

Teoria dos Jogos: Um Ensaio sobre Tomada de Decisão em Parcerias Estratégicas com Apoio em Software

Albino Ribeiro (Mestrando, UFRJ) albino@ufrj.br
Alba Regina Moretti (Doutora, UFRJ) moretti@ufrj.br

Resumo

Este ensaio especula a respeito da aplicação da Teoria dos Jogos na tomada de decisões estratégicas e, em particular, na gestão de parcerias estratégicas, com apoio na utilização do Método Grumbach para identificação do cenário mais provável dentre cenários prospectivos, num ambiente de jogos cooperativos e considera a automatização da aplicação mediante utilização de software disponível no mercado, que incorpora informações de cenários prospectivos e de estratégia de atores para definir um cenário alvo (futuro viável mais próximo do futuro desejado) como uma aplicação prática da teoria dos jogos. Visa identificar a presença, no conjunto de software, dos requisitos básicos inerentes aos conceitos da teoria dos jogos, especialmente a noção de equilíbrio segundo o conceito de equilíbrio de Nash em jogos não cooperativos e uma implementação de mudança de foco para jogos cooperativos que é o cerne das parcerias estratégicas.

Palavras chave: Teoria dos jogos; Tomada de decisão, Gestão de parcerias.

1. Introdução

Os decisores, aqueles que tomam decisões ou que são responsáveis pela tomada de decisões em instituições públicas ou privadas, se encontram diante do problema da opção. Optar é o problema. Neste contexto sobrevivem considerações a respeito da opção pelo sim ou pelo não que, sintetizando, extrapolam essa bipolaridade em virtude de ser possível, tomando o conceito de Fiani (2004) e sua adaptação por Ferreira et Al (2005), admitir estratégia como “um plano de ações que especifica, para um determinado ator, qual a ação que será tomada, em todos os momentos em que terá de decidir o sentido em que irá empregar sua influência sobre a ocorrência dos eventos”, o que equivale a reconhecer que a tomada de decisão não fica restrita à escolha entre sim e não, considerando simplesmente a maior probabilidade de sim ou não, mas abrange maiores possibilidades “já que as ações a tomar podem ser no sentido de reforçar a ocorrência do evento ou a sua não ocorrência”

Utilizam-se sistemáticas variadas para avaliar futuros aparentes. Para nosso objetivo é importante considerar que em contraposição à previsão clássica de futuro que apontava um futuro único como opção unitária e restritiva, optamos pela técnica de cenarização prospectiva, que reúne em sua metodologia a aplicação de tecnologias variadas e diferenciadas que a tornam propícia para avaliar não um futuro unitário mas sim futuros possíveis, que “não são iguais probabilisticamente nem, tampouco, igualmente desejáveis” (GRUMBACH, 1997 e MARCIAL, 2004).

A expectativa objeto de ensaio é de que o conjunto de software que se utilizará no estudo se constitui como uma aplicação de simulação de cenários que considera que eventos podem ser objeto da manipulação por uma aliança de atores. A base teórica para esta consideração é aportada por Godet (2000), quem, ao assumir que os futuros possíveis têm probabilidade diferente de ocorrer e podem ser desejáveis ou não, torna também importante ter em conta a estratégia de atores. Desta forma, espera-se que aplicando o conjunto de software se consiga analisar e simular as ações que se devam adotar presentemente para

orientar o futuro numa dada direção que seja o mais próxima possível do cenário desejado e, viável, que é o cenário alvo.

2. Referencial Teórico

Este ensaio se fundamentará na sistematização teórica, tendo os seguintes conceitos como muito importantes: avaliação de futuros possíveis (Grumbach, 1997), estratégias dos atores (Godet, 2000), grupo de individualidades organizadas como ator caracterizado pela homogeneidade de ação (Hattem et al, apud Perestrelo, 1999), abordagem matemática de cenários, representados por um conjunto de eventos (Marcial, 2004), estratégia como um plano de ações que especifica para um determinado ator qual ação será promovida no sentido de reforçar a ocorrência do evento ou sua não ocorrência (Fiani, 2004), impactos cruzados (Dalkey, 2002), função característica de jogo cooperativo (Winston, 1994), tratamento de eventos (variáveis discretas) através de modelagem como variáveis randômicas de Bernoulli (Hayter, 1995), cenário mais provável como ponto de equilíbrio com base em equilíbrio de Nash em jogos não cooperativos, conforme (Perestrelo, 1999), e equilíbrio cooperativo conjuntural (MARINI, 2002).

Estes conceitos se encadeiam numa perspectiva que explica o arcabouço sobre o qual se assenta a aplicação da teoria dos jogos à modelagem de cenários prospectivos, a partir das informações geradas pela técnica de cenarização prospectiva, num ambiente de jogos cooperativos, de forma tal que se torne possível prover um decisor estratégico em qualquer tipo ou modelo de instituição com instrumentos de análise que o capacitem à tomada de decisão.

3. Metodologia

O método da pesquisa planejada ancora-se numa abordagem qualitativa que fundamenta as bases lógicas de investigação a partir da revisão bibliográfica, considerando fundamental a revisão da bibliografia registrada no ensaio Aplicação da Teoria dos Jogos à Modelagem de Cenários Prospectivos: O Método Lince, elaborado sob os auspícios do Centro de Gestão de Estudos Estratégicos e do Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, por Ferreira Et Al (2005), ao qual pretende estar alinhado, e na utilização de software desenvolvidos como aplicações dos métodos Grumbach e Lince no estudo de cenários.

