

4. Planejamento de Sistemas Complexos

Segundo Ackoff (1970, p.1), “planejamento é claramente um processo de tomada de decisão, porém nem toda tomada de decisão é planejamento”. Para o autor, o planejamento é a antecipação da decisão, tornando-se necessário quando o futuro que se deseja envolve um conjunto de decisões interdependentes, isso é, um sistema de decisões. Quando o conjunto de decisões é muito grande para se lidar com todas elas de uma só vez, o planejamento se torna um processo. Esse processo busca uma solução, mas nunca chega ao fim, por duas razões: não há limites de quantidades de revisões das decisões anteriores e o ambiente não se mantém constante durante o processo de decisão, logo, não é possível considerar todas as mudanças.

A complexidade, os conflitos e a incerteza que envolvem o planejamento, a implementação e a operação dos Parques Tecnológicos e de Inovação demandam o emprego de metodologias de planejamento adequadas a tal cenário.

Diante do contexto dos Sistemas Complexos, são abordados neste capítulo a problemática do planejamento dos parques científicos e tecnológicos e de inovação, o Planejamento Adaptativo e suas metodologias.

4.1. Sistemas Complexos

O artigo “*Towards a system of systems methodologies*” publicado por Jackson & Keys (1984, apud GAMA,1987), analisa a eficácia de metodologias na solução de problemas em contextos diversificados, definindo que o contexto do problema é composto pelo tipo de sistema em que ele ocorre e pela natureza de decisores nesse contexto.

Para os autores, a classificação do sistema baseia-se na dicotomia simples-complexo:

“Um sistema simples será percebido como constituído de um pequeno número de elementos e as interações entre esses elementos serão poucas, ou pelo menos regulares. Um sistema complexo será, por outro lado, visto como sendo composto de um grande número de elementos e esses serão altamente interrelacionados.” (JACKSON & KEYS,1984, apud GAMA, 1987, p.25)

Os decisores são classificados pelos mesmos autores como unitários ou pluralistas, em função do conjunto de seus objetivos:

“Um conjunto de decisores é considerado unitário, se eles concordam com um conjunto de objetivos para todo o sistema e tomam suas decisões de acordo com estes objetivos. Um conjunto de decisores é pluralista se eles não podem

concordar com um conjunto comum de objetivos e tomam decisões de acordo com objetivos diferentes. Um contexto do problema será portanto chamado unitário se o conjunto de decisores é unitário, um contexto do problema é pluralista se o conjunto de decisores é pluralista.”

Vermuri (1978) analisa as características dos Sistemas Complexos, resumindo-os em quatro pontos fundamentais:

“Em primeiro lugar, nos sistemas complexos, nem todos os atributos das partes do sistema serão diretamente observáveis. Como resultado, é difícil entender a natureza do sistema completamente. As causas de qualquer problema podem ser obscuras, e isto afetará a capacidade do analista de identificar soluções úteis. Também será difícil estabelecer os efeitos de qualquer solução para o problema sem realmente implementar aquela solução.

Em segundo lugar, nos sistemas complexos, mesmo se se puder estabelecer leis relacionando as ações das diferentes partes do sistema, essas serão invariavelmente somente de natureza probabilística. Qualquer tentativa de usar uma abordagem quantitativa para auxiliar a solução de um problema pode, portanto, apenas dar informação sobre os efeitos prováveis em vez dos efeitos exatos de uma solução proposta.

