

UFRRJ

INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS

**MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E ESTRATÉGIA DE
NEGÓCIOS**

DISSERTAÇÃO

**A COMPLEXIDADE E O AMBIENTE DE GESTÃO EM UMA
INDÚSTRIA QUÍMICA.**

ALCIR DE ASSUNÇÃO CAMARGO

2011



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E ESTRATÉGIA EM
NEGÓCIOS**

**A COMPLEXIDADE E O AMBIENTE DE GESTÃO EM UMA
INDÚSTRIA QUÍMICA.**

ALCIR DE ASSUNÇÃO CAMARGO

Sob a orientação da Professora Doutora
Heloisa Guimarães Peixoto Nogueira

Dissertação submetida como requisito
parcial para obtenção do grau de
Mestre, no Curso de Mestrado
Profissional em Gestão e Estratégia em
Negócios

Seropédica
Fevereiro de 2011

658.4038
C172c
T

Camargo, Alcir de Assunção, 1963-
A complexidade e o ambiente de gestão
em uma indústria química/ Alcir de
Assunção Camargo - 2011.
90 f. : il.

Orientador: Heloisa Guimarães Peixoto
Nogueira.

Dissertação (mestrado) - Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso
de Pós-Graduação em Gestão e Estratégia
em Negócios.

Bibliografia: f. 57-61.

1. Aprendizagem organizacional -
Estudo de casos - Teses. 2. Cooperação -
Estudo de casos - Teses. 3.
Desenvolvimento organizacional - Teses.
4. Indústria química - Administração -
Estudo de casos - Teses. I. Nogueira,
Heloisa Guimarães Peixoto, 1947-. II.
Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro. Curso de Pós-Graduação em
Gestão e Estratégia em Negócios. III.
Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E ESTRATÉGIA EM
NEGÓCIOS**

ALCIR DE ASSUNÇÃO CAMARGO

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Mestrado Profissional em Gestão e Estratégia em Negócios.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 22/02/2011

Heloisa Guimarães Peixoto Nogueira Dra., UFRRJ
(Orientadora)

Beatriz Quiroz Villardi Dra., UFRRJ

Murilo Alvarenga Oliveira Dr., UFF

RESUMO

CAMARGO, Alcir de Assunção. **A complexidade e o ambiente de gestão em uma indústria química**. 2011. 90p Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Estratégia em Negócios). Instituto de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2011.

Este estudo foi realizado no ambiente de gestão de uma indústria química, a Empresa X, vista sob o prisma do processo da complexidade, do ponto de vista dos processos de aprendizagem, do desenvolvimento da cooperação, das estratégias gerenciais em uso (ou não uso) e como é vivido o dia a dia na medida em que os eventos, aparentemente randômicos, acontecem. O objetivo geral foi caracterizar o ambiente de gestão em uma indústria química e identificar suas práticas, com a vista do complexo. Os objetivos específicos foram os de configurar os conceitos ligados à complexidade e aos processos chamados complexos, identificar no ambiente da indústria, episódios possivelmente relacionados à lógica da complexidade, levantar e compreender os diferentes aspectos gerenciais da Empresa X, comparar aspectos de gestão da empresa com os diversos aspectos levantados sobre a complexidade, apontar possíveis pontos de convergência e apontar possíveis pontos de aprofundamento prático e ou teórico. Foram escolhidas, com base na literatura, características do clássico e do complexo para serem evidenciadas no estudo. “Erros como fonte de aprendizado” e “Normas e regulamentos primeiro”, de sentidos opostos entre si, foram aquelas para identificar a explicação causal e a dinâmica e reconstrutividade; “Pessoas participantes e influentes” e “Pessoas afastadas”, também opostas, para identificar a relação objeto-observador e a não-linearidade; “O singular e o pontual importantes” e “Princípios universais importantes”, opostas e para identificar o universo de estudo e compreensão na organização; “Organicismo” e “Mecanicismo” características opostas para identificar tanto a não-linearidade quanto a abordagem de estudo dos fenômenos; “Arranjo em rede” para identificar a ocorrência da autonomia e ambigüidade e ambivalência; “Auto-organização” e “Ordem dada *a priori*”, opostas entre si, e “Aprendizado” para identificar a ocorrência da irreversibilidade, do processo dialético-evolutivo e sistemas de ordem. Foi utilizada metodologia de estudo de caso com pesquisa-ação, onde foram empregados “diários de bordo”, entrevistas e dados secundários. A coleta de dados durou oito meses. Verificou-se a ocorrência de todas as características no estudo, e que o clássico e o complexo estiveram presentes no ambiente de gestão estudado. Identificado que a autoridade delegada, a atitude “resolver-problema” e pressão por solução dos problemas facilitam o surgimento de características da complexidade. As simplificações e busca de universalidade são mais características no topo da organização. No entanto há apoio ao singular e pontual quando há demora em solucionar-se problemas. Sugere-se realizar em outras organizações levantamento similar ao realizado na Empresa X de tal maneira a confirmar e ou abrir novas frentes de entendimento da gestão via abordagem qualitativa da Teoria da Complexidade. Também se sugere verificar se no chão de fábrica também se mostram mais evidentes os conceitos do clássico e um estudo com o olhar quantitativo da Teoria da Complexidade na própria organização estudada, na tentativa de obter ferramentas amigáveis para a gestão.