Dados secundários serão colhidos em livros, teses acadêmicas e nas fontes catalogadas, públicas e privadas, de informações sobre métodos estatísticos e estratégia, e noutras identificadas no transcorrer da pesquisa.

4. Verificação da Estrutura Filosófica do Conjunto de Software

O conjunto é formado por dois software desenvolvidos pela equipe organizada pelo Prof Raul Grumbach e outros estudiosos com o intuito de desenvolver aplicações e disseminar os métodos Grumbach e Lince.

O método Grumbach foi desenvolvido a partir de 1996 por Raul Grumbach aliando suas próprias conclusões com idéias de outros autores como Igor Ansoff, Michael Porter e Michel Godet, sendo, além de uma ferramenta que gera e analisa cenários prospectivos, uma sistemática de elaboração de planejamento estratégico com visão de futuro lastreada por cenários prospectivos. Sua aplicação prática é facilitada pelo software Puma que automatiza os procedimentos que constituem as fases inerentes ao método, adotando enfoque sistemático

que considera a instituição alvo do estudo de planejamento estratégico e cenários prospectivos como um sistema aberto que é influenciada e influencia o meio ambiente.

Estruturalmente considera a existência de três agentes processuais: O decisor estratégico, que é o principal tomador de decisões da instituição (Presidente, Chefe, Comandante, Titular) e que é quem, via de regra, ordena o estudo; o grupo de controle, que é o time formado pelo pessoal da instituição com elementos de todas áreas envolvidas no processo e com responsabilidade pela condução do processo; e os peritos, que são pessoas de notório saber, em geral de fora da instituição, que são convidadas pelo decisor estratégico a responder a uma bateria de consultas formuladas pelo grupo de controle.

A aplicação do método Grumbach é realizada em quatro fases, pela ordem, identificação do sistema, diagnóstico estratégico, visão estratégica e consolidação. A fase de visão estratégica é sedimentada em três etapas:

- Visão do Presente
- Visão de Futuro
- Avaliação de Medidas e Gestão de Resistências

Na etapa de visão de futuro utiliza a técnica “brainstorming”, os métodos Delphi e dos impactos cruzados e a simulação Monte Carlo.

O método Lince, objeto do software Lince, é utilizado complementarmente aos resultados obtidos de um estudo de planejamento estratégico baseado em cenários prospectivos elaborados através da aplicação dos princípios do método Grumbach com uso do software Puma. O método Grumbach tem por tônica atuar sobre o cenário mais provável. Já o método Lince preconiza o apoio à decisão por atingir um outro cenário futuro, chamado cenário alvo que, por definição é aceitável e exequível, vantajoso em relação ao cenário mais provável, tentando aumentar sua probabilidade de ocorrência, que é esperada se encontrar entre a do cenário mais provável e a do cenário ideal.

Ora, se ocorre o cenário alvo, com probabilidade de ocorrência entre a do cenário mais provável a que a instituição estaria sujeita e a do cenário ideal, é nossa expectativa agir para que as ameaças aportadas pelo cenário sejam reduzidas, e aumentadas as oportunidades indicadas pelo estudo. Sendo assim, há, então, que adotar medidas capazes de viabilizar a ocorrência do cenário alvo e isto significa reduzir a incerteza aportada pelos eventos que compõem o cenário.

Os eventos cujas probabilidades de ocorrência estejam próximas de 50% portam incerteza elevada que reduz a probabilidade de ocorrer o cenário alvo e isto implica em que a instituição ou uma aliança formada pela instituição com outros atores aja sobre esses eventos. Neste ponto entra uma consideração fundamental: tais eventos se distribuem de acordo com o grau de influência que a instituição ou a aliança exerce sobre eles, podendo, extremadamente, estar fora da atuação da instituição ou aliança, ou totalmente sujeitos à sua atuação.

A efetividade do software Lince começa quando permite que a instituição ou aliança defina como pressupostos a ocorrência, ou a não ocorrência, de um evento, implicando em que sejam elaborados planos de contingência que contemplem a hipótese de não ocorrência e também na monitoração dos demais atores que podem influenciar a ocorrência ou não ocorrência. Ao considerar eventos totalmente sujeitos à atuação da instituição ou aliança, é suficiente atuar sobre os mesmos para reduzir as incertezas aportadas. No entanto, ao tratar dos eventos que se situem entre os dois extremos (fora da atuação ou totalmente sujeitos à atuação) é que é demandada a aplicação da Teoria dos Jogos.

Quando um ator (no caso vamos considerar a instituição ou aliança por ela liderada) atua sobre aqueles eventos que se encontram parcialmente dentro de sua esfera de competência empreendendo a decisão de atingir o cenário alvo, provoca, provavelmente, reações dos demais atores atuantes no ambiente, que poderão se aliar a ele, se opor, ou manterem-se neutros. Essa dinâmica comportamental criará um ambiente de jogos

cooperativos, aquele tipo de jogo onde os atores podem se comunicar e estabelecer compromissos mediante a prestação de garantias mutuas e efetivas. O software considera essas interações do ator (a instituição ou a aliança que lidera) com os demais atores, significando então que aplica a Teoria dos Jogos.

