

Um modelo de referência para o processo de mudança estrutural em sistemas produtivos

Rafaela Mantovani Fontana (PUCPR) rafaelafontana@onda.com.br
Alfredo Iarozinski Neto (PUCPR) alfredo.neto@pucpr.br

Resumo

A mudança do sistema produtivo é, atualmente, um processo essencial para que organizações possam responder a novas necessidades. No entanto, as iniciativas de mudança geralmente fracassam. O que se propõe neste artigo é que o conhecimento dos mecanismos da mudança do sistema produtivo e das características evolutivas deste sistema pode direcionar a transformação para estruturas sistêmicas de melhor performance, aumentando as possibilidades de sustentabilidade da mudança. Através de um estudo teórico-conceitual, e com base nos preceitos da sistemografia, propõe-se um modelo de referência para entender a mudança e, a partir daí, possibilitar estudos futuros que esclareçam questionamentos específicos do processo de mudança e evolução dos sistemas produtivos.

Palavras-Chave: Mudança de Sistemas Produtivos; Evolução Organizacional; Sistemografia.

1. Introdução

Em muitas organizações de manufatura muita atenção tem sido dada à melhoria e re-projeto dos processos de produção (SOUSA et al, 2002). Isso deve-se ao fato de que, atualmente, organizações situadas em ambientes dinâmicos devem estar em constante mudança. Não somente mudanças incrementais, mas também mudanças de transformação estrutural (JARRET, 2003). A realidade de muitas organizações é tal que os requisitos de performance, ou desempenho, mudam ao longo do tempo devido a novas oportunidades, novas preferências de consumidores, concorrências, novos regulamentos, etc. Conseqüentemente, durante o ciclo de vida de um negócio, muitas melhorias ou ciclos de transformação podem ser necessários (SOUSA & GROESBECK, 2004).

Apesar da importância da mudança organizacional, a visão compartilhada por muitos autores é de que as iniciativas de mudança geralmente fracassam (SENGE et al, 1999; JARRET, 2003). Para Senge et al (1999), “o fracasso na sustentação de mudanças significativas se repete mais e mais vezes, apesar dos substanciais recursos alocados ao esforço de mudança”. E após fracassar na sustentação de mudanças, as empresas acabam se deparando com uma crise e um aumento na resistência a novas intervenções.

Para compreender porque a sustentação de mudanças significativas não sucede, Senge et al (1999) recorrem à biologia. Eles mostram que a maioria das iniciativas de mudança segue um ciclo de vida genérico, em forma de “S”, chamado de padrão sigmóide; ou seja, as práticas inovadoras decorrentes das mudanças organizacionais crescem por um certo tempo e depois param de crescer, podendo até cessar de vez. E são as restrições que este crescimento encontra durante o ciclo de vida que muitas vezes inibem a sustentação da iniciativa.

A compreensão dos processos que estimulam o crescimento, do que se faz necessário para catalizá-los e abordar as restrições que impedem que a mudança ocorra, são pontos essenciais para a sustentação da mudança (SENGE et al, 1999). Além disso, tal conhecimento possibilita a definição de onde o sistema está em seu ciclo de crescimento e a identificação das ações mais ou menos apropriadas nesta fase (HOLLING, 2001).

O conhecimento da estrutura do sistema e das suas falhas também é de fundamental importância para se obter sucesso no planejamento de uma mudança. As técnicas e métodos do pensamento sistêmico e da modelagem podem ajudar fortemente neste processo de desvendar a complexidade, e entender como o sistema funciona; devendo, por isso, ser usada quando apropriado no (re)projeto do sistema (CARPINETTI et al, 2004).

Esses conceitos naturalmente transferem-se da organização para os sistemas produtivos em específico, visto que porque a performance do desenvolvimento de produtos e processos de projeto da mudança estão fortemente conectados com a performance da organização como um todo (SOUSA et al, 2002). Com o desafio constante de aumentar a performance, e considerando a conceito clássico da teoria de sistemas de que a performance é função da estrutura deste sistema e das suas condições limítrofes (SOUSA & GROESBECK, 2004), uma mudança de performance em um sistema de produtivo certamente requererá transformações na estrutura deste sistema.

O objetivo deste artigo é, portanto, apresentar um modelo de referência, a partir de uma abordagem teórica das entidades e eventos envolvidos no processo de mudança do sistema produtivo, com a consideração especial de que o conhecimento dos processos de mudança e crescimento são essenciais para a sustentação das iniciativas de mudança.

2. Método Utilizado

Para desenvolvimento deste estudo, utilizou da pesquisa bibliográfica como fonte de dados. Com base nas informações coletadas, interpretou-se a informação e gerou-se um modelo de referência da mudança em sistemas produtivos.