Em terceiro lugar, sistemas complexos evoluem com o tempo. Essa evolução origina-se em grande parte do fato de que tais sistemas estão em constante interação com o ambiente – eles são ‘abertos’ em vez de ‘fechados’. Os sistemas sociais existem em ambientes crescentemente turbulentos e isso torna difícil para o analista prever as interações ambiente-sistema. Além disso, em sistemas sociais, para uma evolução bem sucedida ocorrer, as partes do sistema devem ter um certo grau de liberdade de ação. As partes do sistema são intencionais e essa é a característica que permite ao sistema como um todo ser adaptável ao ambiente. Essa autonomia das partes do sistema, naturalmente, apresenta dificuldades para o analista. ‘Soluções’ para problemas podem produzir respostas imprevisíveis

Em quarto lugar, sistemas complexos inevitavelmente envolvem mais problemas ‘comportamentais’. Decisões tomadas no sistema serão afetadas por fatores políticos, culturais, éticos e similares. Isso torna difícil para o analista entender completamente a lógica das decisões tomadas pelos atores no sistema. Valores mutantes são uma fonte interna importante de mudanças em tais sistemas.” (VERMURI, 1978, apud GAMA, 1987 p.26).

Na mesma linha que Jackson & Keys, Ackoff (1974a) identifica dois tipos básicos de ambientes ou contextos dos problemas:

1. Mecânicos: como sendo aqueles que contêm sistemas simples relativamente fáceis de entender.
2. Sistêmicos: como sendo aqueles que possuem sistemas complexos, difíceis de entender.

4.2.Problemática e Planejamento dos Parques Científicos e Tecnológicos e de Inovação

A problemática dos Parques Científicos e Tecnológicos e dos Parques de Inovação é abordada por Alvarez (1997) como complexa, com potencial de conflito entre os atores e com elementos intrínsecos de incerteza. Os aspectos

dessa problemática por ele considerados centrais são o conjunto de atores envolvidos heterogêneo, numeroso, com suas próprias atividades e objetivos; o papel de interface da Universidade com o setor produtivo, controverso e complexo; os esforços requeridos pelo desenvolvimento tecnológico; a necessidade de capacitação tecnológica das fontes geradoras compatíveis com o empreendimento; o processo de atração e crescimento das empresas; a necessidade de montar uma infraestrutura física de suporte e contar com uma estrutura financeira apropriada.

Em uma análise geral, Alvarez (1997) destaca cinco pontos fundamentais na problemática dos pólos e parques tecnológicos:

1 – “(...) existência de diversos atores institucionais e individuais envolvidos no empreendimento, caracterizando um ‘domínio interorganizacional’ e devendo, portanto, focalizar-se o conjunto de organizações e suas relações e não apenas uma única organização.” (ALVAREZ, 1997, p. 75). Dentre esses atores, encontram-se: instituições de formação de recursos humanos; instituições de P&D especializadas e não especializadas; empresas de base tecnológica e de setores tradicionais; empresas de consultoria; instituição de intermediação entre P&D e produção (fundações, centros de pesquisa cooperativa, gestores de pólos e parques, incubadoras de empresas, instituições de transferência de tecnologia, instituições cooperativas multi-institucionais); governos estaduais e municipais; associações de classe; e agências de fomento.

2 – “(...) o papel dos pólos e parques tecnológicos como instrumentos voltados para aproximar as fontes geradoras de tecnologia e o setor produtivo.” (ALVAREZ, 1997, p. 79). Este papel, de acordo com o caso, envolve a promoção do desenvolvimento e a transferência de tecnologia para a indústria local (QUINCE et alii, 1996, apud ALVAREZ, 1997). A transferência de tecnologia envolve o relacionamento entre universidades e o setor produtivo, o que apresenta um conflito de objetivos, entre o modo de ser que preserva a autonomia na produção do saber na universidade e um outro que estabelece que a instituição deve dar respostas às demandas externas (CARDOSO, 1995, apud ALVAREZ, 1997)

3 – “(...) a complexidade, a incerteza e a dinâmica que envolvem o desenvolvimento tecnológico.” (ALVAREZ, 1997, p. 80). O parque deve estar sempre atento aos avanços tecnológicos desenvolvidos no mundo, participando de redes nacionais e mundiais de pesquisa para acompanhar as tendências tecnológicas, atuando na identificação de oportunidades e no fornecimento de informações sobre mercados, tecnologias e parceiros de negócios.