A filosofia do conjunto de software selecionado toma por base um elenco de cenários prospectivos e, desde o início da elaboração de um estudo (Figura 1), através do emprego de ferramentas de inteligência competitiva, busca e considera dados sobre eventos, atores, e as relações entre uns e outros, num ambiente de jogos cooperativos, propondo-se a disponibilizar, para o tomador de decisões estratégicas, as ferramentas de análise das informações necessárias para a tomada de decisão.

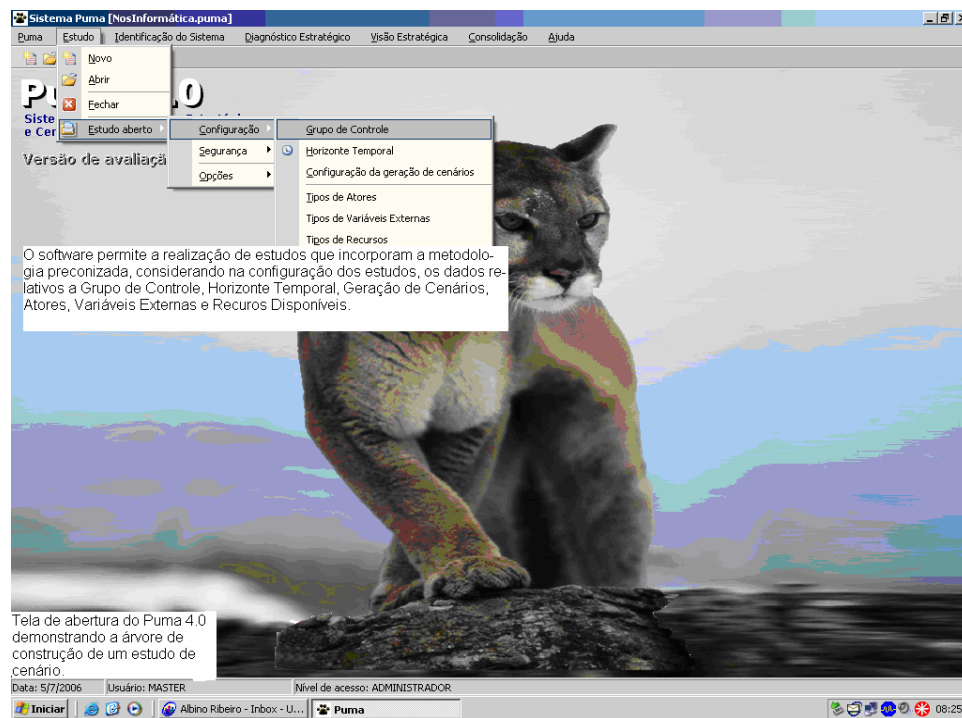


Fig 1: Tela de abertura do Puma

Neste ponto, cabe verificar a consistência da aplicação em relação à teoria dos jogos considerando as definições conceituais empregadas e que permitiriam trabalhar num ambiente de jogos cooperativos envolvendo situação de alianças estratégicas e deslocamento para cenários intra-extremos.

5. Definições Conceituais

O software Lince apropria dados de inteligência competitiva alimentados por um grupo de controle (time de membros da instituição) representando todas as áreas de gestão e responsável por todo o processo, consistindo nos dados iniciais adaptados da listagem desenvolvida por Grumbach (1997), como a seguir se relaciona:

1. Probabilidade de ocorrência de eventos. Este dado se obtém realizando uma pesquisa Delphi, utilizando o método Grumbach;
2. Impacto de evento sobre evento. Este dado é obtido através de pesquisa utilizando o método Grumbach;

3. Impacto de eventos sobre atores. Este dado é fornecido pelo grupo de controle. O software considera que o valor numérico do impacto da ocorrência do evento para um dado ator indicará sua direção, adotando o sinal negativo se o ator deseja que o evento não ocorra e o sinal positivo se o ator deseja que o evento ocorra. Preconiza que numa escala de 0 a 2, um impacto (-)2 indica que é fortemente desejável para o ator que o evento não ocorra;
4. Impacto de atores sobre eventos. Também suprido pelo grupo de controle, indicando a influência que cada um dos atores possui sobre a ocorrência dos eventos. Preconiza que na hipótese de conflito o ator usará ao máximo seu poder de influência.
5. Impacto de atores sobre atores. Este dado é aportado pelo grupo de controle e indica a influência que cada ator pode exercer sobre os outros atores em relação a um dado evento. O valor do impacto indica uma relação de poder de constrangimento entre atores. Esse poder de constrangimento é denominado no software como deterência entre atores e permite a designação de dois modos de relação de força, chamados de deterência parcial e deterência total. A deterência parcial significa que o máximo de influência que uma ator poderá exercer sobre um outro será no sentido de buscar anular sua intenção de agir. Já a deterência total significa que na máxima influência é possível reverter a ação pretendida pelo ator influenciado de contrária para favorável. Isto acontecendo, preconiza que o ator com força de deterência total poderá utilizar os recursos do ator que sofre sua influência como se fossem seus.

