

## Aplicação da Matriz de Jogos Estratégicos na modelagem de estratégias cooperativas e competitivas para empresas de um pólo têxtil e de confecções

Eliezer Arantes da Costa, elicosta@uol.com.br

Celso Pascoli Bottura, bottura@dmcsi.fee.unicamp.br

LCSI – Laboratório de Controle e Sistemas Inteligentes

FEEC – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil

\*Recebido: Setembro, 2007 / Aceito: Abril, 2008

### RESUMO

*Apesar do ambiente de colaboração generalizado necessário para se implementar qualquer cluster empresarial bem sucedido, a inevitável autonomia decisória e a livre iniciativa entre as suas empresas, operando, muitas vezes, como múltiplas e complexas cadeias de suprimento, fazem com que eles acabem buscando seus próprios interesses, ignorando os interesses dos demais agentes envolvidos. Tais empresas, competindo e/ou cooperando entre si, dão origem, naturalmente, a diversas situações de conflitos de interesses entre elas, conflitos esses que precisam ser modelados, tratados, conciliados e administrados. Apresentamos, neste trabalho, uma modelagem de estratégias cooperativas e competitivas dos mútuos relacionamentos entre as firmas 'clusterizadas', com base em conceitos da Teoria dos Jogos. Propõe-se a aplicação de uma metodologia de análise desses complexos empresariais utilizando a Matriz de Jogos Estratégicos, MJE, como o quadro de referência conceitual. Mostramos que a MJE se constitui numa útil ferramenta de suporte analítico e gerencial para o tratamento dos múltiplos conflitos de interesses entre os diversos agentes de um cluster, tanto para propósitos descritivos como prescritivos. Esta metodologia é aplicada ao assim chamado Pólo-Tec-TEX, uma aglomeração industrial e comercial de empresas têxteis e de confecções, localizada na região da cidade de Americana, no estado de São Paulo.*

**Palavras-chave:** Matriz de Jogos Estratégicos. Pólo-Tec-TEX. Cluster empresarial. Teoria dos Jogos. Estratégias cooperativas e competitivas.

### 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, esforços têm sido desenvolvidos, em escala mundial, para a implementação de clusters empresariais para quase todas as atividades econômicas, visando o aumento da eficiência e a melhora da competitividade, tanto regional como nacional, a inovação e o desenvolvimento e incorporação de novas tecnologias. Essas iniciativas têm merecido crescente interesse de governos, agências e instituições de desenvolvimento, grupos de empreendedores, pesquisadores, e consultores de empresa.

Esta nova onda tem provocado experimentos bem sucedidos por quase todos os continentes, constituindo-se em uma das mais valiosas alternativas para o desenvolvimento econômico e social de regiões ou países mais pobres do mundo (PORTER, 1998a, 1998b; BAPTISTA & SWANN, 1998).

Entretanto, o que se tem observado é que, apesar do ambiente de colaboração generalizado necessário para se implementar qualquer *cluster* empresarial bem sucedido, é inevitável que a autonomia decisória e a livre iniciativa entre os empresários façam com que eles acabem buscando seus próprios interesses. Muitas vezes, clusters operam como múltiplas e complexas cadeias de suprimento, competindo e/ou cooperando entre si, dando origem, naturalmente, a diversas situações de conflitos de interesses que precisam ser modelados, tratados, conciliados e administrados (BRANDENBURGER & NALEBUFF, 1995, 1996; MESQUITA, 2007).

Faz-se necessário, portanto, a disponibilidade de algum quadro de referência conceitual geral para a modelagem de estratégias competitivas e cooperativas que trate adequadamente os conflitos de interesses entre as companhias que formam um *cluster*.

Embora uma vasta bibliografia, cobrindo aspectos descritivos, teóricos, e experimentais sobre o tema *cluster* tenha se tornado disponível, (ZACCARELLI, 2000:200; MASKELL, 2001; MAGGIONI, 2002; FORSMAN & SOLITANDER, 2002; KETELS, 2003; BRENNER, 2003; MASKELL & KLEBIR, 2005; MATALOBOS, LORENZO & SOLIS, 2005; BELL, 2005; BRESCHI & MALERBA, 2006; COSTA, 2007:393-397; LAZZARINI, 2007), referências ao uso dos conceitos e modelos da Teoria dos Jogos para tratar da formulação de estratégias para os agentes e empresas clusterizadas são, até agora, raras ou inexistentes, a nosso conhecimento. Este trabalho, portanto, se propõe a fornecer uma contribuição para cobrir esta lacuna.

Em 2002, um grupo de empresários da cidade de Americana e região, no estado de São Paulo, com apoio de autoridades governamentais e de outras instituições de apoio ao desenvolvimento regional, decidiram implementar um cluster, o Pólo-Tec-Tex, para reforçar uma cadeia de produção de têxteis e confecções. A cadeia implementada vai desde o algodão, lã, linho, e fibras sintéticas, como suprimentos de matéria prima, até a produção de tecidos e fabricação de vestuário, abrangendo, também, atacadistas e varejistas, tanto para o mercado doméstico como para o mercado externo (DIAS, 1999; IEL, CNA, SEBRAE, 2000; MESTRE, 2004; CONTADOR, 2004; APL – ARRANJO PRODUTIVO LOCAL, 2006a, 2006b).

Esta iniciativa privada foi considerada uma positiva contra-reação empresarial ao processo de abertura econômica promovida pelo Governo Brasileiro, iniciada no começo da década de noventa, que implementou uma nova política de trocas com o exterior que produziu, entre outros impactos, várias crises, desemprego e muitas falências em algumas regiões industriais do Brasil.