4 – “(...) o desenvolvimento de inovações tecnológicas aproveitáveis comercialmente no âmbito do pólo requer capacitação tecnológica consolidada nos agentes geradores de tecnologias em um processo de caráter cumulativo, que segue um padrão seqüencial e evolucionário.” (ALVAREZ e MELO, 1994, apud ALVAREZ, 1997). Por isso, é considerada fator de sucesso para os parques tecnológicos a existência de uma Universidade com alta qualidade em pesquisa e empresas desenvolvendo atividades intensas de P&D (PUOLAKKA,1992; SANTOS,1987, apud ALVAREZ, 1997)

5- “(...) é central na problemática o processo de geração e crescimento de empresas, abrangendo as etapas embrionárias, de incubação, de pré-maturidade e de maturidade, que requerem, cada uma, infraestrutura física adequada.” (BOLTON, 1993, apud ALVAREZ, 1997)

Alvarez sintetiza a problemática dos pólos e parques tecnológicos indicando como categorias fundamentais: complexidades, conflitos e incertezas desses ambientes (ALVAREZ, 1997, p.83)

A alta complexidade e a incerteza decorrem da atuação interorganizacional ao nível institucional e dos projetos específicos, das características próprias de capacitação, inovação e desenvolvimento tecnológico, dos processos complexos associados aos fluxos tecnológicos e empresariais envolvidos no Parque, da montagem de uma infraestrutura primária operacional e financeira, do tratamento integrado dos aspectos mencionados e da influência de natureza política.

Já os conflitos potenciais entre os atores derivam da heterogeneidade dos valores e objetivos das pessoas, das missões diferentes das organizações envolvidas e do papel de interface desempenhado pelo pólo ou parque.

4.3. Processos de Planejamento Adaptativo e suas Metodologias

De acordo com Mintzberg (1994, apud MELO, 2002 p. 12); “algumas vezes, as estratégias devem ser deixadas como visões amplas, não precisamente articuladas, para se adaptarem a um ambiente em transformação”. Esse é o conceito do planejamento adaptativo que será abordado nesta Seção.

Segundo Ackoff (1970), adaptação pode ser considerada como a resposta ao estímulo e a mudança que pode imediata ou futuramente reduzir a eficiência do sistema. Essa mudança pode ser interna (no próprio sistema) ou externa (no seu ambiente). Essas respostas adaptativas ao estímulo e à mudança podem ser ativas ou passivas ou, ainda, combinadas. Na adaptação passiva, o sistema muda de comportamento quando precisa obter uma melhor performance em um

ambiente de mudanças, enquanto na adaptação ativa o sistema muda o ambiente para tornar o seu próprio comportamento presente e futuro mais eficiente. Uma organização adaptativa deve estar preparada para lidar com mudanças, o que demanda flexibilidade em alto grau.

Ackoff ressalta que o Planejamento pode ser tático ou estratégico. O tático focaliza os meios para perseguir os objetivos especificados e é mais restrito, enquanto o estratégico é orientado para os fins a serem atingidos. O Plano apresenta-se mais estratégico, quanto mais intenso é o efeito do planejamento, quanto mais difícil é sua revisão e quanto mais atividades de uma organização são afetadas por ele.

Ainda de acordo com Ackoff, é possível considerar como partes de um processo de planejamento: os fins, os meios, os recursos, a organização e o controle. A definição dos fins consiste na especificação dos objetivos e metas a serem atingidos. Os meios abrangem a identificação de políticas, programas, procedimentos e práticas pelos quais os objetivos e metas devem ser alcançados. A determinação dos recursos inclui os tipos e montantes de recursos necessários, como eles devem ser gerados ou adquiridos e alocados às atividades. A implementação é o desenho de processos de decisão e de uma forma de organizá-los para que o plano possa ser realizado. E, por fim, o controle constitui a concepção de um procedimento de prevenção ou detecção de erros ou falhas do plano, buscando sua prevenção e correção de forma contínua (ACKOFF, 1970)

A evolução do Planejamento na segunda metade do século passado passa de acordo com Melo (1987) de uma proposta centralizada, sequenciada e sistemática, o chamado Planejamento Racional Compreensivo, para um extremo de completa fragmentação, com o Incrementalismo Disjunto (LINDBLOM, 1959). O Planejamento Adaptativo configura-se como uma síntese da evolução do Planejamento Racional Compreensivo e do Incrementalismo Disjunto, baseando-se no Paradigma de Sistemas Adaptativos, conforme representado na Figura 2.