Palavras-chave: Complexidade. Complexidade e gestão. Gestão em indústria química.

ABSTRACT

CAMARGO, Alcir de Assunção. **The complexity and management environment in a chemical industry.** 2011. 90p Dissertation (Professional Master Science in Management and Business Strategy). Instituto de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2011.

This study was conducted in the management environment of a chemical industry, Company X, viewed through the prism of the complexity of the process, from the standpoint of learning processes, development of cooperation, management strategies in use (or nonuse) and how it is lived day to day when the events, apparently random, happen. The overall objective was to characterize the management environment at a chemical industry and identify their practices, with the view of the complex. The specific goals were set up concepts involving complexity and processes called complex, identify inside the industry environment episodes possibly related to the logic of complexity, to raise and understand the different aspects of management of Company X, to compare aspects of management of the company with the different points raised about complexity, in order to identify possible points of convergence and to identify possible points either practical or theoretical for better understanding. Based on literature, features of the classic and of the complex were chosen to be highlighted in the study. "Errors as a source of learning" and "Rules and Regulations first" in opposite directions from each other, were those to identify the causal and dynamic and reconstructive characteristics; "People participating and influential" and "People away", also in opposite, to identify the relationship between observer and object and for the nonlinearity; "The singularity and punctual important" and "Universal principles important", opposite and to identify the universe of study and understanding in the organization; "Organic" and "mechanistic" opposite characteristics to identify either the nonlinearity as the approach to the study of phenomena; "Fitting in network" to identify the appearance of autonomy and ambiguity and ambivalence, "Self-organization" and "Order given *a priori*", opposite each other, and "Learning" to identify the occurrence of the irreversibility of evolutionary and dialectical process and systems of order as well. It was used action research methodology with a case study, where used logbooks, interviews and secondary data. Data collection lasted eight months. It was notice the occurrence of all features in the study and that the classical and the complex were present in the environment management study as well. It was identified that the delegated authority, the "solving-problem" attitude and the pressure to solve problems facilitate the emergence of characteristics of complexity. The search for universality and simplifications are features that occur on the top of the organization. However there is support to the singular and punctual when delay in solve problems happen. It is suggested perform in other organizations similar survey that was conducted at the Company X to confirm and or open new horizons of understanding in management via a qualitative approach of Complexity Theory. It is also suggests investigating if the operational employees are also more linked to the concepts of the classic and take a look using a quantitative study of the Complexity Theory within the studied organization in an attempt to get useful tools for management.

Keywords: Complexity. Complexity and management. Management in chemical industry.

Sumário

Introdução.....	7
1. O problema de estudo.....	8
1.1- Oportunidade de estudo.....	8
1.2- Delimitações do estudo.....	13
1.3- Objetivos.....	14
1.4- Justificativa:.....	14
Oportunidade:.....	14
Viabilidade:.....	15
Importância:.....	15
2. Revisão da literatura.....	16
2.1- A Complexidade.....	16
2.1.1- A Ciência e o Complexo.....	16
2.1.2- Os paradigmas da complexidade vistos por Morin.....	18
2.1.3- O real, o visível e a apreensão da realidade.....	20
2.1.4- A não-linearidade, sua ocorrência.....	20
2.1.5- ... e outras dimensões do complexo.....	21
2.2- Complexidade e Administração.....	24
2.2.1- A administração se aproxima do complexo.....	24
2.2.2- Imagens e emersão de traços tangentes ao complexo.....	25
2.2.3- As estratégias da organização e o contato com o complexo.....	29
2.2.4- Aprendizagem e complexidade.....	30
3. Metodologia do estudo.....	34
3.1- Delineamento da pesquisa.....	34
3.2- Método de coleta e de análise de dados.....	35
3.3- Limitações do método.....	37
4. Apresentação do caso.....	38
5. Discussão dos Resultados.....	44
5.1- Anotações Críticas de Campo.....	44
5.2- Análise dos dados obtidos.....	47
6. Conclusões.....	53
6.1- Considerações Finais.....	54
6.2- Limitações do método, contribuições e sugestões para estudos futuros.....	55
7. Referências.....	57
ANEXOS.....	62
ANEXO A: Quadros das Anotações Críticas de Campo.....	63