O Pólo-Tec-Tex tem experimentado, desde então, um considerável crescimento, e, ao final de 2006, já cobria uma ampla cadeia industrial e comercial, com cerca de uma centena de pequenas e médias companhias associadas, espalhando por cinco municípios vizinhos, em uma cadeia aberta, onde as companhias negociam livremente, interna e externamente ao *cluster*, seus suprimentos e suas produções. O Pólo emprega, hoje, cerca de quatro mil trabalhadores, e tem uma receita de cerca de duzentos milhões de reais ao ano.

Suas atividades cobrem a qualificação e capacitação de mão de obra, programas de competitividade, desenvolvimento de negócios, programas de responsabilidade social, cooperativa de crédito aos produtores, consórcios de empresas, condomínios industriais e comerciais, atendendo as empresas associadas em temas como vendas ao mercado externo, logística, finanças, capacitação para gestão de negócios, propaganda e marketing, e inovação tecnológica.

Este trabalho propõe a utilização da Matriz de Jogos Estratégicos (MJE) como uma base metodológica para modelagem de estratégias competitivas e cooperativas entre as

empresas de um cluster, com base nos conceitos da Teoria dos Jogos (COSTA, BOTTURA, BOAVENTURA, & FISCHMANN, 2006a, 2006b, 2006c). A MJE é uma ferramenta para apoiar os gestores de conflitos de interesses entre os vários agentes empresariais ou governamentais dentro do cluster, tanto para propósito descritivo como prescritivo, e ela é aplicada ao Pólo-Tec-Tex, um cluster têxtil e de confecções da região de Americana, estado de São Paulo.

## 2. A MATRIZ DE JOGOS ESTRATÉGICOS (MJE)

### 2.1 A MJE E AS ESTRATÉGIAS DE EQUILÍBRIO TÍPICAS

Em situações genéricas de conflitos de interesses, como as observadas entre empresas clusterizadas, duas dimensões são escolhidas para descrever e mapear cada tipo particular de confrontação, cooperativa ou competitiva, entre dois ou mais jogadores: elas são a 'postura competitiva do jogador' e seu 'pressuposto de relação de forças'. Essas duas dimensões são usadas para construir uma matriz 3 x 3, a Matriz de Jogos Estratégicos, que é o conceito central deste trabalho.

Ao se combinar três possibilidades de postura competitiva – Associativa, Individualista, e Associal – com três possíveis alternativas para o pressuposto de relação-de-forças – Hegemônico, Equilibrado, e Fraco –, constrói-se uma matriz, com nove células, representando nove posições estratégicas típicas que um jogador pode adotar numa particular situação de conflitos de interesses, como mostrado na Figura 1 (COSTA & BOTTURA, 2004, 2006).

As nove posições estratégicas resultantes, em cada uma das nove células da matriz, são chamadas de: Dominante, Líder, Paternalista, Predatória, Competitiva, Cooperativa, Marginal, Seguidor, e Solidária, posicionadas como mostrado na Figura 1. Estes termos foram selecionados para representar posições estratégicas de confrontação, cooperativas ou competitivas, que os jogadores podem assumir, explícita ou implicitamente, em cada uma das situações de conflitos de interesses.

Cada célula da MJE representa uma 'solução' para um problema de jogo, que são chamadas de estratégias de equilíbrio para um jogo específico, como é descrito a seguir. Uma estratégia de equilíbrio, na Teoria dos Jogos, é a 'solução' para o problema do jogo. Ela leva na direção das decisões que devem ser tomadas por cada um dos jogadores, considerando suas funções objetivo, seus interesses e suas posturas concorrenciais e seus pressupostos de relação-de-forças.

### 2.2 ESTRATÉGIAS DE EQUILÍBRIO CLÁSSICAS NOS JOGOS DA MJE

Nesta Seção, são brevemente discutidas as estratégias de equilíbrio clássicas, da Teoria dos Jogos, para as cinco células centrais da MJE, como mostrado na Figura 1:

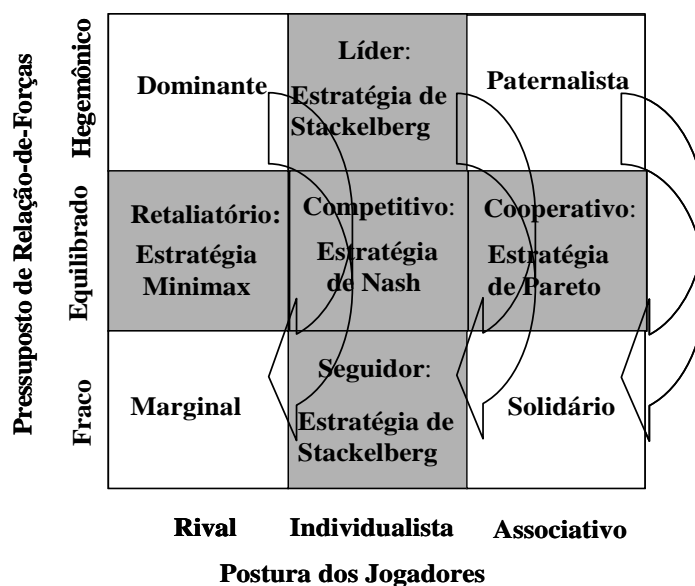


Figura 1 – MJE, mostrando os quatro jogos clássicos - Competitivo, Cooperativo, Retaliatório, e Líder / Seguidor - e os dois jogos em casos-limite - Dominante / Marginal, e Paternalista / Solidário -

**(a) Jogos Competitivos – Estratégia de equilíbrio de Nash** (NASH, 1950): O jogo estratégico indicado na célula central da MJE, um jogo Competitivo, descreve situações de ‘competição perfeita, ou de ‘livre mercado’, com muitos fornecedores e muitos compradores, onde nenhum deles tem condições de dominar os restantes.