Esta forma de trabalho baseia-se nos preceitos da abordagem sistêmica, ou sistemografia. Le Moigne (1990) define sistemografia como a representação de fenômenos complexos. Para ele, o resultado da observação científica depende essencialmente do observador, que vê a realidade através de uma “lente”. A realidade é identificada através de um fenômeno. Este é observado através da lente, que é um modelo de referência geral adequado às intenções do observador. O isomorfismo é, então, utilizado para associação da realidade ao modelo geral. A partir dessas observações, pode-se, então, criar modelos que representem a realidade.

A lente para observação da realidade será criada através da modelagem que, para Donnadiu et al (2003), é a principal linguagem da sistemografia. Esta deve ser realizada observando-se a realidade sob três aspectos, ou triangulação sistêmica: a) o aspecto funcional, focado nas finalidades do sistema; b) o aspecto estrutural, que descreve a estrutura do sistema, com ênfase nas relações de seus sub-sistemas; e c) o aspecto histórico, ligado à natureza evolutiva do sistema, ou seja, sua história. A analogia deve ser utilizada para estabelecimento de relações do fenômeno com o modelo teórico.

Dessa forma, o resultado deste trabalho é um modelo, criado sob as regras da triangulação sistêmica e que deve ser utilizado, em trabalhos futuros, como ferramenta para estabelecimento de uma analogia com o fenômeno da mudança na realidade da gestão da produção (Figura 1).

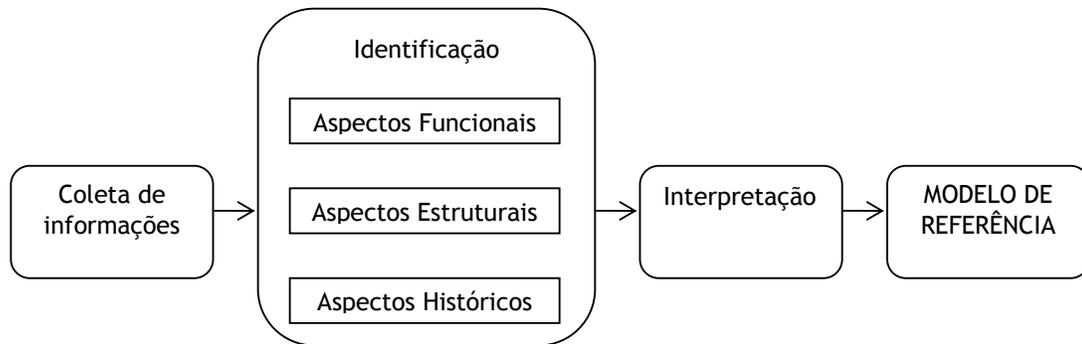


Figura 1 - Metodologia utilizada no estudo

3. Referencial Teórico

Para estabelecimento do modelo proposto, será necessário considerar a mudança do sistema produtivo sob o aspecto funcional, estrutural e histórico. Por isso, o foco da revisão de conceitos estabelece-se nestas três abordagens.

3.1. O aspecto funcional da mudança do sistema produtivo

Para entender o aspecto funcional da mudança do sistema produtivo, é necessário identificar qual a sua finalidade, ou seja, “para que serve” a mudança de um sistema produtivo (DONNADIEU et al, 2003).

A realidade em si tem exigido das organizações constantes mudanças estruturais para responder a eventos do meio, como novas oportunidades, novas preferências de consumidores, concorrências, novos regulamentos, entre outros (SOUSA & GROESBECK, 2004). Essas mudanças ocorrem porque é necessário se manter ou melhorar a performance do sistema produtivo neste contexto dinâmico.

É neste sentido que as medidas de performance são essenciais para o gerenciamento de qualquer sistema organizacional. Quando gerencia um sistema, o tomador de decisão usa seus modelos mentais relacionados às interações entre variáveis do sistema para interpretar a informação fornecida por uma medida de performance, extrair significado útil e tomar a decisão necessária (CARPINETTI et al, 2004).

3.2. O aspecto estrutural da mudança do sistema produtivo

O aspecto estrutural aborda a disposição dos componentes do sistema e, em especial as relações entre eles (DONNADIEU et al, 2003).

Partindo do conceito de Kurstedt (2000), um sistema produtivo é composto por três componentes: quem gerencia – usa a informação para tomada de decisões resultantes em ações sobre o que é gerenciado; o que é gerenciado – as operações em si; e o que é usado para gerenciar – ferramentas que provêm informação para a tomada de decisão.

Estes componentes podem ser identificados quando se considera a performance do sistema como uma função de sua estrutura. Para uma mudança de performance, uma mudança estrutural será necessária e, com isso, cada ciclo de transformação envolve a avaliação da

estrutura e performance corrente, o projeto de uma estrutura modificada e sua implementação (SOUSA & GROESBECK, 2004).

Com base neste conceito e no modelo adaptado apresentado por Carpinetti et al (2004), supõe-se que um sistema que gera a mudança do sistema produtivo age como um sistema de gerenciamento em um nível superior, atuando sobre o processo produtivo como um todo (Figura 2). O relacionamento de medição/dados avalia a performance do sistema produtivo, o sistema de gerenciamento (ferramenta de medição e tomador de decisão) projeta uma nova estrutura para melhoria de performance e o relacionamento de decisão/ação define as mudanças estruturais necessárias para atender ao que foi projetado.

