de software que representam as entidades e eventos são chamados de “classes”, conforme padrão do paradigma de programação orientada a

objetos. Além destas, diversas outras classes foram criadas a fim de complementar a lógica de implementação do simulador.

O diagrama abaixo mostra as classes que compõem o simulador. Apenas a classe Eleitor será detalhada aqui, pois é importante para o entendimento do simulador.



A classe Eleitor contém diversos atributos que visam reproduzir as características dos eleitores do mundo real. São eles:

a) classe social (indica a qual classe hierárquica na sociedade o eleitor pertence);
b) coeficiente de intensidade de interação (indica a freqüência com que o eleitor interage com os demais eleitores do simulador);
c) conhecimento político (parâmetro qualitativo de comportamento do eleitor que define seu nível de conhecimento político);
d) sensibilidade à corrupção (esta variável representa a sensibilidade do eleitor quanto a escândalos políticos dos candidatos);

e) idade do eleitor;
f) identificador (número do questionário do eleitor no *survey* realizado);
g) escolaridade (parâmetro de atributo do eleitor que define sua escolaridade);
h) exposição à mídia (parâmetro qualitativo de comportamento do eleitor que define seu interesse e sua exposição à mídia);
i) flexibilidade de opinião (flexibilidade do indivíduo para mudar de opinião);
j) índice de interatividade política privada (parâmetro quantitativo de comportamento do eleitor que define seu grau de interatividade política com as pessoas com quem mais conversa. Esse índice aumenta à medida que a data das eleições se aproxima);
k) índice de interatividade política pública (parâmetro quantitativo de comportamento do eleitor que define seu grau de interatividade política com pessoas dos diferentes ambientes que ele freqüenta que aumenta à medida que a data das eleições se aproxima);
l) influência da maioria (quantifica a influência que a opinião da maioria exerce sobre o eleitor. Este valor pode mudar em função do tempo);
m) interatividade política privada (parâmetro qualitativo de comportamento do eleitor que define seu grau de interatividade política com as pessoas com quem mais conversa que aumenta à medida que a data das eleições se aproxima);
n) interatividade política pública (parâmetro qualitativo de comportamento do eleitor que define seu grau de interatividade política com pessoas dos diferentes ambientes que aumenta à medida que a data das eleições se aproxima);
o) moralismo (representa a sensibilidade do eleitor quanto a escândalos pessoais dos candidatos);
p) participação política (parâmetro qualitativo de comportamento do eleitor que define seu grau de participação política);
q) pessoas com quem mais conversa (define os tipos de pessoas com quem o eleitor mais conversa, que podem ser pessoas que moram com o eleitor ("pessoas de casa"), colegas de trabalho ou escola ("pessoas do trabalho"), pessoas que compartilham momentos de lazer ("pessoas do lazer"). A lista pode conter de zero a três tipos);

r) preferências eleitorais (definem as preferências eleitorais do eleitor para cada candidato na eleição. A preferência é um valor quantitativo); e
s) renda (assim como a classe social, este é outro parâmetro que define a condição social do eleitor).

Finalmente, a entrada de dados para o simulador de eleições é feita através das suas interfaces gráficas de execução de simulação e de visualização de resultados. A interface de execução de simulação permite ao usuário salvar e carregar configurações de execução de simulação em arquivos, e durante a execução da simulação eleitoral, um arquivo de resultados é gerado com o objetivo de ser, posteriormente, visualizado na interface de resultados.

Para a criação dos "eleitores virtuais" com base nos questionários do *survey* aplicado, o simulador conta com um recurso de "importação" de eleitores. Para tal, as respostas dos questionários do *survey* devem ser passados para um arquivo do programa estatístico SPSS seguindo determinadas padronizações. O recurso de importação dos eleitores analisa este arquivo do SPSS, codifica os atributos de cada eleitor encontrado (cada questionário equivale a um eleitor) e o insere na interface gráfica de execução de simulação. Ou ainda, podemos inserir os eleitores, bem como seus atributos e parâmetros, diretamente no software.