Estes são jogos não-cooperativos de soma variável, onde o jogador decide jogar um jogo competitivo, otimizando sua função objetivo sem levar em conta ou ignorando o que os outros jogadores pretendem ou vão fazer. Se esta solução existir, ela se caracteriza pela situação onde nenhum dos jogadores é capaz de melhorar seus resultados ao tentar alterar, por conta própria, e sem consultar alguém sobre sua decisão. Tal conjunto de decisões é chamado de ‘ponto de equilíbrio de Nash.

**(b) Jogos Cooperativos – Estratégia de Equilíbrio de Pareto:** Os jogos de soma variável, representados na célula central direita da MJE, são aqueles onde a cooperação entre os jogadores pode levar a resultados – para todos eles – melhores que aqueles que eles poderiam obter se tentassem otimizar suas funções objetivo sem um conhecimento, *a priori*, das decisões dos demais jogadores.

Quando os jogadores decidem compartilhar informação sobre suas respectivas limitações, condições, ações alternativas, interesses e objetivos, é possível para eles achar um ponto de equilíbrio, o ‘ótimo de Pareto’, que é o melhor possível para o conjunto de todos os jogadores. Este ponto, se existir, é caracterizado pelo fato de que nenhum dos jogadores pode melhorar seus resultados sem que, com esta ação, prejudique os resultados dos demais. Estes são os jogos chamados de ‘ganha-ganha’.

**(c) Jogos Predatórios – Estratégia de Equilíbrio Minimax:** Esta posição se aplica aos jogos do tipo ‘perde-ganha’ ou ‘perde-perde’ – na célula esquerda central da MJE – onde os jogadores assumem, explícita ou implicitamente, que o ganho para um implica em perdas para os demais, caracterizando um jogo predatório. Para esses jogos de soma-zero, a solução, se existir, para a qual cada jogador atua na direção que ele entende ser a mais favorável para otimizar seus resultados, considerando todas as possibilidades que os demais poderiam adotar, é um ‘ponto-de-sela’, e a estratégia usada neste caso é chamada Minimax. Este ponto tem a característica peculiar de que qualquer desvio a partir dele, por

qualquer um dos jogadores, faz com que seus resultados piores em relação à sua função objetivo.

**(d) Jogos tipo Líder – Seguidor – Estratégia de Equilíbrio de Stackelberg:** A estratégia aplicável aos jogos hierárquicos com um jogador em posição hierárquica mais alta, o líder, e um outro jogador dominado, o seguidor, é chamada estratégia de Stackelberg, e corresponde a duas posições opostas na MJE, uma na célula central superior e outra na célula central inferior. O par de estratégias – para o líder e para o seguidor – é tipicamente aplicável a situações de conflitos de interesses entre um jogador muito forte e outro muito fraco, ambos com postura concorrencial individualista.

## 2.3 JOGOS ESTRATÉGICOS NA MJE EM SITUAÇÕES DE CASOS-LIMITE

Para as quatro células nos vértices da MJE, caracterizando situações de confrontação competitiva em casos-limite, os seguintes jogos podem ser descritos, como ilustrado na Figura 1:

**(a) Jogos tipo Paternalista - Solidário:** Estes jogos casos-limite se caracterizam por ter dois jogadores em posições opostas antagônicas, em diferentes e opostas células da MJE, ambos com postura competitiva associativa, como segue:

(a1) Posição Estratégica Paternalista: A posição estratégica paternalista – na célula superior direita da MJE – ocorre quando um jogador mais poderoso, por sua própria decisão, modela suas ações e as dos demais jogadores mais fracos, procurando preservar o desenvolvimento do sistema como um todo. O ponto de equilíbrio paternalista para este caso-limite pode ser achado pela solução de um problema de otimização multicritério onde a função objetivo pode ser, por exemplo, uma combinação linear das funções objetivo de todos os jogadores. Assim, o ponto de equilíbrio para o jogador na posição paternalista, para este jogo, pode ser obtido resolvendo-se um problema de otimização multicritério (BRYSON, & HO, 1975; HAIMES & LI, 1988).

(a2) Posição Estratégica Solidária: Em oposição à posição paternalista, descrita acima, está a posição solidária – na célula inferior direita da MJE – que representa a situação de um jogador mais fraco, entretanto, com posição competitiva associativa, o qual, sem o poder de impor aos demais os seus próprios interesses, busca seguir as regras estabelecidas pelo jogador mais forte, tentando tirar alguma vantagem para si dentro das limitações de sua pouca força. Caso contrário, ele prefere deixar o jogo, passando a atuar como um jogador solitário. Uma solução de equilíbrio solidária para este caso limite pode ser tratada como um problema com árvore de decisão com somente dois ramos, representando as decisões alternativas de ‘juntar-se ao coletivo’ ou ‘atuar por conta própria’.

**(b) Jogos tipo Dominante – Marginal:** Este jogo em caso-limite se caracteriza por ter dois jogadores em posições antagônicas diferentes e opostas, em relação às células da MJE, ambos com postura competitiva rival, como segue:

(b1) Posição estratégia Dominante: A posição estratégica dominante – na célula superior esquerda da MJE – caracteriza-se por uma situação onde um jogador tem todo o poder e a intenção de destruir ou aniquilar os jogadores menores, seus competidores. Sua atitude pode ser de intimidação, de chantagem, de guerra de preços, por exemplo, para tentar ‘quebrar’ os jogadores menores.