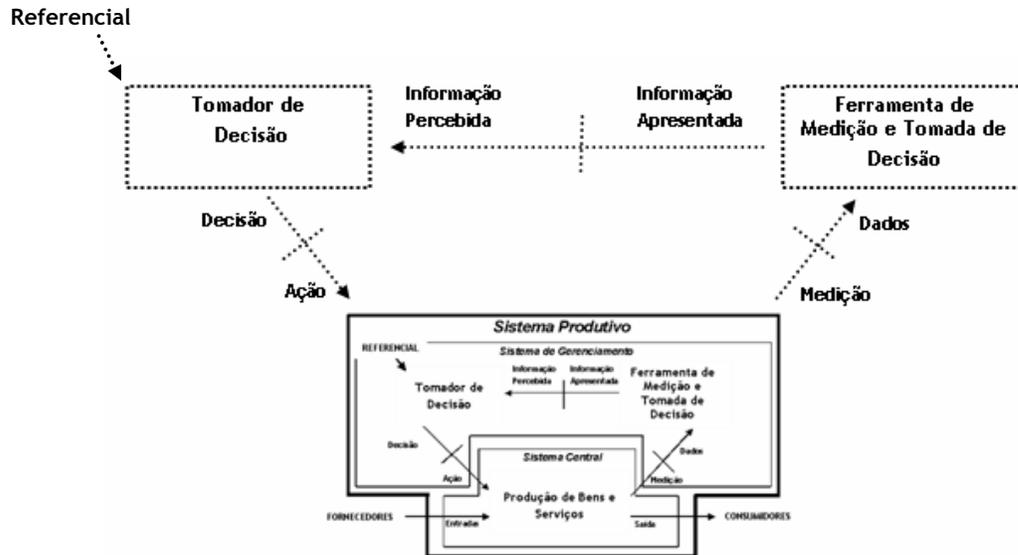


Figura 2 - A geração de mudança na estrutura do sistema produtivo

As etapas de análise da situação atual, identificação de alternativas e implantação da solução podem ser percebidas no ciclo de engenharia de negócios proposto por Sousa et al (2002). O modelo prevê que, a partir da identificação de uma necessidade, problema ou oportunidade de melhoria, faz-se o projeto da solução, implementa-se a solução, opera-se na nova estrutura, para então efetuar ajustes que possam ser necessários (Figura 3).

Carpinetti et al (2004) complementam o modelo indicando que, da operação para a identificação da necessidade, existe um fluxo de transformação (seta pontilhada na Figura 3). E, ainda, acrescentam que a qualquer momento deste processo, múltiplos ciclos de transformação podem acontecer para alterar a estrutura de operação do sistema.

Com um fluxo de transformação gerando novas necessidades de reestruturação do sistema produtivo, percebe-se a existência de ciclos adaptativos. Estes ciclos, são o foco do estudo de Holling (2001) que afirma que todo sistema complexo é um conjunto de ciclos adaptativos infinitos de crescimento, acumulação, reestruturação e renovação. E os sistemas produtivos, vistos como sistemas complexos (LE MOIGNE, 1995), parecem seguir este comportamento. Holling (2001) diz que se pudermos entender esses ciclos e suas escalas, parece possível avaliar sua contribuição para a sustentabilidade e identificar os pontos em que um sistema é capaz de aceitar mudança positiva e os pontos em que está vulnerável.