Apropriados os dados iniciais, parte-se para a aquisição de dados relativos aos conceitos de incerteza, seleção de cenários alvo, análise de exequibilidade, e redução de incerteza no cenário alvo, considerando as seguintes definições:

6. Incerteza de eventos. Eventos são variáveis discretas com dois resultados possíveis (ocorrência ou não ocorrência), que podem ser modeladas como variáveis randômicas de Bernoulli (HAYTER, 1995). A incerteza máxima e a variância máxima ocorrem quando a probabilidade de ocorrência do evento é de 50%, ou seja, a probabilidade de ocorrência é igual à da não ocorrência. A incerteza mínima ocorre quando a probabilidade de ocorrência do evento é igual a 100% ou a 0%, o que corresponde a uma variância igual a zero, ou seja, ou existe a certeza de que o evento ocorre, ou existe a certeza de que evento não ocorre. Considerando que, via de regra, os eventos são dependentes entre si, expressa-se essa dependência numa matriz de impactos cruzados.
7. Incerteza de cenários. A geração de cenários prospectivos é realizada pela simulação de Monte Carlo, tendo o conjunto de cenários resultante duas características que os definem como uma partição do espaço amostral segundo Hayter (1995), que são o fato de os cenários prospectivos formarem um conjunto mutuamente excludente, e a soma das probabilidades de ocorrência ser igual a 1, ou seja, o próprio espaço amostral. Caracterizar os cenários prospectivos como partição garante que a ocorrência de um cenário impede a ocorrência de qualquer outro, e que não ocorrência de um cenário implica a ocorrência de um outro. Desta forma, a incerteza de ocorrência de um cenário é representada pelo complemento da sua probabilidade de ocorrência. Um cenário cuja probabilidade de ocorrência seja de 50% é altamente provável posto que os 50% restantes deverão ser distribuídos por todos os outros cenários e estes não poderão ocorrer ao mesmo tempo (excludência).

8. Seleção de cenários alvo. A seleção considera diversos critérios, cujos valores são definidos pelo grupo de controle, conforme as características incorporadas à linha de ação desejada. O sistema sugere: risco associado à linha de ação; valor do cenário; e número de atores para aliança potencial.
9. Análise de exeqüibilidade. Essa análise tem por objeto verificar se uma dada aliança tem força para impor sua vontade e tomar ações para viabilizar um cenário alvo. Trata-se de uma confrontação de forças (capacidade de influenciar os eventos) dos atores. Uma aliança atuará em bloco com um super ator, cuja estratégia é o cenário alvo, enquanto que os demais atores atuam individualmente buscando o cenário ideal de cada um. A eventualidade de uma possível aliança entre outros atores, excluindo a instituição, será objeto de análise de ação defensiva. A deterência ou ação indireta dos atores da aliança é individual, devendo ser pré-definido que ator componente da aliança exercerá ação sobre que ator não membro da aliança. Tanto a aplicação do poder de influência sobre eventos como o poder de deterência sobre atores devem ser utilizados em sua máxima expressão, considerando ser lógico que sendo os eventos binários (ocorre – não ocorre), não teria sentido atuar parcialmente para obter um resultado parcial (uma impossibilidade).
10. Redução da incerteza no cenário alvo. A redução de incerteza do cenário alvo será obtida pelas ações executadas pela aliança para reduzir a incerteza de eventos selecionados. Considerando que a exeqüibilidade dessas ações já foi verificada, cabe analisar a melhor forma de agir. Considera-se neste estudo que a descrição feita por Ferreira et Al. (2005) para o processo de escolha é definitiva: “A probabilidade de ocorrência de um determinado cenário é fortemente impactada pelo grau de incerteza dos eventos que o compõem. Os eventos cujas probabilidades de ocorrência sejam próximas de 50% induzem grande incerteza nos cenários gerados, reduzindo desta forma a probabilidade de ocorrência destes. Desta forma, qualquer redução no grau de incerteza desse tipo de evento terá forte influência sobre a probabilidade de ocorrência dos cenários”. Esse fenômeno é modelado pelo cálculo da probabilidade impactada, considerando uma correção quadrática. O software utiliza uma adaptação do modelo proposto por Gordon (1994) e, a fórmula utilizada é uma representação adequada da realidade. Lançamos mão do exemplo citado por Ferreira et Al (2005) para o fenômeno: “Em uma reunião de diretoria é anunciado que, em alguns instantes, entrará a pessoa que irá presidir a reunião. Como ninguém sabe ao certo quem será, começa-se a especular se essa pessoa é um homem ou uma mulher. É feita uma pesquisa Delphi entre os presentes, e, suponhamos, para efeito de análise, dois resultados distintos: em um primeiro resultado possível, avalia-se que a probabilidade de ser um homem é de 50%. Em um segundo resultado possível, conclui-se que a probabilidade de ser um homem é de 95%. Neste ponto, alguém se lembra de que foi comprada uma carteira, como presente para essa pessoa. Vamos analisar o impacto que a segunda informação tem sobre a primeira. No primeiro caso, a probabilidade, ainda não impactada, de que a pessoa que irá presidir a reunião é um homem, sofrerá um razoável impacto em função da segunda informação. Tendo em vista que normalmente carteiras são presentes de homens, é razoável propor que a probabilidade de que a pessoa é um homem passará de 50% para, digamos 70%, ou seja um aumento de 20% absolutos ou 40% relativos. No segundo caso, o máximo que essa probabilidade poderá aumentar é de 95% para 100%, ou seja 5% absolutos, ou 5,26% relativos. O exemplo procura mostrar que, quanto maior a incerteza de um evento, maior será sua sensibilidade a impactos provocados pela ocorrência de outros eventos, ou, em outras

palavras, que eventos com elevado grau de certeza são praticamente imunes a impactos provocados pela ocorrência de outros eventos.”