Se o jogador dominante considerar impossível a pura eliminação de seus competidores menores, ele pode pressionar os clientes a não comprar mais deles. Pode, também, usar de chantagem para adquirir-lhes o negócio ou, se isto ainda não for possível, limitar seu tamanho e operações, ignorando as funções objetivo de seus competidores menores.

(b2) Posição Estratégica Marginal: Em contraposição ao jogador dominante, descrito acima, está o jogador na posição marginal – na célula inferior esquerda da MJE – onde um jogador mais fraco, porém combativo e competitivo, faz tudo que ele entende necessário

para sobreviver, tentando, na medida do possível, obter alguma vantagem através de ações que possam trazer algum tipo de dano ao jogador dominante.

Um ponto de equilíbrio marginal, para este caso-limite, pode ser obter uma solução para otimizar sua função objetivo, que, neste caso, pode ser simplesmente a de sobreviver. Ele pode, também, tomar ações que acarretem prejuízos, mesmo que pequenos, ao competidor em posição dominante, mesmo que, ao fazer isto, possa também trazer prejuízos para si próprio, o que caracteriza um comportamento tipicamente marginal.

### **3. METODOLOGIA PARA MODELAGEM DE ESTRATÉGIAS DE EMPRESAS CLUSTERIZADAS COM BASE NA MJE**

Para analisarmos e formularmos estratégias cooperativas e competitivas para firmas clusterizadas, em seu mútuo relacionamento, utilizamos o conceito de Matriz de Jogos Estratégicos, com base na Teoria dos Jogos. Para isto, o cluster em questão deve ser modelado como um conjunto estruturado de subjogos, cada um deles representando uma situação particular de conflitos de interesses entre as empresas – os jogadores - (BOTTURA & COSTA, 2004, 2006), seguindo os seguintes quatro passos ou etapas:

**Primeiro Passo:** Identificar o cluster como um todo, seus limites ou fronteiras, os agentes econômicos, governamentais ou institucionais envolvidos, e os conflitos de interesse entre eles;

**Segundo Passo:** Identificar os agentes e empresas clusterizadas, ou grupos de empresas que têm alguns interesse em comum; tratar, como um subjogo, cada subgrupo de agentes em conflitos de interesses – ou com interesses em comum;

**Terceiro Passo:** Através de uma cuidadosa interpretação de dados, de entrevistas com os gestores das empresas e entidades, e de outras informações disponíveis, fazer um levantamento das respectivas posturas competitivas de todos os jogadores ou grupos de jogadores: Avaliar as posturas competitivas de cada jogador em cada subjogo; avaliar também seus respectivos pressupostos de relação-de-forças em casa subjogo. Com esses resultados, identificar qual das células da MJE, mais se conforma com as reais atitudes de cada jogador real;

**Quarto Passo:** Mapear os resultados prévios nas células da MJE para obter quais as estratégias indicadas, para cada agente, em cada subjogo identificado. Se jogos com relações hierárquicas forem identificados, (o que ocorre em quase todos os sistemas mais complexos) elaborar um esquema gráfico hierárquico indicando todos os agentes ou grupos de agentes e os subjogos identificados com as respectivas estratégias de equilíbrio mais indicadas.

### **4. UMA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DA MJE NA FORMULAÇÃO DE ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS E COOPERATIVAS PARA AS EMPRESAS DO PÓLO-TEC-TEX**

Esta Seção apresenta a aplicação da metodologia descrita na Seção 3, utilizando os conceitos da Seção 2, para o Pólo-Tec-Tex, como introduzido na Seção 1 e, esquematicamente representado na Figura 2 como uma complexa cadeia de companhias clusterizadas, articuladas para produção e vendas de têxteis e confecções.

Desta forma, obtém-se um modelo estruturado, em quatro níveis hierárquicos, como mostrado na Figura 3, indicando os principais agentes, no *cluster*, envolvidos com a operação do Pólo:

- No 1º nível, estão a Coordenação do Pólo-Tec-Tex e a Coordenação dos Governos Locais;
- No 2º nível, os Coordenadores dos Interesses dos Produtores de Fibras, dos Fabricantes de Têxteis, dos Fabricantes de Confecções, e de Atacadistas e Varejistas;

- No 3º nível, os Produtores de Fibras Naturais, e Sintéticas, os Consórcios dos Produtores de Têxteis, de Produtores de Confecções, de Atacadistas, e de Varejistas;

No 4º nível, os Produtores de Fiação, de Têxteis, de Confecções, os Atacadistas, os Varejistas, e, finalmente, os Produtores/Vendedores “Piratas”.