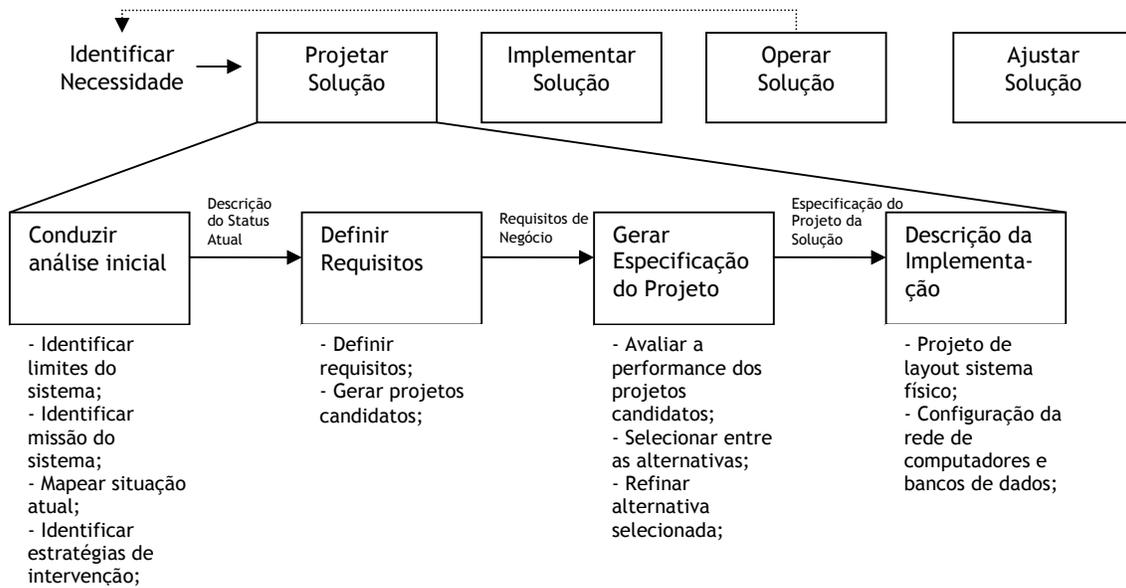


Figura 3 - Processo de Engenharia de Negócio (adaptado de Sousa et al, 2002)

No conceito proposto por Holling (2001), ao observar a evolução de ecossistemas, existem 3 propriedades que determinam a forma de um ciclo adaptativo:

- O **potencial** inerente de um sistema estar disponível para mudança (produtividade, relacionamentos humanos, mutações, invenções);
- A **controlabilidade** interna de um sistema, ou seja, o grau de encadeamento entre as variáveis e processos de controle interno, uma medida que reflete o grau de flexibilidade ou rigidez destes controles; e
- A **capacidade adaptativa**, ou resiliência do sistema, que é uma medida de sua vulnerabilidade a choques inesperados e imprevisíveis;

O ciclo adaptativo do sistema passa por fases (r , K , Ω e α) nas quais cada uma das propriedades ganha ênfase e traz conseqüências ao comportamento do sistema (Figura 4).

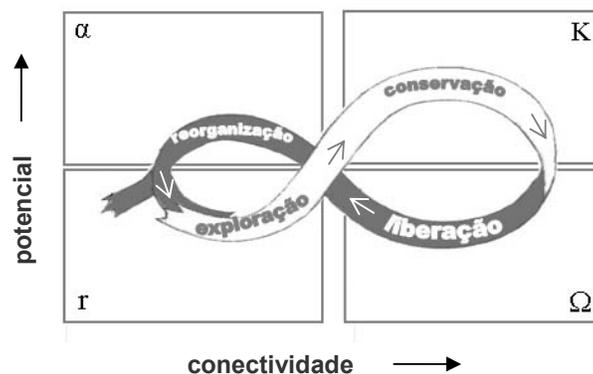


Figura 4- Representação do ciclo adaptativo de sistemas complexos (adaptado de Holling (2001))

1. Fase de r a K : é um período em que o potencial cresce incrementalmente em conjunção com a queda de produtividade e aumento da rigidez do sistema;

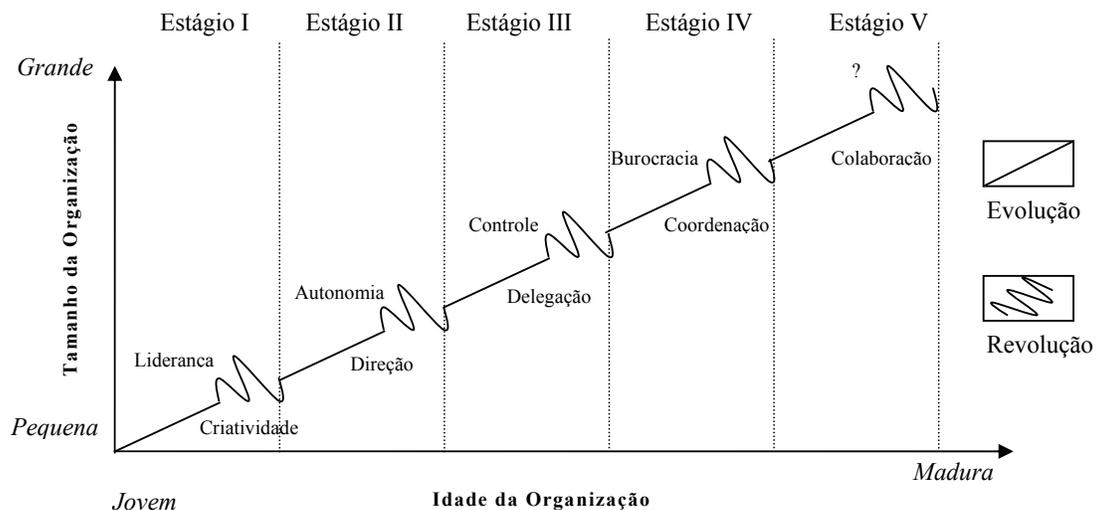
2. Fase K a Ω : como o potencial cresce, lentas mudanças gradualmente geram uma crescente vulnerabilidade. Os acidentes são iminentes neste período, pois podem disparar a liberação de potencial acumulado;
3. Fase Ω a α : é um período em que a incerteza é grande, o potencial é alto, e os controles fracos, para que novas recombinações possam se formar. Daí que surgem as inovações;
4. Fase de α a r: Estas inovações são, então, testadas. Algumas falham, mas outras sobrevivem e se adaptam em uma nova fase de crescimento (de r a K).