O fluxo de execução do programa e a interação entre as classes acontecem segundo o modelo teórico apresentado. Assim, o núcleo lógico do simulador recebe dados da interface gráfica e prepara-se para realizar as simulações. O número de simulações que serão executadas é parametrizado para garantir significância. O ideal é que o número de simulações seja igual ao número de eleitores.

3 - OS PRIMEIROS RESULTADOS

Como já mencionado anteriormente, a primeira simulação foi realizada na cidade do Rio de Janeiro, para os cargos de Presidente e Governador, em 2002. À época, foram feitos 400 entrevistas. Ao todo, de acordo com a exigência estatística de significância para modelos de simulação discreta, foram realizadas 400 simulações, o equivalente ao número de agentes

em interação. Já a segunda simulação foi realizada em quatro cidades, para o cargo de Prefeito em 2004. Segue em anexo uma tabela resumo contendo a cidade e o número de simulações realizadas (lembre-se que o número de simulação é igual ao número de entrevistados) [2].

O simulador executa uma simulação de cada vez e seus resultados são gerados em um gráfico onde se encontra no eixo X os dias de simulação e no eixo Y a porcentagem de eleitores tendentes a votar no candidato. É importante ressaltar que cada linha no gráfico representa uma simulação. Tabelas sínteses também são geradas pelo simulador. Nelas podemos ver o valor absoluto e percentual do ponto inicial dos eleitores e o ponto final dos mesmos, ou seja, a quantidade de votos no primeiro dia da simulação e a quantidade de votos no último dia da simulação.

Para analisar os resultados obtidos nos gráficos, deve-se atentar para a "banda preta", isto é, a região no qual vemos a maior concentração da trajetória de preferências eleitorais por candidato. Ou seja, a "banda preta" é o resultado de uma leitura de tendências gerais intuitivas que fica explicitado em casos de alta incidência de preferência de candidatos. Quanto mais estreita e definida a "banda preta", mais consolidada e evidente é a trajetória de preferência eleitoral agregada por um candidato; quanto mais difusa a "banda", maior volatilidade está associada a estas trajetórias de preferências. Já as tabelas sínteses permitem-nos comparar o resultado final do simulador com as eleições, bem como, perceber se houve, e quanto foi, a variação ao longo do período.

Assim, por exemplo, no gráfico para o candidato presidencial José Serra, observa-se que no município do Rio de Janeiro, da perspectiva das preferências manifestadas na data do *survey*, ele inicia sua trajetória com aproximadamente 6% da preferência do eleitorado com uma tendência ao longo do processo eleitoral, dados os parâmetros utilizados na simulação, de manter este piso, com alguma chance de crescimento para algo em torno de 10% e uma queda de no máximo 1%. Outro exemplo pode ser visto no gráfico da candidata a governadora Rosinha Garotinho no qual é possível observar a falta de uma "banda preta" claramente definida, indicando um alto grau de volatilidade de seu eleitorado.

[2] As coleções dos gráficos e tabelas das eleições de 2002 e 2004 encontram-se em anexo.

Uma outra maneira de olhar para os resultados obtidos consiste em analisar a posição relativa que cada candidato ocuparia no pleito nas simulações realizadas. Na simulação representada pelos gráficos criados pelo simulador, para presidente, verificamos que o candidato Lula, vencedor do pleito no município do Rio de Janeiro com 47,20% dos votos, venceria o pleito em 26,25% das simulações realizadas (N=400). Nestas simulações (N=105), a média de intenções de voto do candidato é de 43,95%, valor próximo ao efetivamente obtido por ele no pleito. Evidentemente, dado que a pesquisa de opinião realizada como subsídio para alimentar o simulador foi realizado cerca de 80 dias antes do pleito, a simulação não consegue apreender a queda que Ciro Gomes sofreu ao longo deste período nem a transferência, já antes do primeiro turno, de votos de Garotinho para Lula. A introdução da variável "escândalos" em próximas versões do simulador possivelmente refletirá melhor cenários deste tipo. Entretanto, não deixa de ser significativo o resultado obtido.