Analisando-se os pressupostos de relação-de-forças dos jogadores ou grupos de jogadores, tanto os jogos balanceados como os não-balanceados, em cada situação de conflitos de interesses entre eles, as suas respectivas posturas competitivas, de acordo com a metodologia apresentada na Seção 3, é possível identificar os subjogos envolvidos no Pólo-Tec-Tex. Para fins descritivos, eles estão convenientemente grupados nos seis jogos típicos da MJE já mencionados na Seção 2, como detalhado a seguir:

**(a) Subjogos Cooperativos – Estratégia de Pareto:**

- Subjogo da Coordenação do Pólo-Tec-Tex x Coordenação dos Governos Locais, no 1º nível;
- Subjogo dos Consórcios de Produtores de Têxteis, subjogo dos Consórcios de Produtores de Confecções, subjogo dos Consórcios de Atacadistas, e subjogo dos Consórcios de Varejistas, no 3º nível;

**(b) Subjogos Competitivos – Estratégia de Nash:**

- Subjogo da Coordenação dos Interesses dos Produtores de Fibras x Coordenação dos Interesses dos Fabricantes de Têxteis x Coordenação dos Interesses dos Fabricantes de Confecções x Coordenação dos Interesses de Atacadistas e Varejistas, no 2º nível;

Subjogo dos Produtores de Fibras Naturais, subjogo dos Produtores de Fibras Sintéticas, no 3º nível;

- Subjogo dos Produtores de Fiação, subjogo dos Produtores de Têxteis, subjogo dos Produtores de Confecções, subjogo dos Atacadistas, subjogo dos Varejistas, 4º. Nível;
- Subjogo dos Produtores de Fiação x Produtores de Têxteis x Produtores de Confecções x Atacadistas x Varejistas, no 4º nível.

**(c) Subjogo Retaliatório – Estratégia Minimax:**

- Subjogo {Produtores Têxteis + Produtores de Confecções + Atacadistas + Varejistas, em coalizão} x Produtores/Vendedores “Piratas”, no 4º nível. Neste tipo de subjogo retaliatório, os agentes indicados entre colchetes devem formar, a priori, uma coalizão, para jogar contra os Produtores/Vendedores “Piratas” como se fosse um único jogador;

**(d) Subjogo Líder – Seguidor – Estratégia de Stackelberg:**

- Subjogo entre Coordenação do Pólo-Tec-Tex x Coordenação dos Interesses dos Produtores de Fibras, nos 1º e 2º níveis;
- Subjogo entre Coordenação do Pólo-Tec-Tex x Coordenação dos Interesses dos Fabricantes de Têxteis, nos 1º e 2º níveis;
- Subjogo entre Coordenação do Pólo-Tec-Tex x Coordenação de Interesses dos Fabricantes de Confecções, nos 1º e 2º níveis;
- Subjogo entre Coordenação do Pólo-Tec-Tex x Coordenação dos Interesses dos Atacadistas e Varejistas, nos 1º e 2º níveis.

**(e) Subjogos Paternalista – Solidário:**

- Subjogo entre Coordenação dos Interesses dos Produtores de Fibras x Produtores de Fibras Naturais, e Produtores de Fibras Sintéticas, nos 2º e 3º níveis;
- Subjogo entre Coordenação dos Interesses dos Fabricantes de Têxteis x Consórcios de Produtores de Têxteis, e Produtores de Têxteis, nos 2º, 3º e 4º níveis;
- Subjogo entre Coordenação dos Interesses dos Fabricantes de Confecções x Consórcios de Produtores de Confecções, e Produtores de Confecções, nos 2º, 3º e 4º níveis;
- Subjogo entre da Coordenação dos Interesses de Atacadistas e Varejistas x Consórcios de Atacadistas, Consórcios de Varejistas, Atacadistas, Varejistas, nos 2º, 3º e 4º níveis;
- Subjogo entre Produtores de Fibras Naturais x Produtores de Fiação, no 3º e 4º níveis;
- Subjogo entre Produtores de Fibras Sintéticas x Produtores de Fiação, nos 3º e 4º níveis.

**(f) Subjogo Dominante – Marginal:**

- Subjogo entre Coordenação dos Governos Locais x Produtores/Vendedores “Piratas”, no 1º e 4º níveis.

Com todos os subjogos como acima descritos, devidamente mapeados, como na Figura 3, executivos, gerentes, consultores, e demais gestores governamentais e de outras instituições envolvidas no Pólo-Tec-TEX podem dar um novo tratamento a este complexo problema de gestão. Desta forma, podem-se levar em conta, de forma gerencial, os vários conflitos de interesses entre os agentes envolvidos usando, por exemplo, os modelos e algoritmos em COSTA FILHO (1992). Entretanto, um processo coordenado de negociação entre os agentes, ou grupos de agentes, poderia ser a melhor forma de resolver esses problemas, considerando-se a complexidade desses múltiplos interesses envolvidos entre os agentes do *cluster*.

## 5. COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

Neste trabalho a metodologia e o quadro de referências proporcionado pela MJE são usados para modelar estratégias competitivas e cooperativas para empresas clusterizadas, tanto para fins descritivos como prescritivos.

A adição da dimensão dos pressupostos de relação-de-forças entre os jogadores, proporcionada pela MJE, para análise dos vários subjogos estratégicos no relacionamento entre as empresas clusterizadas resultou em um enriquecimento do modelo, que descreve adequadamente os reais relacionamentos entre os agentes e seus conflitos de interesses neste tipo complexo de sistema econômico.