Um dos principais objetivos é definir onde, em seus respectivos ciclos adaptativos, cada subsistema está em um determinado momento. Ações que seriam apropriadas em uma fase do ciclo podem não ser apropriadas em outras fases. Saber onde se está, auxilia na definição de que ação precisa ser tomada (HOLLING, 2001).

3.3. O aspecto histórico da mudança do sistema produtivo

Neste aspecto, Donnadieu et al (2003) afirma que são observadas as características evolutivas do sistema, ou seja, sua história. Por isso, neste trabalho, o foco é dado nos modelos evolutivos organizacionais.

Os modelos apresentados pela literatura localizam as empresas em estágios, de acordo com certas características consideradas relevantes na mensuração de sua maturidade. O modelo clássico de evolução organizacional é o de Greiner (1972). Greiner dividiu a curva de crescimento das organizações em cinco estágios, definidos pelos fatores: foco na gestão, estrutura organizacional, estilo da gestão, sistema de controle e gestão de recompensa. A Figura 5 apresenta o modelo de crescimento de Greiner.



Estágio de Evolução	Crise
1 – Crescimento através da criatividade	A – Crise de Liderança
2 – Crescimento através da Direção	B – Crise de Autonomia
3 – Crescimento através da Delegação	C – Crise de Controle
4 – Crescimento através da Coordenação	D – Crise de Burocracia
5 – Crescimento através da Colaboração	E – ?

Figura 5 - Os 5 Estágios de Crescimento segundo Greiner (adaptado de Greiner (1972))

Para Greiner (1972), cada estágio é caracterizado por um período de evolução, ou crescimento, e termina com um período de revolução, ou crise. Considerando que esta, quando enfrentada leva ao próximo estágio, percebe-se a possível existência dos ciclos adaptativos estruturais propostos por Holling (2001).

Churchill & Lewis (1983) propõem cinco estágios descritos por cinco fatores: estilo de gerenciamento, estrutura organizacional, amplitude dos sistemas formais, estratégia principal e relação negócio-proprietário (Figura 6). Este modelo foi desenvolvido com base na evolução de pequenas e médias empresas, procurando complementar os aspectos propostos pelo modelo de Greiner.

	Estágio 1 EXISTÊNCIA	Estágio 2 SOBREVIVÊNCIA	Estágio 3 SUCESSO	Estágio 4 DECOLAGEM	Estágio 5 MATURIDADE DE RECURSOS	
	DESIMPEDIMENTO			CRESCIMENTO		
Estilo de Gerenciamento	Supervisão Direta	Supervisão Supervisionada	Funcional (Gerentes assumem certas funções do proprietário)	Funcional (Gerentes assumem certas funções do proprietário)	Divisional	Equipes
Estrutura Organizacional	Supervisão Direta do Proprietário aos Subordinados	Número limitado de Empregados supervisionados por um gerente. As decisões são do proprietário.	Número limitado de Empregados supervisionados pelos gerentes funcionais.	Número limitado de Empregados supervisionados pelos gerentes funcionais.	Gerentes assumem algumas decisões estratégicas	Gerência descentralizada e experiente.
Amplitude dos Sistemas Formais	Mínimo ou Não Existente	Mínimo	Básico	Em Desenvolvimento	Em Maturação	Extensivo
Estratégia Principal	Existência (permanecer no mercado)	Sobrevivência	Manter status de Rentabilidade	Conseguir recursos para crescimento	Crescimento	ROI (return on investment)
Relação Negócio-Proprietário	Proprietário é o Negócio	Proprietário é o Negócio	Separação da figura do Proprietário em relação à Empresa (falta de interesse)	Com o comprometimento, o proprietário é mais envolvido das tarefas da empresa	Separação da figura do Proprietário em relação à Empresa (delegação)	Separação da figura do Proprietário em relação à Empresa, financeira e operacionalmente.

Figura 6 - Os 5 Estágios de Crescimento segundo Churchill & Lewis (adaptado de Churchill & Lewis (1983))

Sibbet (2003), focou na complexidade e nas restrições do sistema para definir os estágios evolutivos. Baseado no Arco do Universo de Arthur M. Young (veja Figura 7), cada estágio alcança a estabilidade através de uma tensão criativa entre intenções e realidades. Após o terceiro estágio, o autor acrescenta um outro, em comparação ao modelo de Greiner (1972), que representa o estágio de comprometimento, chamado de Institucionalização. Neste estágio a empresa enfrenta o desafio de conciliar sua clareza de estratégia e retornos de sustentabilidade para amadurecer seus processos e procedimentos para poder sobreviver. No estágio de Regeneração, a empresa passa pela descoberta de processos de regeneração (adaptação dos processos para novos mercados e novos produtos). Na Co-Criação, utiliza-se de alianças com outras empresas; e no estágio de Transformação, segundo o autor, deve-se pensar em empresas do tipo “transformacionais”, definidas por consciência e intenções compartilhadas.