Aportados todos os dados é, então, realizado o cálculo do impacto de um evento sobre o outro. A fórmula utilizada para representar esse impacto é:

$$P(A/B) = P(A) + P(A) * [1 - P(A)] * I_{A/B}$$

Onde: $P(A/B)$ é a probabilidade do Evento “A” ocorrer dado que o Evento “B” ocorreu. $I_{A/B}$ é o impacto da ocorrência do Evento B sobre o Evento A.

Sendo que:

$$-1 \leq I_{A/B} \leq 1$$

Considerando que o método Grumbach toma em conta que uma ação direta sobre um evento representa a redução de incerteza do mesmo, mas que essa ação induz impactos diretos ou de primeira ordem em todo evento que possuir relação dependente com o evento impactado, e que cada um desses eventos impactados irá impactar outros eventos, temos o fenômeno que ele denomina “impactos em cascata ou impactos de ordem superior”.

Os impactos de ordem superior são calculados com os dados da matriz de impactos cruzados, numa tentativa do método de resolver a dificuldade causada pelo número de informações (impactos) que são necessárias para especificar todas as transições, o que é um problema onde considerar a sequência de ocorrência dos eventos é de fundamental importância.

A quantidade de dados necessários para especificar completamente o problema que se apresenta é demonstrado numa tabela que contabiliza as opções por considerar ou não as sequências de ocorrência dos eventos.

NÚMERO DE EVENTOS	IMPACTOS DIRETOS	NÃO CONSIDERANDO AS SEQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA DOS EVENTOS	CONSIDERANDO AS SEQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA DOS EVENTOS
N	N2	N2N-1	$\approx eN!$
2	4	4	4
3	9	12	15
4	16	32	64
5	25	80	325
10	100	5120	$\approx 10 M$

Tabela 1: Quantidade de impactos para especificar todas as transições
Fonte: Adaptação de Turoff (2002), apud Grumbach et Al (2005)

É importante saber se o evento está dentro ou não da esfera de competência da instituição ou da aliança. Em caso negativo, a atuação da instituição ou aliança somente é possível com ações indiretas sobre outros atores, em cuja esfera de competência esteja o evento considerado. A aliança pode, também, atuar sobre um evento que esteja dentro da sua esfera de competência, visando a alterar a probabilidade de ocorrência de um evento que esteja fora da sua esfera de competência.

A redução de incerteza tem como propósito encontrar uma sequência que seja eficaz, eficiente e exequível para se atingir o cenário alvo. A primeira aproximação, para identificação das sequências de maior impacto, é efetuada com base na dependência e na motricidade relativa.

A dependência é utilizada para executar ações indiretas sobre eventos. Se houver um evento fora da esfera de competência da aliança, e sobre o qual se deseja executar alguma

ação, é possível fazê-lo, atuando em outros eventos dos quais este evento é fortemente dependente.

A motricidade relativa é uma característica do evento, em relação ao cenário alvo, e mostra a contribuição relativa do evento para a redução de incerteza do cenário alvo. A redução de incerteza de um evento com elevada motricidade relativa tende a produzir um grande impacto na redução de incerteza do cenário alvo.

Dependência e motricidade relativa consideram apenas os impactos de primeira ordem, mas não levam em conta a probabilidade dos eventos impactados e nem os impactos de ordens superior. Desta forma, devem ser utilizadas como guia, ou um pressuposto inicial, sendo que o impacto real deverá ser avaliado com a simulação de um novo conjunto de cenários prospectivos.

6. O Jogo Cooperativo na Aplicação do Software

Um conceito muito importante a considerar é a indefinição do futuro. O futuro não é algo que esteja pré-definido e poderá ser alterado em função de ações que impactem na ocorrência dos eventos e das possíveis reações dos atores que serão por elas impactados. Pode-se pressupor que, se não houver nenhuma ação coordenada dos atores sobre os eventos que compõem os cenários prospectivos, o futuro será, dentre eles, o cenário mais provável, obtido por meio do método Grumbach.

Essa pressuposição se baseia na hipótese de que, ao analisarem as probabilidades de ocorrência de cada evento, os peritos (é admitido que os peritos convidados a responder ao questionário Delphi são profundos conhecedores dos campos de conhecimento envolvidos, honestos e competentes, devendo suas respostas serem aceitas sem restrições) levaram em consideração, abrangentemente, as ações individuais de cada ator. Isto implica em que as probabilidades não impactadas foram definidas considerando-se que cada ator usará sua influência sobre os eventos no sentido de atingir o seu cenário ideal, ou seja, agirá de acordo com sua própria estratégia.

Interpretamos que os cenários podem ser utilizados não somente como um mapa conforme preconiza Grumbach (1997), sobre o qual é possível definir uma nova estratégia e adotar uma ação coordenada, mas como um instrumento para mensurar a efetividade das decisões tomadas (dupla utilidade).