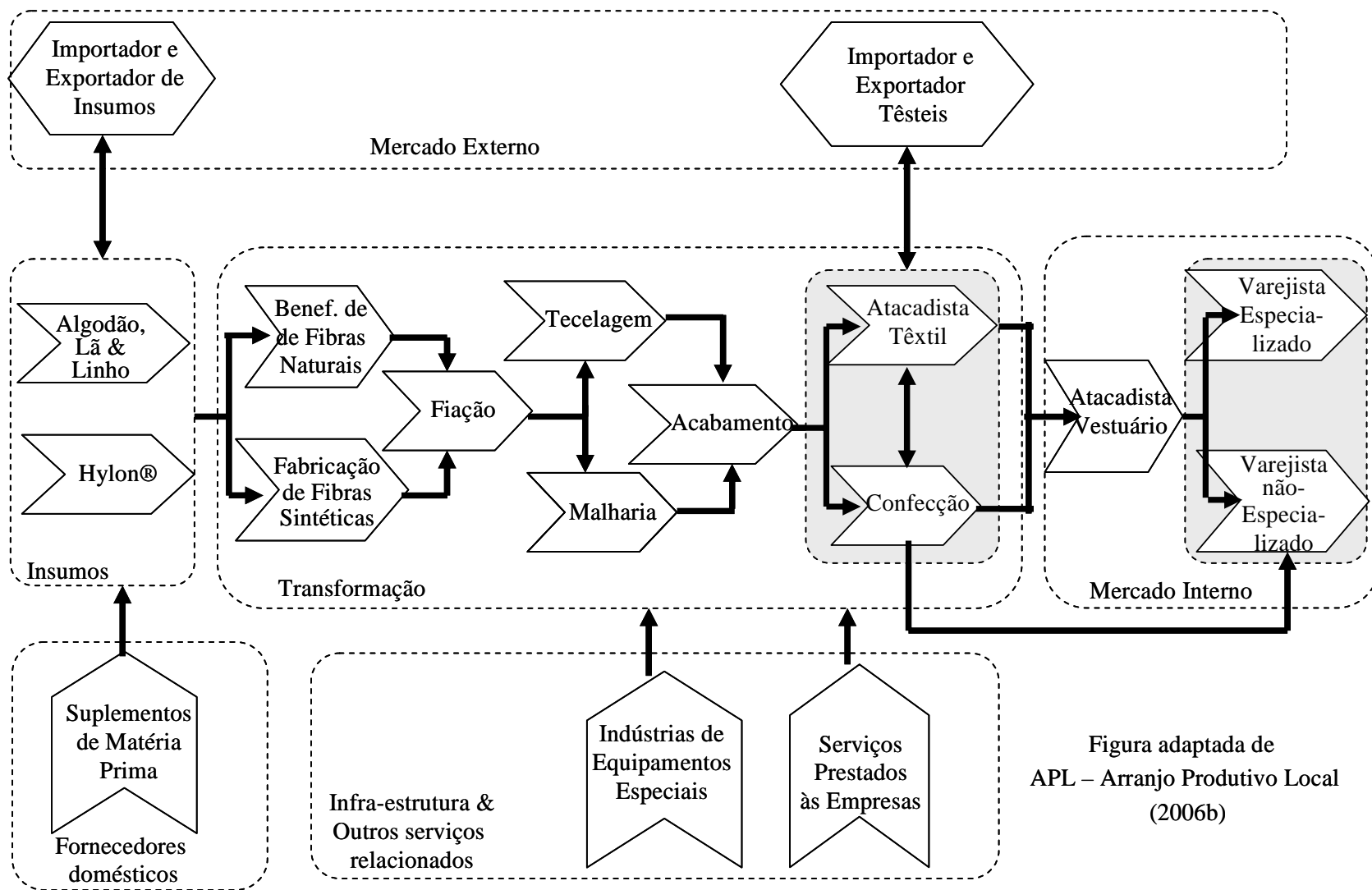


Figura 2 – Cadeia de Suprimento → Produção → Vendas do Pólo-Tec-Text de Americana