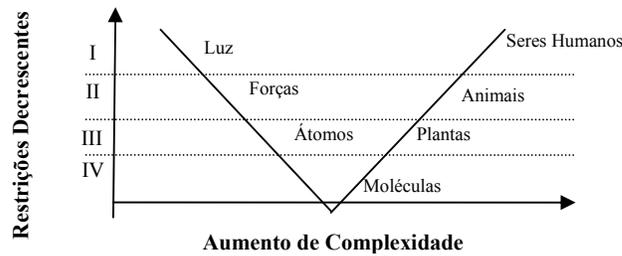


Figura 7 - Arco do Universo de Arthur M. Young (adaptado de Sibbet (2003))

O modelo de crescimento de Sibbet (2003) é adaptado na Tabela 1.

	Estágio	Realidades	Intenções	Crise Interna ou Externa	Nível de Liberdade (0-3) ¹	Nível de Restrições (0-3) ²
1	Nascimento	Oportunidade	Grandes Idéias	Direção	3	0
2	Expansão	Fluxo de Caixa e Equipe	Forte Liderança	Sustentabilidade de	2	1
3	Especialização	Competências	Estratégias Claras	Controle	1	2
4	Institucionalização	Estrutura e Sistemas	Retornos Confiáveis	Produtividade	0	3
5	Regeneração	Processo Adaptável	Novo Crescimento	Flexibilidade	1	2
6	Co-criação	Alianças de Confiança	Agilidade e Inovação	Complexidade	2	1
7	Transformação	Intenções Compartilhadas	Impacto Duradouro	-	3	0

Tabela 1 - Os 7 Estágios de Evolução Organizacional de Sibbet (adaptado de Sibbet 2003))

¹ De 0 a 3, o nível de liberdade vai de nenhuma a total, em ordem crescente.

² De 0 a 3, o nível de restrições vai de nenhuma a total, em ordem crescente.

Rooke & Torbert (1998), identificaram oito estágios de desenvolvimento organizacional e os relaciona com o desenvolvimento pessoal do CEO (*Chief Executive Officer*), como mostra a Tabela 2.

Estágio	Desenvolvimento Pessoal do CEO	Desenvolvimento Organizacional
1	Impulsivo Impulsos regulam os reflexos	Concepção Sonhos com a criação de uma nova organização
2	Oportunista Necessidades regulam os impulsos	Investimentos Investimentos espiritual, financeiros e em redes sociais
3	Diplomata Normas/Agradar os outros regulam as necessidades	Incorporação Produtos ou serviços realmente estabelecidos
4	Expert Destreza de lógica regula as normas	Experimentos Estruturas e estratégias alternativas testadas
5	Executivo Efetividade do sistema regula a destreza de lógica	Produtividade Sistemática Estrutura e estratégia únicas institucionalizadas
6	Estrategista/Líder Princípio de auto-aperfeiçoamento regula o sistema	Pesquisa Colaborativa Auto-aperfeiçoamento da estrutura para atender aos sonhos e missões
7	Mágico/Bruxo/Palhaço Processo (jogo de princípios e ações) regula princípios	Comunidade Fundamental Estrutura falha, espírito sustenta
8	Irônico Desenvolvimento inter-sistêmico regula os processos	Disciplinas Liberais Aumento da consciência dos membros quanto à incongruências entre missão, estratégia, operações, resultados e habilidades na geração de conhecimento organizacional

Tabela 2 - Os 8 Estágios Evolutivos de Rooke & Torbert (adaptado de Rooke & Torbert (1998))

Raposo & Ferreira (1997) consolidaram a visão de vários autores, chegando à conclusão de que, no geral, os estágios evolutivos organizacionais são quatro: Nascimento, Crescimento, Maturidade e Diversificação. Considerando que nem sempre a organização cresce até a fase de Diversificação, os autores propõem, também, o estágio de Declínio. Churchill & Lewis (1983), contemplam explicitamente em seu modelo as possibilidades de regressão e falência que a organização pode sofrer no seu ciclo de vida, principalmente devido a falta de adaptabilidade e novas condições.