Como uma ação coordenada dos atores somente é viável após análise dos cenários prospectivos, a ação será coordenada pela instituição que detém informações privilegiadas geradas pelo estudo dos cenários prospectivos. Essas informações são fundamentais para definir a função característica que será usada para definir possíveis alianças.

O cenário mais provável é visto como um ponto de equilíbrio (Figura 1). O equilíbrio existe porque qualquer ator que abandone sua estratégia fará com que ocorra um cenário mais distante de seu cenário ideal e deduz isto, inclusive, pelo senso comum. Esta noção de equilíbrio é justamente a de equilíbrio de Nash em jogos não cooperativos segundo Fiani (2004), em que nenhum dos atores terá interesse em se desviar sozinho de sua estratégia.

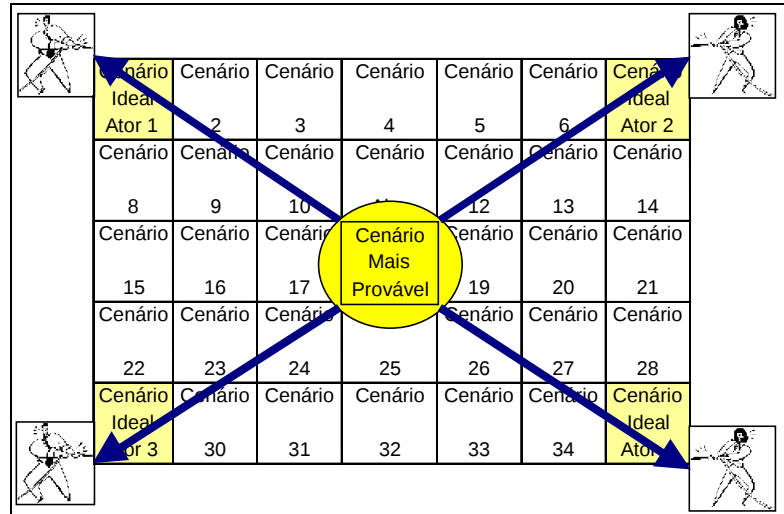


Figura 1: Cenário mais provável 1 (adaptado de uma concepção original de Grumbach)

O software Lince opera com base em uma mudança de foco, de Jogos Não Cooperativos para Jogos Cooperativos. Jogos Cooperativos são aqueles em que os atores podem se comunicar e estabelecer compromissos que possuam garantias efetivas (FIANI, 2004). Jogos Cooperativos estão baseados em construção de valores, que podem ser obtidos basicamente de duas formas: agregar valor pelo aumento dos recursos da aliança e encontrar valores assimétricos que os atores possam trocar, isto é, um ator pode ceder em um tema de pouca importância para ele, em troca de uma concessão em outro tema que ele valora muito (conceito de National Security Decision Making do Naval War College, Newport, USA).

A estruturação de um Jogo Cooperativo com vários jogadores está baseada em sua função característica, assim definida: “para qualquer subconjunto “S” de um conjunto “N”, a função característica “v” do jogo dá o valor $v(S)$ que os membros de “S” receberão, se agirem

juntos e formarem uma coalizão” (WINSTON, 1994).

Ferreira et Al (2005) sugere formulação sobre a definição de Winston (1994) onde o valor de $v(S)$ é obtido pelo cálculo do valor do cenário para os membros de “S”, sem qualquer ajuda dos atores que estão fora de “S”. As possíveis soluções do jogo são obtidas pela análise do valor relativo dos cenários para cada ator, da seguinte forma: define-se $x = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ como o vetor que indica a diferença de valores entre o cenário mais provável e o cenário “x”, para os atores 1, 2, 3, ..., n. Para que o cenário “x” seja candidato a solução do jogo, ele deve possuir duas características básicas:

1^a)

$$x_i \geq v(\{i\}) \quad \text{para todo } i \in N$$

2^a)

$$v(N) = \sum_{i=1}^{i=n} x_i$$

A primeira equação indica que o valor de qualquer cenário candidato à solução deve ser igual ou maior que o cenário mais provável, para qualquer ator. Esta equação representa a racionalidade individual dos atores.

A segunda equação indica que este cenário é o que fornece o ganho máximo dentre qualquer outra possível aliança. Esta equação representa a racionalidade do grupo.

Podemos facilmente verificar que o cenário mais provável atende às duas equações; no entanto, esta é a solução trivial, em que todos os ganhos são iguais a zero, e a aliança é unitária.

Existem outros fatores que particularizam a aplicação da Teoria de Jogos aos Cenários Prospectivos. O principal, conforme apontado por Grumbach é que os cenários não são equiprováveis.

Teoricamente é possível encontrar outras soluções negociadas e exequíveis, além da trivial, cenário mais provável, e utilizar soluções clássicas de Teoria de Jogos Cooperativos, no entanto, tendo em vista que os cenários não são igualmente prováveis, essas soluções podem gerar riscos elevados, com definição de uma aliança em torno de um cenário alvo de baixa probabilidade de ocorrência, e portanto com baixa probabilidade de sucesso. A seleção de um cenário alvo tem como propósito encontrar uma solução desejada e exequível, do ponto de vista da instituição. Os cenários candidatos a solução, se houver, devem ser analisados em relação à probabilidade de ocorrência, valor do cenário e aspectos qualitativos de interesse da instituição.