Introdução

Após vivenciar por mais de vinte anos as situações diárias de administração e gestão de uma organização, tanto do ponto de vista operacional quanto de gestão, ao ver que as regras, procedimentos, normatizações, pesquisas e desenvolvimento de produtos e processos não bastavam para atingir os resultados pretendidos e que o entendimento sobre o sistema “entrada – processamento – saída”, com suas variantes de controle, não respondiam a dúvidas sobre a interpretação sobre a realidade vivida, inclinei-me para os conceitos sobre a complexidade como uma das possíveis fontes de respostas para minhas questões.

Neste trabalho será caracterizada a situação da Empresa X, uma organização industrial do ramo de química fina, quanto a seus aspectos de desenvolvimento e realização de produtos e processos decisórios, ao mesmo tempo em que serão estudadas as características definidas no escopo da Teoria da Complexidade (ou simplesmente Complexidade) na tentativa de buscar um ângulo diferente de visada, para que pudesse vislumbrar novas oportunidades de entendimento e quiçá, de apontar melhorias para a organização. Assim, a pesquisa responderá a seguinte pergunta: como as práticas gerenciais da Empresa X estimulam o enfrentamento de seus problemas?

Esta é a pequena viagem a que me propus e para a qual convido o leitor: a paisagem descortinada a ser compartilhada a partir da lupa de um participante ativo do cenário industrial, que se propôs a viver criticamente a Complexidade, momento a momento, neste ambiente.

1. O problema de estudo

A Empresa X é uma empresa do ramo de atividade de química fina, situada no estado do Rio de Janeiro. Seus produtos utilizam tecnologia química e know-how de processos únicos. Seus competidores diretos encontram-se na Europa e Estados Unidos. Em todo o mundo não há mais que cinco empresas, neste ramo de negócio, que competem entre si, sendo três delas norte-americanas, uma das quais é acionista da Empresa X, uma japonesa e uma chinesa. Seus acionistas diretos são empresas gigantes respectivamente nos setores de petróleo (seu acionista brasileiro) e químico (seu acionista norte-americano), com atuação em mais de 100 países. Fundada a partir de *joint-venture* à época, hoje é uma empresa de economia mista. Líder de participação no mercado mundial em seu segmento, seu produto é para aplicação em processos de refino de petróleo. Tem atualmente 230 empregados e um número flutuante ao redor de 250 trabalhadores terceiros. Iniciou sua operação em março de 1990.

1.1- Oportunidade de estudo

1.1.1. Contexto

Em 2005 a Empresa X iniciou uma nova tecnologia de produção em sua planta, a ser usada em paralelo com a tecnologia anterior. Foram investidos R\$ 45 milhões, novos equipamentos comprados como, por exemplo, uma unidade de decomposição térmica de NOx¹ e trocadores de calor e filtros de mangas. Um novo posto de trabalho com cinco operadores em turnos de revezamento foi criado. Treinamento intensivo foi realizado em toda a área de produção para capacitar o corpo produtivo aos novos processos a serem implantados.

Para se adequar à nova tecnologia, a Empresa X fez uso de seu sistema de atualização tecnológica (por contrato) com o acionista norte-americano em que inovações são testadas e implantadas de tal forma a se ter o mesmo tipo de produto sendo fabricado nas plantas químicas norte-americanas e européias deste acionista e na planta localizada no Brasil.

O bom relacionamento da Empresa X com seu cliente brasileiro permite a realização de testes de aplicação de tecnologia mais rápidos e abertos, sem necessidade de *silent introductions*², comuns em mudanças incrementais de processo e ou de tecnologia no ramo de atividade da Empresa X. Isto é atestado e está de acordo com as observações do pesquisador ao longo de mais de 20 anos neste ramo de atividade.

Há pelo menos três encontros anuais de tecnologia entre representantes do Desenvolvimento Tecnológico e representantes da Empresa X para manter o estado da arte tecnológico nas plantas européia, norte-americana e brasileira.

A Empresa X goza de relativo prestígio no mercado consumidor como fornecedora de um produto de alto valor agregado para seus clientes.