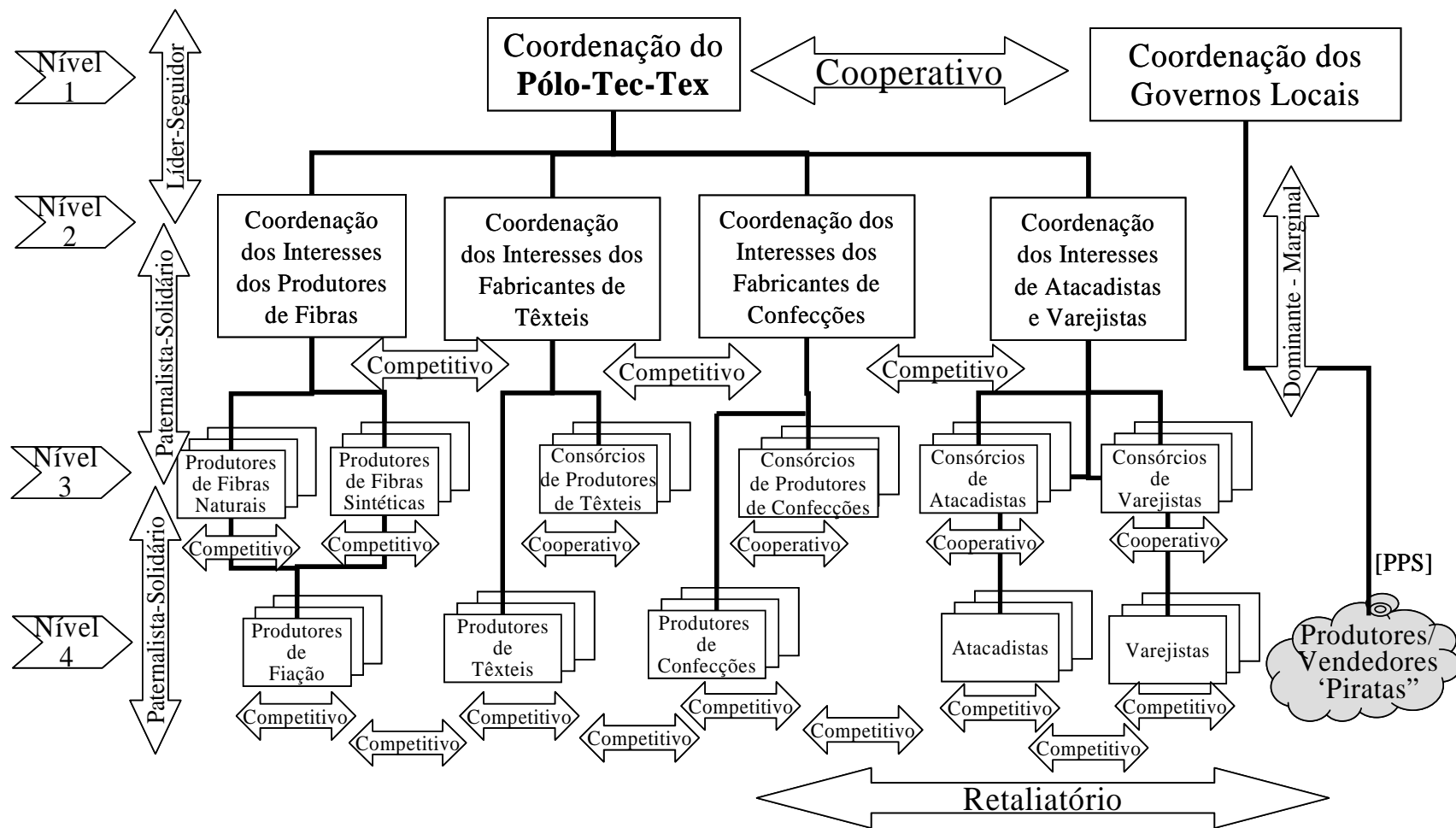


Figura 3 – Arquitetura multinível com múltiplos agentes para gestão estratégica das empresas do Pólo-Tec-Tex, indicando-se as estratégias recomendadas para tratamento das situações de conflitos de interesses em cada subjuo identificado.

A aplicação da metodologia da MJE ao caso Pólo-Tec-TEX, Figura 3, mostrou-se como uma útil ferramenta analítica e descritiva, tanto para estruturação, análise e formulação de estratégias gerenciais competitivas e cooperativas com base nos conceitos da Teoria dos Jogos, como para fornecimento de indicações prescritivas para o tratamento estruturado dos conflitos de interesses entre as empresas de um cluster.

## 6. REFERÊNCIAS

APL – ARRANJO PRODUTIVO LOCAL. O Polo Tec Tex. 2006a. In: [<http://www.polotectex.com.br>].

APL – ARRANJO PRODUTIVO LOCAL.. O Polo Tec Tex. 2006b. **Trabalho interno, não publicado, para Apresentação do Polo Tex Tec.**

BAPTISTA, R. & SWANN, P. Do firms in cluster innovate more? **Research Policy**, v.27(5); p. 525-540, September, 1998.

BELL, G. G. Cluster, networks, and innovativeness. **Strategic Management Journal**, v.26: p.287-295, 2005.

BOTTURA, C. P. & COSTA, E. A.. Business strategy formulation modeling via hierarchical dynamic game. **Proc. CSIMTA International Conference (Complex Systems Intelligence and Modern Technological Application)**, Cherbourg, France, 2004.

BRANDENBURGER, A. M., & NALEBUFF, B. J. The right game: Use of game theory to shape strategy. **Harvard Business Review**, July-August 1995: p.57-81. 1995.

BRANDENBURGER, A. M., & NALEBUFF, B. J.. **Co-opetition – a revolutionary mindset that combines competition and cooperation**. New York, NY: Doubleday, 1996.

BRENNER, T. Policy measure to support emergence of localized industrial clusters. In: Fornahl, D. & Brenner, T. (eds). **Cooperation, networks and institutions in regional innovation systems**. Cheltenham: Edward Elgar, 2003.

BRESCHI, S. & MALERBA, F. **Clusters, networks, and Innovation**. NY: Oxford University Press, 2006.

BRYSON JR., A. E. & Ho, Y. C. **Applied optimal control**. Washington, DC: Hemisphere, 1975.

CONTADOR, C. A. **Avaliação da competitividade de empresas têxteis do pólo industrial de Americana**. Tese de Mestrado. FEM, Unicamp - U. Estadual de Campinas, Brasil, 2004.

COSTA FILHO, J. T. **Proposta para computação assíncrona paralela e distribuída de estruturas especiais de jogos dinâmicos**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Elétrica, Campinas, SP, Brasil, 1992.

COSTA, E. A. **Gestão Estratégica** (2<sup>nd</sup> ed). São Paulo, Brasil: Saraiva, 2007.

COSTA, E. A., & BOTTURA, C. P. Proposta de matriz de posicionamento estratégico via teoria dos jogos para gestão empresarial em ambientes cooperativos e competitivos. 2004. In: **Proc. XXXVI Simpósio Brasileira de Pesquisa Operacional**: p. 19. São João del-Rei, MG, Brasil.

COSTA, E. A. & BOTTURA, C. P. A Matriz de Jogos Estratégicos (MJE) como uma nova ferramenta para gestão estratégica via teoria dos jogos. 2006. **Sistemas & Gestão**, v.1(1): p.17-41. In: [[http://www.latec.com.br/sg/arevista/Volume1/Numero1/V1\\_1\\_index.htm](http://www.latec.com.br/sg/arevista/Volume1/Numero1/V1_1_index.htm)].

COSTA, E. A., BOTTURA, C. P., BOAVENTURA, J. M. G. & FISCHMANN, A. A.. The game to play: Expanding the co-opetition proposal. 2006a. **Proc. of the 2006 Academy of Management Annual Meeting**, p.257-358. Atlanta, EUA.