Uma outra solução (cenário alvo que não atenda à racionalidade individual dos atores) somente será obtida com conflito entre os membros de uma aliança e os outros atores que estão fora da aliança. A mudança de foco para Jogos Cooperativos indica que a aliança pode obter um resultado melhor do que o cenário mais provável (Figura 2). Os atores “1” e “2”, fazem uma aliança, cujo propósito é levar os acontecimentos para o cenário alvo. Este cenário está mais próximo do cenário ideal de ambos do que o cenário mais provável.

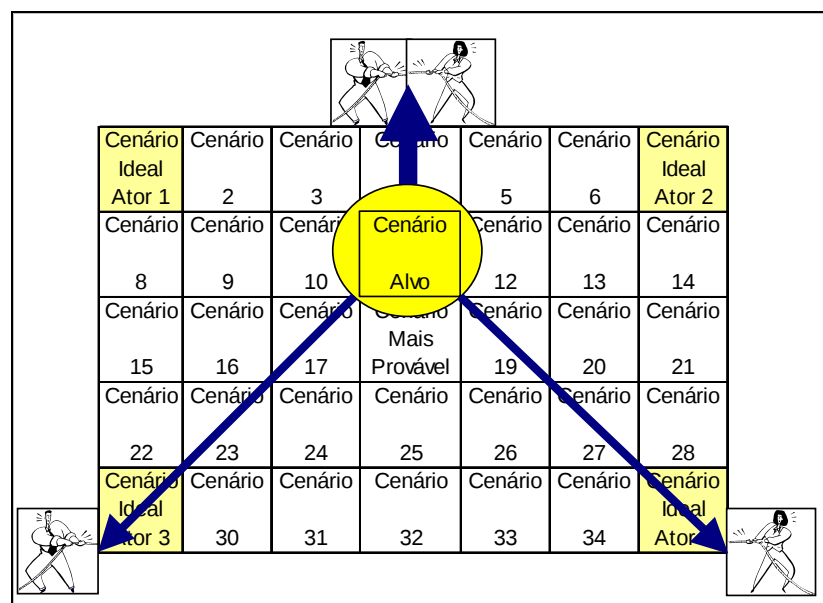


Figura 2: Cenário alvo (adaptação de uma concepção original de Grumbach)

Acontece então que o cenário alvo é um novo ponto de equilíbrio, ou seja, qualquer movimento do que ator que se afaste unilateralmente de sua estratégia resulta no distanciamento do seu cenário ideal conforme já notamos anteriormente. Este ponto de equilíbrio é o ponto de equilíbrio cooperativo conjuntural de Marini (2002), onde a aliança atua como um super-ator e os demais atores agem de forma isolada buscando oferecer suas melhores respostas possíveis às ações da aliança.

Considerando que em algum ponto um ator pode se ver tentado a desertar para maximizar seu lucro individual é imperativo que a montagem de uma aliança para atingir o

cenário alvo seja cuidadosa. Quando ocorre a tentação de desertar essa deserção tende a acontecer no último momento, numa lógica assumida pelo ator que decide desertar de que assim agindo estará impedindo qualquer reação dos outros membros da aliança. Neste caso, cada um dos outros atores da aliança poderá se ver tentado a realizar uma deserção preventiva, levando o resultado novamente para o cenário mais provável. Este caso é representado pela figura 3, onde o ator “1” volta para sua estratégia original como tentativa de maximizar seu ganho individual. Esse ganho será apenas aparente porque a quando o ator “1” rompe unilateralmente com a aliança, produz o efeito equivalente na ação do ator “2”, que também retorna para sua estratégia original individual. Desta forma o novo equilíbrio de forças será a situação inicial na qual ocorrerá o cenário mais provável.

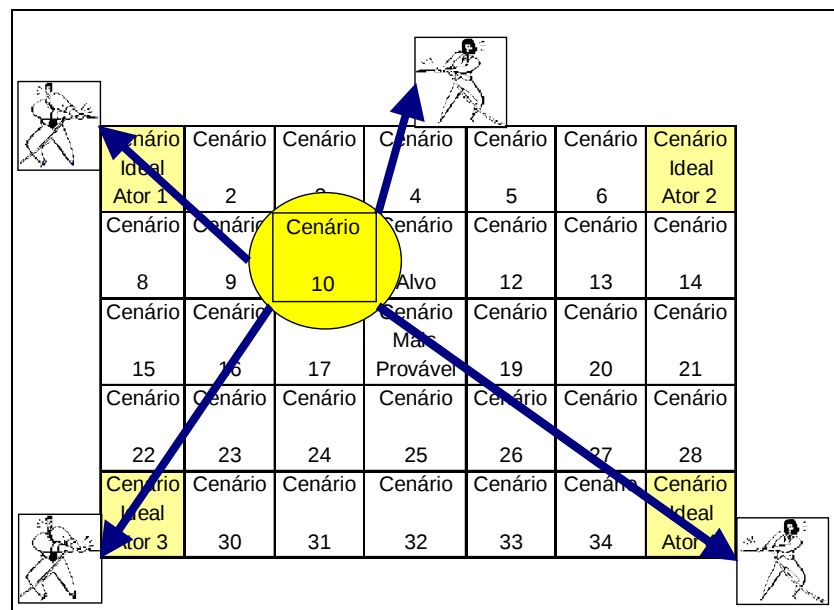


Figura 3: Deserção (adaptação de uma concepção original de Grumbach)