Outra forma de observar os dados encontra-se na análise das tabelas sínteses. Nestas encontram-se os votos reais de uma eleição; a tendência inicial do eleitor, adquirida na pesquisa de *survey*; e a tendência final do eleitor-objeto do simulador, adquirida após a simulação. Esses dados ajudam-nos a visualizar o antes e depois de uma simulação, bem como compara-los ao resultado real da eleição simulada. Sendo assim, na eleição de 2002, por exemplo, a mesma aproximação dos resultados pode ser verificada na simulação das eleições para governador. A candidata Rosinha Garotinho, vencedora em 44,75% das simulações, obtém nestas (N=179) uma média de 52,99% dos votos, enquanto que no pleito obteve 51,30% dos votos no município do Rio de Janeiro.

No que diz respeito as eleições municipais de 2004, os *surveys* utilizados não possuíam todas as variáveis necessárias para o melhor desempenho do simulador. Ainda que a "banda preta" não seja tão claramente perceptível como a conseguida na simulação de 2002, os resultados do simulador mostraram-se satisfatórios. Como as eleições municipais tendem a dar resultados mais voláteis e não há jornal televisivo para alguns municípios foram feitas duas simulações para cada cidade variando apenas o valor da exposição à mídia (1 ou 3).

De maneira geral, verificou-se que, de fato, há uma alta volatilidade dos resultados das simulações em todas as cidades e quando aumentamos a exposição à mídia (de 1 para 3) aumenta-se significativamente essa volatilidade. Isso sugere que os resultados obtidos no simulador podem diferir dos resultados eleitorais uma vez que as "bandas pretas" não são tão precisas. Para citar um bom exemplo do bom desempenho do simulador, para o caso municipal, de uma maneira geral, verificamos o acerto de três dos quatro candidatos vitoriosos pelo simulador. No caso de Sumaré, cidade em que o simulador deu a vitória para Cristina (com 32% em exposição a mídia 1 e 27% em exposição a mídia 3), mas foi Bacchim o vencedor nas eleições (com 43% dos votos contra 40% dados à Cristina), é importante dizer que a diferença percentual entre eles foi pequena e, na tabela de colocações, ambos foram considerados vencedores em 26% das simulações realizadas. Sendo considerados segundo lugar em 32% e 34% das simulações realizadas, respectivamente, Bacchim e Cristina. Além do que, esse município possuía mais de ¼ dos seus eleitores indecisos à época do *survey*. Segue abaixo uma breve demonstração dos resultados de 2004, em cada município.

a) Areado

Em Areado foram contabilizados 8.462 votos válidos (96,09% dos eleitores do município), dos 10.093 eleitores, tendo 8.806 comparecidos, na eleição de 2004. Para prefeito, esses votos foram distribuídos entre Davi Carlos Leocádio (21,30%); Celso Tavares da Silva (23,87%); José Evaristo Moreira Alves (18,95%); e Pedro Francisco da Silva (35,86%) que venceu as eleições.

Os gráficos da simulação eleitoral de Areado demonstram uma migração de votos dos eleitores contrários a Pedro da Silva para o candidato Celso Tavares, ainda que não tenham sido suficiente para derrotar o primeiro. Em todos os resultados, Celso apresenta menor tendência de queda. Isso pode ser uma explicação para o por quê este candidato subiu do 3° para o 2° lugar no resultado final, se comparado com o *survey*. É interessante notar que, de todas as quedas, Davi parece ter um declínio mais acentuado, o que poderia ser mais uma demonstração da tendência da transferência do voto para Celso e contra Pedro da Silva.

Nas simulações feitas, Pedro da Silva vence em 78,24% e em 48% das simulações com exposição à mídia 1 e 3 respectivamente. Deve-se levar em consideração que inicialmente

¼ dos eleitores de Areado estavam indecisos o que aumenta a volatilidade e diminui a possibilidade de um resultado mais certeiro.