A partir do início de 2008 a Empresa X começou a receber reclamações sobre a qualidade de seus produtos, especificamente de uma das unidades filiais de seu cliente principal. Panorama geral da qualidade de seus produtos pode ser visto na Figura 1.

¹ Óxidos do Nitrogênio, gases normalmente tóxicos

² Modificações no produto, tecnológicas ou de processo produtivo, sem aviso prévio ao cliente, por conta e risco do fornecedor. Em geral feitas de maneira incremental.

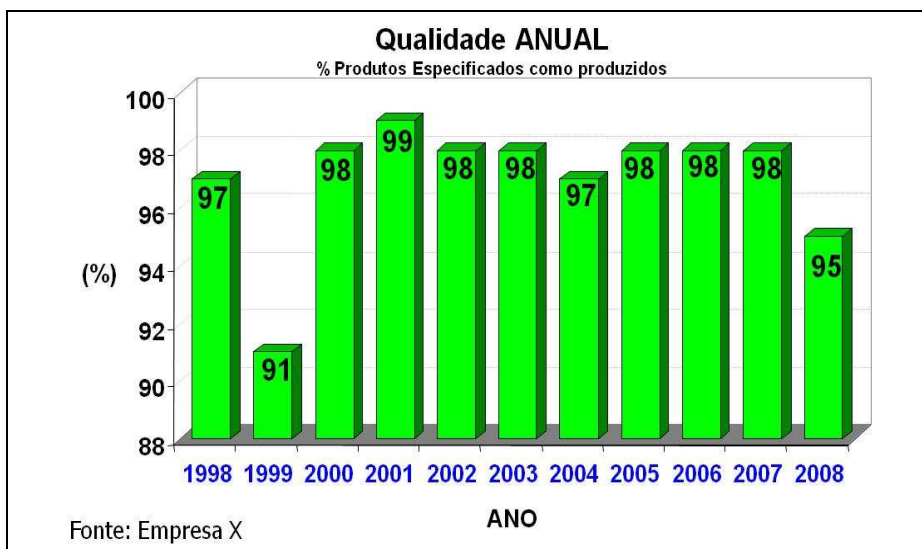


Figura 1: Indicador de Qualidade de Produtos de Linha³ da Empresa X: % de produtos fabricados com todas as especificações atendidas, tal como produzido⁴.

Fonte: Relatórios internos do Acompanhamento de Processo da Empresa X, janeiro de 2009.

Como observado na Figura 1, o ano de 2008 se caracterizou como o segundo pior resultado em obtenção de qualidade de produto nos dez últimos anos. A situação é realçada quando levada em conta a produção total, incluindo os testes de inovação tecnológica ou de melhoria de processo, como mostrado na Figura 2. Pela característica mesma de “inovação” pretendida ou de vias de processo não tentadas antes, o risco de perda de qualidade é maior, por se estar operando em região não completamente conhecida e dominada pela tecnologia e ou pelo processo produtivo.

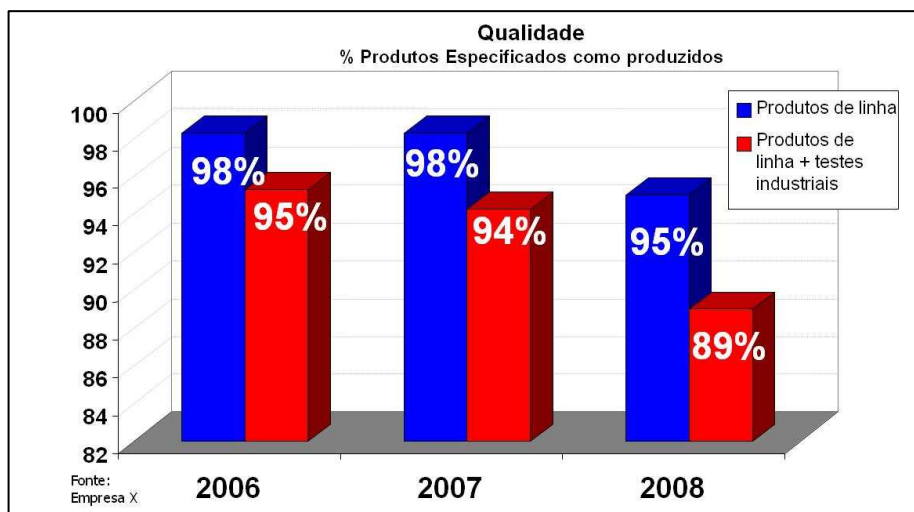


Figura 2: Indicador de Qualidade de Produtos da Empresa X: % de produtos fabricados com todas as especificações atendidas, como produzido.