Para evitar uma série de deserções preventivas que destruam a aliança e inviabilizem o cenário alvo, com o resultante retorno ao cenário mais provável, são sugeridas algumas condições básicas:

- A aliança não deve se restringir aos eventos contidos nos cenários prospectivos. Ainda que seja possível chegar a um acordo com relação ao cenário alvo, outros temas envolvendo os mesmos atores deverão surgir no futuro.
- Os resultados futuros devem ser suficientemente grandes para compensar a gratificação imediata de uma deserção. Este ponto mostra a importância do conhecimento do valor de cada evento para cada ator. Mostra também que a posse de informações privilegiadas, obtidas pela instituição, fornece uma vantagem competitiva fundamental para que este lidere a aliança.
- Os ganhos para a instituição e para a aliança, devem ser obtidos, principalmente, em função da construção de valores, e não à custa dos outros atores.

Existem diversos pontos de Equilíbrio Cooperativo Conjuntural (cenários alvos) que podem ser explorados pela instituição. No entanto, apenas a instituição que conhece os cenários prospectivos é capaz de coordenar alianças, tendo em vista que é o único ator que possui as informações levantadas durante a construção desses cenários.

8. Conclusão

A aplicação da Teoria dos Jogos na tomada de decisões estratégicas e, em particular, na gestão de parcerias estratégicas, com o uso desse conjunto de software é efetiva e permite ao decisor a oportunidade de optar por cenários ideais em contraposição ao mais provável, ambos projetados pelos softwares Puma e Lince.

A utilização do Método Grumbach na identificação do cenário mais provável dentre cenários prospectivos, num ambiente de jogos cooperativos se revelou indutora à opção por cenários de maior valor.

A disponibilização de informações privilegiadas de cenários prospectivos e da estratégia de atores, levantadas em pesquisa por método Delphi junto a peritos aceitos como detentores de conhecimento abrangente, contribui na definição de um cenário alvo (futuro viável mais próximo do futuro desejado) que gera a possibilidade de trabalhar as alternativas propiciadas pela Teoria dos Jogos na cooperação e gestão de alianças estratégicas.

O conjunto de software, reúne os requisitos básicos inerentes aos conceitos da teoria dos jogos, especialmente a noção de equilíbrio segundo o conceito de equilíbrio de Nash em jogos não cooperativos e uma implementação de mudança de foco para jogos cooperativos que é o cerne das parcerias estratégicas. É, portanto, de forma efetiva, uma ferramenta de apoio à tomada de decisão em parcerias estratégicas.

6. Referências

BRASIL. **Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da Republica**. Projeto Brasil 3. Tempos. Cadernos NAE, n.1. Brasília: NAE, 2004.

DALKEY, N. C. **An Elemenatry Cross-Impact Model** In: Murray Turoff and Harold A. Linstone, The Delphi Method. Techniques and Applications. New Jersey Institute of Technology: New Jersey, 2002.

FIANI, R. **Teoria dos Jogos – Para cursos de Administração e Economia**. Rio de Janeiro. Ed. Campus, 2004.

FERREIRA, G.C.D., FRANCO, L.F., GRUMBACH, R.J.S., GRUMBACH, R.P. **Aplicação da Teoria dos Jogos à Modelagem de Cenários Prospectivos** – Projeto Brasil 3 Tempos, Centro de Gestão de Estudos Estratégicos – NAE: Brasília, 2005

GODET, M. **A Caixa de Ferramentas da Prospectiva Estratégica: Problemas e Métodos**. Cadernos do Centro de Estudos de Prospectiva e Estratégia, Lisboa, 2000.

GORDON, T. J. **Cross-Impact Method**. Futures Research Methodology – V2.0. AC/UNU Millennium Project, 1994

GORDON, T. J. **Interactive Scenarios**. Futures Research Methodology – V2.0. AC/UNU Millennium Project, 1994.

GRUMBACH, R. J. S. **Cenários Prospectivos – A Chave para o Futuro Planejamento Estratégico**. Rio de Janeiro, Ed. Catau, 1997.

HAYTER, A., J. **Probability and Statistics for Engineers and Scientists**. Ed. PWS, 1995.

Latin American Lecture Series. **Procedure, Experience, and Analysis. National Security Decision Making** - Naval War College, Newport, USA. Web Site: <http://www.nwc.navy.mil/nsdm> , acessado em 05/04/2005, apud Ferreira et al.(2005)

MARCIAL, E. C., GRUMBACH, R. J. S. **Cenários Prospectivos – Como Construir um Futuro Melhor**. 2nd Ed. FGV:Rio de Janeiro, 2004.



IV Simpósio de Gestão e Estratégia em Negócios
Seropédica, RJ, Brasil, Setembro de 2006

MARINI, M. A., CURRARINI, S. A **Conjectural Cooperative Equilibrium for Strategic Form Games**. Working Paper. Urbino, Italia: Istituto di Scienze Economiche Università degli Studi di Urbino, Italy, 2002.

PERESTRELO, M., **Prospectiva: Planejamento Estratégico e Avaliação**. Grândola: Congresso Português de Sociologia, 1999

WINSTON. W. L., **Operations Research: Applications and Algorithms**. 3rd Ed. Belmont, USA: International Thomson Publishing, 1994