4. O Modelo de Referência

Consolidando as visões funcional, estrutural e histórica da mudança em sistemas produtivos, alguns aspectos podem ser percebidos:

- Segundo o aspecto funcional, a mudança de um sistema produtivo tem a finalidade de melhoria de performance para adaptação a novas condições do meio. Como a performance é função da estrutura do sistema, para mudança de performance, uma mudança estrutural é necessária;
- No aspecto estrutural, o sistema possui períodos em que está mais ou menos apto a aceitar a mudança ou a reagir à mudanças fora do controle ou inesperadas. Sugere-se que este período seja o de alto potencial, alta incerteza e baixo controle (Ω a α), para formação de novas estruturas no sistema;
- Quando se conhece os ciclos pelos quais o sistema passa, é possível saber quais as melhores ações a se tomar e planejar a mudança estrutural;
- Um sistema com uma ferramenta apropriada avaliará a performance atual do sistema produtivo, com base em um referencial planejará a nova estrutura e a implantará. As medidas de performance são usadas para avaliar os efeitos da mudança. Se houve aumento de performance, o efeito foi positivo;
- Essas mudanças estruturais do sistema produtivo, com o tempo, trazem evoluções para a organização como um todo. O conjunto de mudanças do sistema produtivo, gera a evolução organizacional que, de forma bastante geral abrange Nascimento, Crescimento, Maturidade e Diversificação;
- O estágio de Declínio pode ser avaliado como o resultado de mudanças que não puderam ser sustentadas ou de necessidades de mudança que não foram percebidas/implementadas.

A interpretação que se dá à mudança em sistemas produtivos é refletida no modelo de referência apresentado na Figura 8. Na fase do ciclo evolutivo adequada, com potencialidade de mudança evidenciada em sua estrutura, a identificação da necessidade e projeto da solução podem ser realizados, de acordo com a performance que se deseja alcançar (Marcação 1). Neste projeto, um sistema de gerenciamento é responsável por coletar dados da estrutura do sistema atual, avaliar as possibilidades de implantação e implantá-las (Marcação 2). Essa nova estrutura gerará novas medidas de performance, que permitirão avaliar se a mudança alcançou o resultado desejável (Marcação 3).

Com medidas de performance sucessivamente positivas após as iniciativas de mudança, há uma tendência que a organização siga o ciclo evolutivo de crescimento, até a fase de diversificação. Caso mudanças sucessivas não atinjam o resultado esperado ou, por alguma razão estas mudanças não forem implementadas, a organização como um todo pode ir ao declínio (Marcação 4).