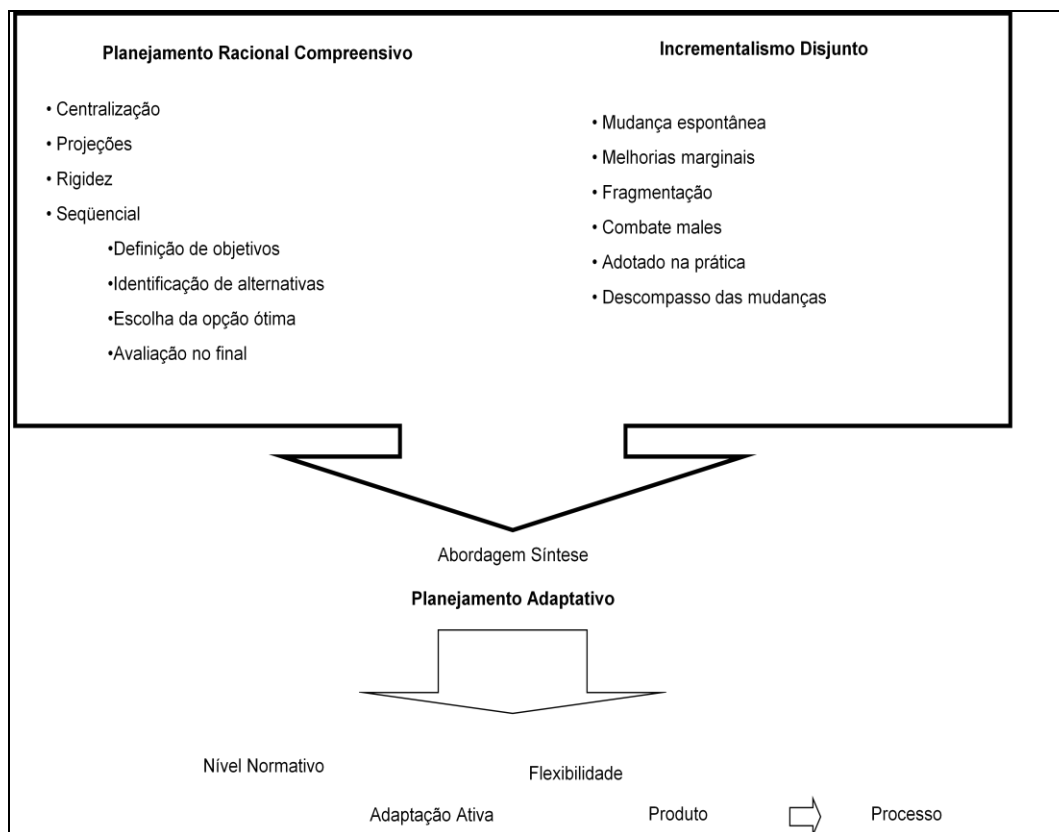


Figura 2: Evolução das Abordagens de Planejamento

Fonte: Documentos de aulas de Melo, 2009.