Nas tabelas de colocação e síntese deste município, podemos perceber que se compararmos o PIV com a Votação Eleitoral, Celso é o que mais cresce, tendo superado Davi. Embora no simulador Celso não tenha superado a votação de Davi, é relevante notar seu crescimento no mesmo. Seu PIV foi de 3,63%, seu EM1 e EM3 foram respectivamente, 10,27% e 16,06%, enquanto a sua votação nas eleições foi de 23,87%. Davi e Evaristo tiveram aumento entre o PIV e a votação nas eleições também foi demonstrado pelo simulador (EM1 e EM3 aumentaram se comparados com o PIV). Pedro da Silva teve uma tendência de queda entre o PIV e a votação nas eleições, novamente demonstrada pelo simulador.

b) Guarulhos

A cidade de Guarulhos possui 650.193 eleitores, dos quais 570.266 compareceram as eleições. Dos comparecidos, totalizou-se 519.843 votos válidos (91,16% do eleitorado) distribuídos entre Severino Monteiro de Aquino (0,27%); Euflates Celestino de Lima (0,06%); Roberto Lago (1,17%); Sandra Regina Carbone Tadeu Mudalen (1,78%); Eduardo Antonio da Silva Pires (1,91%); Nefi Antonio Castro Tales (0,24%); Sebastião Bispo da Silva, o Alemão (2,33%); Adolfo Bisognini de Noronha (0,52%); Sandra de Souza Esteves (0,19%); Elói Alfredo Pietá (53,58%); Paschoal Thomeu (6,27%); Waldomiro Carlos Ramos (1,27%); e Jovino Candido da Silva (30,36%). Eleição decidida no primeiro turno, em favor de Elói Alfredo Pietá. No *survey* aplicado em Guarulhos, foram feitas questões apenas para os candidatos Elói Alfredo Pietá, Jovino Candido da Silva, Paschoal Thomeu, Waldomiro Carlos Ramos e Alemão.

Nos gráficos de simulação eleitoral de Guarulhos, percebemos uma polarização entre dois candidatos: Eloi e Jovino. Isso pode ser percebido através de uma possível migração dos votos do Alemão, Waldomiro e Paschoal para Eloi e Jovino. Com os gráficos gerados, com exposição à mídia igual a 1, podemos dizer que há uma tendência de Eloi perder votos ao longo do processo, mesmo com a certeza de que ele será o vencedor. Isso não pôde ser confirmado com o resultado final das eleições. Na verdade ele ganhou votos. Iniciou com 40% das intenções e terminou com 53%. Essa tendência percebida pelo simulador e não

constatada nas eleições podem ter sido causadas por dois motivos: 1) a exposição à mídia muito baixa e 2) havia 30% de indecisos no início a da simulação.

No entanto, quando utilizamos os gráficos de exposição à mídia 3 percebemos que Eloi permanece estável enquanto os demais candidatos declinam. Isso pode sugerir o aumento das intenções do voto com possível vitória. Elói vence em 61,25% e 41% das simulações com exposição à mídia 1 e 3 respectivamente.

Ao analisar a tabela síntese, percebemos que há uma transferência de votos muito grande para Jovino, seja dos indecisos mencionados anteriormente, seja dos eleitores dos demais candidatos. Jovino termina com duas vezes mais votos que seu inicio enquanto os demais candidatos perdem votos e Eloi tem um crescimento de apenas 32% aproximadamente.

c) Poços de Caldas

Em Poços de Caldas haviam 96.579 eleitores em 2004. Desses, 82.947 compareceram as eleições, tendo 76.680 de votos válidos (92,45% dos eleitores), distribuídos entre o vencedor Sebastião Navarro Vieira Filho (48,59%) e os demais candidatos Ricardo Pereira de Mello (3,64%) e Paulo Tadeu Silva D'Arcadia (47,75%).

Nas simulações feitas para a cidade, percebemos nos gráficos que houve migração de votos de Ricardo para os demais candidatos. Com esses gráficos notamos que Navarro tende a perder votos. Isso pode ser visto na comparação entre os resultados do simulador e das eleições. Navarro perde votos enquanto Thadeu ganha votos que o aproximam do vencedor. Essa aproximação pode sugerir uma rejeição a Navarro dos eleitores de Ricardo que transferem seus votos para Thadeu. Também podemos perceber que Navarro perde seus próprios eleitores. Essa informação é melhor vista nos gráficos e tabelas de exposição à mídia 3.

d) Sumaré

Finalmente, a cidade de Sumaré possuía 128.816 eleitores, dos quais 111.843 compareceram às eleições de 2004. Desses, foram contabilizados 103.480 votos válidos (92,52%) distribuídos entre Vilson Oschin Alves (12,36%); Aristides Aparecido Ricatto (3,18%); Cristina Conceição Bredda Carrara (40,99%); e o vencedor da eleição José Antonio Bacchim (43,46%).