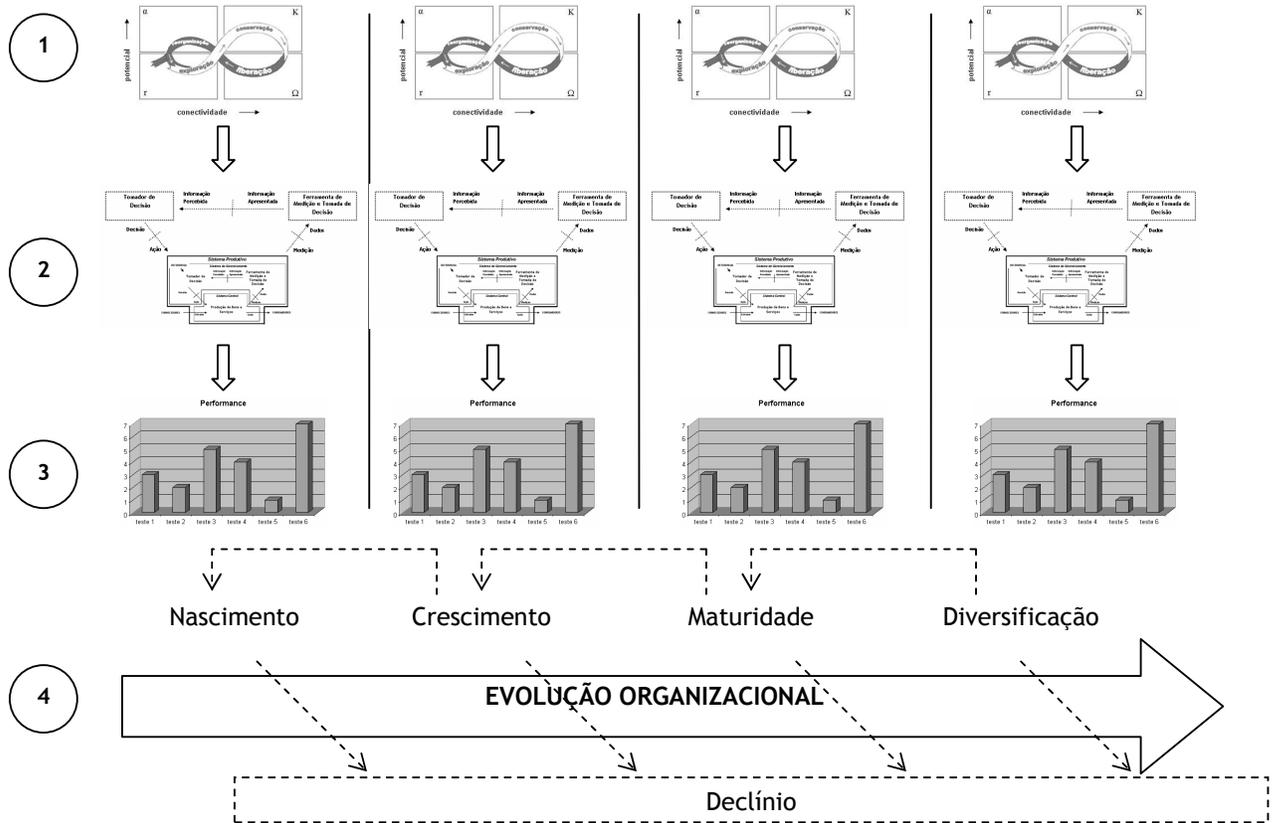


Figura 8 - Modelo de referência para mudança em sistemas produtivos

5. Considerações Finais

O objetivo deste artigo foi apresentar uma abordagem da mudança em sistemas produtivos que contemplasse os três aspectos sugeridos pela triangulação sistêmica: funcional, estrutural e histórico.

O modelo de referência gerado permite que se perceba como decisões tomadas na implantação de mudanças do sistema produtivo podem estar condicionadas à estrutura atual do modelo, à capacidade de adaptação do sistema e à performance que se deseja alcançar. Mudanças bem sucedidas levam à evolução da organização como um todo que, como vê-se nos modelos evolutivos apresentados, ao longo do tempo assume objetivos e características diferenciadas.

Como proposto pela sistemografia, podem-se desenvolver analogias com fenômenos reais na gestão da produção para comprovação do modelo. Além disso, este estudo é um passo inicial para uma série de questionamentos quanto à forma que estes mecanismos de mudança acontecem. Uma das questões é que precisa-se saber como identificar se o potencial do sistema é de mudança, como proposto nos ciclos adaptativos de Holling (2001). Em complemento, sugere-se a necessidade de saber como avaliar a performance gerada pela estrutura atual e como projetar uma nova estrutura que gerará a performance desejada, como viu-se no estudo de Sousa & Groesbeck (2004). E, por último, questiona-se como estes ciclos adaptativos determinam a evolução organizacional dentro dos estágios já propostos por vários autores como Greiner (1972), Churchill & Lewis (1983), Sibbet (2003), Rooke & Torbert (1998) e Raposo & Ferreira (1997).

Referências Bibliográficas

- CARPINETTI, L. C. R.; SOUSA, G. W.; GROESBECK, R. L.; AKEN, E. V. *Conceptual Design of Performance Measurement Systems Based on Enterprise Engineering and System Dynamics Concepts*. Proceedings of the 4th International Conference on Performance Measurement and Management, p. 203-210, jul. 2004.
- CHURCHILL, N. C. & LEWIS, V. L. *The Five Stages of Small Business Growth*. Harvard Business Review, mai-jun. 1983.
- DONNADIEU, G.; DURAND, D.; NEEL, D.; NUNES, E.; SAINT-PAUL, L. *L' Approche systémique: de quoi s'agit-il?*. Síntese dos trabalhos do Grupo AFSCET, set. 2003.
- GREINER, L. E. *Evolution and Revolution as Organizations Grow*. Harvard Business Review, 50(4), p. 37-46, 1972.
- HOLLING, C. S. *Understanding the Complexity of Economic, Ecological and Social Systems*. Ecosystems, n. 4:, p. 390-405, 2001.
- JARETT, M. *The seven myths of change management*. Business Strategy Review, Vol. 14, 2003.
- KURSTEDT, H. A. (2000). *Management Systems Theory, Applications, and Design*. Virginia Tech. Blacksburg, VA, EUA, 2000.
- LE MOIGNE, J.L. *La modélisation des systèmes complexes*. Dunod, Paris, 1990.
- _____. *If you believe that your industrial system is really complex, then...* Recherche opérationnelle. V. 29, n. 3, p. 225-243, 1995.
- RAPOSO, M. L. B. & FERREIRA, J. J. M. *Estudo e Desenvolvimento de uma Taxonomia de Estádios de Ciclos de Vida das Pequenas e Médias Empresas*. Revista Portuguesa de Gestão, n. 1/98, p. 77-94, 1997.
- ROOKE, D. & TORBERT, W. *Organizational Transformation as a Function of CEO's Developmental Stage*. Organization Developmental Journal, 16, p. 11-28, 1998.
- SENGE, P.; KLEINER, A.; ROBERTS, C.; ROSS, R.; ROTH, G.; SMITH, B. *A Dança das Mudanças*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- SIBBET, D. *Archetypes of Sustainability: Toward a Hopeful Paradigm of Organization Development*. OD Practitioner, v. 35, no. 3, 2003.
- SOUSA, G. W. L. & GROESBECK, R. L. *Enterprise Engineering: Managing Dynamic Complexity and Change at the Organizational Level*. Proceedings of the 2004 American Society for Engineering Management Conference, out 2004.
- SOUSA, G. W. L.; VAN AKEN, E.; GROESBECK, R. L. *Applying an Enterprise Engineering Approach to Engineering Work: a focus on business process modeling*. Engineering Management Journal, v. 14, n. 3, p. 15-24, 2002.