A visão Racional Compreensiva surgiu nos anos 50 com as seguintes características: o planejamento é centralizado; suas fases seqüenciadas; são identificadas alternativas que buscam sempre opções que maximizem resultados; a retroalimentação faz parte do ciclo; e, a dependência de informação é abrangente e rigorosa (MELO, 1987). Essa visão Racional Compreensiva foi criticada por Lindblom (1959), dado o alto grau de informação exigida, a necessidade de análise dessas informações de forma útil, impossibilitada pela racionalidade limitada e pela falta de unidade entre os fatos e valores, sendo considerada, portanto, como inefetiva e contraproducente ao lidar com problemas complexos e mutáveis. Tais críticas sugeriram, portanto, a antítese da abordagem Racional Compreensiva, a chamada Visão do Incrementalismo Disjunto.

O Incrementalismo Disjunto, defendido por Lindblom (1959), é baseado na visão de que toda mudança social deve surgir de maneira espontânea, pois o planejamento é algo artificial. Portanto, seus objetivos devem ser basicamente incrementais, focando mudanças dentro de uma estrutura existente e sem buscar transformações estruturais.

O Planejamento Adaptativo é uma abordagem que merece atenção em função de constituir “um processo contínuo de aprendizagem, exigindo a participação e o envolvimento efetivo dos membros da organização que o adota e que, a partir de uma visão holística, requer coordenação das ações e integração dos diferentes níveis organizacionais.” (TRIST, 1976, apud MELO, 2002. p.11)

Essa metodologia tem sua origem no paradigma dos Sistemas Ativos Adaptativos, o qual investiga a natureza dos sistemas humanos e seus ambientes para abordar a natureza dos sistemas. Nesse sentido, quatro suposições básicas são destacadas por Ackoff e Emery (1972, apud ALVAREZ, 1997) sobre esse paradigma:

- 1 – Os Sistemas Ativos Adaptativos são abertos: ocorre um processo contínuo de trocas com o ambiente, e, portanto, o comportamento desse sistema está condicionado por elementos dos ambientes externos e internos;
- 2 – São adaptativos: capazes de responder a mudanças no seu ambiente, modificando seu próprio comportamento ou seu ambiente;
- 3 – São ativos: o comportamento desses sistemas não depende somente da adaptação ao ambiente, mas também da capacidade de modificação independente.
- 4 – Procuram ideais: são capazes de criar e perseguir novos ideais.

Esse tipo de planejamento possui como característica um contínuo monitoramento das ações implementadas e a permanente avaliação dessas ações, resultando na constante redefinição de objetivos e metas (MELO, 2002).

O Planejamento Adaptativo configura uma proposta apropriada para responder aos desafios dessa passagem de milênio, por ser dotado de propriedades que propiciam a administração da incerteza, da complexidade e da interdependência (MELO, 2002)

Segundo Melo (1987), os principais objetivos do Planejamento Adaptativo são: manter o equilíbrio entre flexibilidade e compromisso; assegurar alternativas cujos impactos garantam irreversibilidade; permitir reflexão constante; e revisar ações que não contribuam para os resultados desejados.

As principais características do Planejamento Adaptativo, destacadas por Melo (2002), são:

- a extensão do planejamento para o nível normativo, transformando a discussão de valores compartilhados em base para o estabelecimento de

direções comuns, diretrizes essas a serem seguidas pelos envolvidos no processo;

- a ênfase na formulação da problemática, focando e buscando entender as inter-relações e seu impacto sobre as organizações membros;
- a adaptação ativa e uma postura pró-ativa, procurando influir no ambiente de modo que esse se torne mais favorável aos propósitos da organização;
- a busca de um ótimo grau de envolvimento entre os membros que, por meio de uma participação ativa, se corresponsabilizam pelos resultados das ações planejadas;
- a flexibilidade, com constante apreciação dos objetivos planejados e avaliação das ações implementadas, permitindo a redefinição das ações.
- a adoção da metodologia de pesquisa-ação, que possibilita o aprendizado organizacional por meio da reflexão sobre os efeitos das ações realizadas, com a conseqüente identificação de novos conceitos, caminhos e métodos;
- a busca de transformação radical do sistema, tentando torná-lo sempre mais compatível com seu domínio interorganizacional, por meio de processos integrados e coordenados.