Os gráficos das simulações feitas para a cidade de Sumaré demonstram uma rejeição bastante acentuada dos eleitores para com a candidata Cristina. A migração dos votos para Bacchim é bem visível. Apesar de Cristina vencer as eleições no simulador eleitoral, é bastante visível sua queda no mesmo, principalmente nos gráficos e tabelas com exposição à mídia 3. Há um valor bastante expressivo de indecisos 25,45% que podem ter decidido a eleição a favor de Bacchim e que não foram percebidos pelo simulador.

CONCLUSÃO

O uso dos resultados da simulação através da leitura das "bandas pretas" dos gráficos e das freqüências das colocações dos candidatos nas simulações bem como as tabelas síntese demonstram que estamos diante de um poderoso instrumento analítico para a compreensão de processos eleitorais. O desempenho do simulador confirma a hipótese da relevância de incluir interações sociais em um modelo de previsão de comportamento eleitoral e a tese de que as preferências dos eleitores formam-se nestas interações. Os resultados encontrados para a atual versão do simulador indicam, além disso, a particular saliência das interações com a mídia neste processo.

De uma maneira geral, podemos afirmar que a volatilidade aumenta significativamente das eleições nacionais para as estaduais e destas paras as locais. Isso dificulta, mas não impossibilita o uso deste instrumento analítico nas eleições para as prefeituras, bem como para as Câmaras de Vereadores. Ainda que não tenhamos feito nenhuma simulação para os cargos onde a eleição é proporcional, nada impede que este instrumento seja utilizado para tal.

Finalmente, a pesquisa constatou a relevância do uso de modelos de simulação para a análise de fenômenos sociais em que o comportamento dos agentes obedece a regras determinadas por um sistema complexo e decentralizado. Do ponto de vista substantivo, o aplicativo de simulação desenvolvido demonstrou relativa eficácia na produção de prognósticos para processos eleitorais.

BIBLIOGRAFIA:

Banks, Jerry, *Handbook of Simulation: principles, methodology, advances, applications, and practice*, J.Wiley & Sons, New York, 1998.

Converse, Phillip, "The Nature of Belief Systems in Mass Publics" in *Ideology and Discontent*, org. David E. Apter, Free Press, New York, 1964.

Downs, Anthony, *An Economic Theory of Democracy*, Harper and Row, New York, 1957.

Ferejohn, John A. e M.P.Fiorina, "The Paradox of Not Voting: a decision theoretical analysis", *American Political Science Review* (1968) 62: 25-42.

Figueiredo, Marcus, F., "As Pesquisas Pré-Eleitorais e as 'Surpresas' Políticas", *Ciência Hoje* (1986): 82-85.

_____, *A Decisão do Voto: democracia e racionalidade*, Ed. Sumaré, São Paulo, 1991.

Fishkin, James S., *The Voice of the People: public opinion & democracy*, Yale University Press, New Haven, 1995.

Levitin, Teresa E. e W.E.Miller, "Ideological Interpretations of Presidential Elections", *American Political Science Review* (1979) 73: 751-71.

Lewis-Beck, Michael S. and T.W. Rice, *Forecasting Elections*, Congressional Quarterly Inc., Washington, 1992.

McDonald, Michael D. e S.E.Howell, "Reconsidering the Reconceptualization of Party Identification" *Political Methodology* (1982) 8: 73-91.

Popkin, Samuel, R.P.Abelson e I.S.Pool, *Candidates, Issues & Strategies: a computer simulation of the 1960 and 1964 presidential elections*, MIT Press, Cambridge, 1964.

Valentine, David C. e J.R Van Wingen, "Partisanship, Independence, and the Partisan Identification Question", *American Politics Quarterly* (1980) 8: 165-86.

Verba, Sidney e N.H. Nie, "The Rationality of Political Activity: a reconsideration" in Classics in Voting Behavior, org. Richard G. Niemi e H.F.Weisberg, Congressional Quarterly Inc., Washington, 1993.