COSTA, E. A., BOTTURA, C. P., BOAVENTURA, J. M. G. & FISCHMANN, A. A. Choosing the game to play using the Strategic Games Matrix – An illustrative business application. 2006b. **Proc. of the 26<sup>th</sup> Annual International Conference – Strategic Management Society**: p.M-45. Viena, Áustria.

COSTA, E. A., BOTTURA, C. P., BOAVENTURA, J. M. G. & FISCHMANN, A. A. Expansão do conceito de co-opetição e sua aplicação para análise de jogos estratégicos na indústria de PCs. 2006c. **Proc. of the XXX Encontro Nacional da ANPAD – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**, Salvador, BA, 2006.

DIAS, M. C. **Inovação tecnológica e relações interfirmas no cluster têxtil da região de Americana**. Tese de Mestrado. 1999. Instituto de Geociências, Unicamp – U. Estadual de Campinas, Brasil.

FORSMAN, M & SOLITANDER, N. Knowledge transfer in cluster and networks – An interdisciplinary conceptual analysis. 2002. **Journal of International Business Studies**. In [<http://www.jibs.net>].

HAIMES, Y. Y. & LI, D. Hierarchical multiobjective analysis for large-scale systems: Review and current status. 1988. **Automatica**: v.24, n.1: p.53-69.

IEL, CNA, SEBRAE. **Análise da eficiência econômica e da competitividade da cadeia têxtil brasileira**. 2000. Brasília, Brasil: IEL.

KETELS, C. H. M. The development of the cluster concept – present experiences and further developments. 2003. Prepared for **NRW Conference on Cluster**, Duisburg, Germany, 5/12/2003.

LAZZARINI, S. G. The impact of membership in competing alliance constellations: Evidence on the operational performance of global airlines. 2007. **Strategic Management Journal**, 28 (4) p.345-367.

MAGGIONI, M. A. Structure and dynamics of high-tech clusters: an empirical enquiry on the determinants of regional innovation and growth. 2002. In:[<http://www.idefi.cnrs.fr/IG2002/papers/Maggioni.doc>]

MASKEL, P. Towards a knowledge-based theory of the geographical cluster. 2001. **Industrial and Corporate Change**, v.10 (4).

MASKELL, P. & KLEBIR, L. What qualifies as a cluster theory? 2005. **Danish Research Unit for Industrial Dynamics**. DRUID Working Paper n°. 05-09.

MATALOBOS, A. D., LORENZO, O. & SOLIS, L. SMSB negotiating process inserted into collaborative networks. 2005. **Revista Latinoamericana de Administração**, 34: p.25-46. CLADEA, Bogotá, Colômbia.

MESQUITA, L. Starting over when the bickering never ends: Rebuilding aggregate trust among clustered firms through trust facilitators. 2007. **The Academy of Management Review**, v.32(1), p.72-91, January 2007.

MESTRE, A. P. **As empresas têxteis de Americana: Uma análise espacial dos micro circuitos de produção – 1990 – 2003**. 2004. Relatório de Pesquisa (parcial), IG – Instituto de Geociências, Unicamp - U. Estadual de Campinas, Brasil. In: [<http://www.igeo.uerj.br/VICBG-2004/Eixo5/e5%20075.htm>].

NASH, J. F. Equilibrium points in N-person games. **Proc. Nat. Acad. Sci.**, 36 (1950a): p.48-49, 1950.

PORTER, M. E. Cluster and the new economics of competition. 1998a. **Harvard Business Review**, v.76, n.6, p.77-90.

PORTER, M. E. Cluster and competition – New agendas for companies, governments, and institutions. 1998b. In Porter, M. E. (1998). **On competition**. Harvard Business School Press. Chapter 7, p.197-288.

ZACCARELLI, S.B. **Estratégia e sucesso nas empresas**. São Paulo SP, Brasil: Editora Saraiva, 2000.

## An application of the Strategic Games Matrix for competitive and cooperative strategies modeling for the firms of a textile and apparel business cluster

Eliezer Arantes da Costa, elicosta@uol.com.br

Celso Pascoli Bottura, bottura@dmcsi.fee.unicamp.br

LCSI – Laboratório de Controle e Sistemas Inteligentes

FEEC – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil

\*Received: September, 2007 / Accepted: April, 2008

### ABSTRACT

*Despite the need of a generalized collaboration environment required to the implementation of any well-succeeded business cluster, the unavoidable decision-making autonomy and the free enterprise context among the companies, usually operating as multiple and complex supply chains, induce them to pursue their own interests, disconsidering the interest of other agents involved. Such companies, whether competing or cooperating with each other, naturally give rise to different conflict of interest situations among themselves, that need to be modeled, treated, conciliated, and managed. In this paper, a cooperative and competitive strategy modeling to treat the relationships among clustered companies is presented, based on concepts of the Games Theory. This work proposes the application of a methodology of analysis of these complex industrial arrangements using the Strategic Games Matrix (SGM) as the conceptual framework. It shows that SGM is an useful analytical and managerial support tool to deal with the multiple conflicts of interest among the several agents in a cluster, both for descriptive and prescriptive purposes. This methodology is applied to the so-called Pólo-Tec-Tex (Technological Pole of Textile Industries), a textile and apparel industrial and commercial cluster of companies, in the region of Americana city, in São Paulo state.*

**Keywords:** Strategic Games Matrix. Pólo-Tec-Tex. Business clusters. Games Theory. Cooperative and competitive strategies.

---