Pava (1980, apud MELO, 1987) defende que a adaptação ativa possui duas principais linhas. O Redesenho Normativo dos Sistemas e a Mudança Não-sinóptica de Sistemas. Na primeira, todo o sistema é reprojetoado e as normas são constantemente debatidas, constituindo um processo sinóptico (sistemático, explícito e rigoroso). A segunda linha propõe mudanças incrementais com a possibilidade de afetar o todo, buscando transformação com implicações sobre esse todo.

Assim, Pava identifica duas vertentes do Planejamento Adaptativo, uma que busca desde o início propor um estado desejado para o sistema e a outra que, embora buscando modificar o todo, propõe uma mudança incremental, identificando nódulos de transformação que possibilitem a disseminação gradual da mudança por todo o sistema (MELO, 1985, apud MELO, 2002).

Pava identifica as metodologias mais apropriadas para cada tipo de organização, em função dos graus de complexidade dos seus sistemas social e técnico, desenvolvendo a tipologia apresentada na Figura 3.

Complexidade do Sistema Social	Alta	Não-planejamento incremental Incrementalismo Disjunto (Lindblom, 1959)	Mudança não sinóptica dos sistemas -Abordagem da escolha estratégica (Friend e Jossop, 1969) -Incrementalismo Articulado (Melo, 1977) -Incrementalismo Lógico (Quinn, 1977) -Incrementalismo Normativo (Pava, 1980) -Planejamento Interorganizacional (Melo, 1985) -Planejamento Inovador (Melo, 1991)
	Baixa	Planejamento mestre Racional Compreensivo	Redesenho Normativo -Planejamento Interativo (Ackoff, 1970) -Planejamento Normativo (Ozbekhan, 1973) -Metodologia de Sistemas Dinâmicos (Checkland, 1984)
	Complexidade do Sistema Técnico		
		Baixa	Alta

Figura 3: Tipologia das estratégias contingenciais de mudanças.
Fonte: Adaptado de Pava, 1980, apud Ludovico, 2006.

Dentre as metodologias propostas para cada uma das vertentes, vale ressaltar o Planejamento Normativo e o Planejamento Inovador.

No Planejamento Normativo, proposto por Ozbekhan, na década de 70 nos Estados Unidos, há um processo de antecipação das decisões e uma mudança controlada no sistema, o que permite que os planejadores e decisores tenham uma visão mais sistêmica da realidade, destacando a problemática, o projeto e a intervenção. Essa teoria defende a existência de três níveis de planejamento: normativo, estratégico e operacional ou tático. No nível normativo, a principal atividade de planejamento é a definição dos fins à luz da análise das consequências. No nível estratégico, o plano busca o estabelecimento de metas, contemplando a seleção de metas e a definição dos meios pelos quais essas metas serão alcançadas. No nível operacional ou tático, há uma estrutura de ação para a implementação das decisões que foram definidas em níveis mais altos do planejamento (LUDOVICO, 2006).

O conceito de Planejamento Inovador foi desenvolvido por Melo (1991, apud Ludovico, 2006) baseado no Incrementalismo Articulado, com o objetivo de caracterizar as estratégias de planejamento, processos e métodos, atitudes e posturas dos membros mais apropriada para organizações que necessitam inovar. Esse tipo de planejamento, portanto, tem início no nível normativo, levantando os valores dos envolvidos. Desenvolve-se por meio de pesquisa-ação, que permite a antecipação e a implementação das mudanças técnicas,

sociais e gerenciais, capacitando a organização a buscar novas soluções tecnológicas para atender as demandas, sempre em evolução, de um ambiente turbulento

Melo (1977) destaca ainda que o Planejamento Adaptativo e não-sinóptico requer um tipo de suporte organizacional específico, ágil e flexível com as seguintes propriedades:

- foco em um conjunto de organizações fortemente interdependentes, cuja ação conjunta as torna mais aptas a atuar em um ambiente heterogêneo e turbulento, caracterizado por um alto grau de incertezas; Tal raciocínio requer uma mudança de foco para o nível interorganizacional (MELO, 1987), com a redefinição do planejador como agente de formação de redes organizacionais colaborativas.
- alto grau de colaboração entre as organizações, cujas atuações devem ser complementares;
- Processo de Reticulação (POWER, 1971, apud MELO, 1987) por meio do qual são identificados e implantados canais de comunicação e mecanismos que permitam a melhor interação entre as organizações componentes da multiorganização;
- alto grau de pluralidade das organizações envolvidas, suficiente para lidar com um ambiente heterogêneo estimulante capaz de fornecer respostas eficientes e engenhosas tanto para problemas simples quanto para problemas complexos; e
- organização multissetorial em que o grau de autonomia e a interdependência atendem o universo de respostas ao ambiente heterogêneo e turbulento;

Tais características justificam também a necessidade da constante realização de re-planejamentos que permitam adequar as ações à realidade dinâmica dos Sistemas Ativos Adaptativos. Para tanto, além do planejamento adaptativo realizado no início do processo, é necessário que os sistemas sigam realizando também uma gestão adaptativa, permitindo assim um acompanhamento e a implementação de melhorias contínuas no próprio processo de planejamento e nas ações do sistema.

Esse tipo de gestão reúne duas metodologias: o Planejamento Inovador, anteriormente apresentado, e a Administração Complexa, que entende a organização como um sistema complexo capaz de aprender e adaptar-se a partir de pressões ambientais.

Quatro são os princípios da Gestão Adaptativa:

1. Questionamento Normativo: a discussão de valores, com a identificação daqueles que são compartilhados, é base para o estabelecimento das direções comuns, a serem adotadas pelas diversas partes que se envolvem nesse processo.
2. Auto-organização: ocorre quando estrutura ou comportamento de uma organização emerge das ações das partes do sistema, independentemente da imposição de uma parte central dominante. (AGOSTINHO, 2001 Apud MELO & AGOSTINHO, 2003)
3. Ação Reflexiva e Adaptação: o planejamento é entendido como um processo de aprendizado participativo, o qual se realiza por meio de uma ação reflexiva. Preconiza-se a adaptação ativa por meio da qual a organização busca influenciar o comportamento do ambiente de modo que lhe seja favorável, e não apenas moldar-se a esse ambiente.
4. Cooperação e Agregação: os membros de uma organização, apesar de autônomos, são interdependentes (AGOSTINHO, 2001, apud MELO & AGOSTINHO, 2003) Portanto, precisam se agregar desenvolvendo atividades complementares, e esta agregação deve ser compreendida como a capacidade de atrair e reter indivíduos com interesses comuns ou compatíveis e competências relevantes. A cooperação efetiva pressupõe a transparência nas decisões e ações, essenciais ao desenvolvimento da confiança, pressupõe a credibilidade.

A gestão adaptativa visa uma maior adaptabilidade para os sistemas organizacionais, oferecendo meios para aumentar a velocidade de resposta às pressões ambientais e melhorar a qualidade dessas respostas, integrando a busca da otimização conjunta dos sistemas social e técnico, o que contribui para uma compreensão mais completa da dinâmica do sistema (MELO & AGOSTINHO, 2003).

Este capítulo abordou a problemática do planejamento de sistemas complexos, focando nos parques científicos e tecnológicos e destacando os principais aspectos do seu processo de planejamento. Apresentou conceitos de relevância para o planejamento dos parques de inovação, como o Sistema Adaptativo, a Visão Racional Compreensiva e o Incrementalismo Disjunto, destacando o Planejamento Adaptativo Normativo e o Inovador, suas metodologias e o papel da gestão adaptativa nesses ambientes. Esses

elementos servirão de base para a definição das metodologias mais adequadas para o planejamento do Parque de Inovação de Serviços para as Pessoas da Baixada Fluminense.