Fonte: Relatórios internos do Acompanhamento de Processo da Empresa X, janeiro de 2009.

³ Não estão incluídos produtos relativos a inovações e ou testes industriais.

⁴ Especificado tal como produzido significa que os lotes de produção ao final do processo não necessitam de retrabalho e podem ser embarcados diretamente ao cliente.

As causas da não obtenção de qualidade são as mais diversas, como mostrado a seguir na Figura 3. Devido à natureza sigilosa do ramo de atuação da Empresa X, as causas de produto não especificado foram generalizadas, sem modificação de sua taxa de ocorrência.

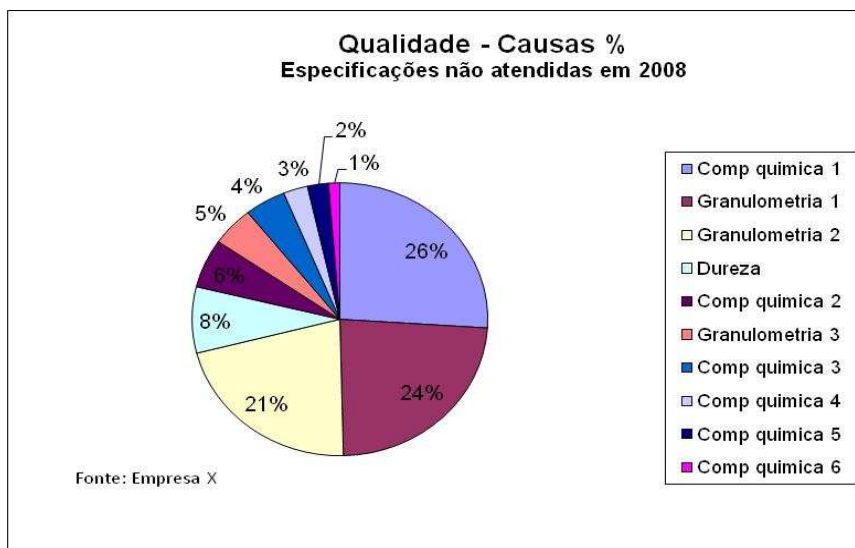


Figura 3: Causas de especificações não atendidas (% da produção não especificada).

Fonte: Relatórios internos do Acompanhamento de Processo da Empresa X, janeiro sw 2009 (adaptado pelo autor)

1.1.2. Sobre as formas de realização do produto, a *expertise* tecnológica, a mão-de-obra especializada e o processo decisório:

A partir de um cronograma de vendas de base mensal, a Empresa X programa sua produção de tal maneira a manter pelo menos 20 dias de estoque de produto de cada um de seus clientes internos (Brasil) e 30 dias de estoque de produto de seus clientes em outros países, estoque este baseado na taxa de consumo de seu produto em cada um destes mesmos clientes. A *expertise* tecnológica é tal que cada um dos clientes recebe um produto típico e único, de forma que sua produção e especificação são únicas. Isto faz com que mudanças de *set-ups* sejam constantes na Empresa X para fabricar produtos quase que artesanais para cada um de seus clientes.

A tradução da tecnologia de produto, isto é, a transformação do conhecimento técnico de fabricação e operação em instruções para a produção é feita por área específica dentro da Empresa X, composta de engenheiros especialistas.

A operação dos equipamentos é feita por operadores treinados e capacitados. O controle de qualidade é realizado nas diversas etapas do processo produtivo tanto com variáveis com medições imediatas tais como temperatura, vazão, pressão, pH como com inspeções de garantia de qualidade, como composição química, conformação física e propriedades de desempenho. Há três áreas de produção de intermediários, uma área de produção final com dois tipos de tratamento químico possíveis. Por causa da especialização dos processos, tanto engenheiros como operadores e técnicos de diversas especialidades são de difícil reposição e *turn-over*⁵ elevado traz perda de 'qualidade' e ou conhecimento

⁵ **Turnover** ou **rotatividade**, no contexto de Recursos Humanos na Empresa X, refere-se à relação entre admissões e demissões ou à taxa de substituição de trabalhadores antigos por novos de uma organização.

anterior. Nos últimos 4 anos a equipe de engenheiros e técnicos responsável pelo acompanhamento e controle de processos foi modificada de maneira profunda. Há dois anos esta equipe, subordinada à Gerência de Tecnologia, era de 5 engenheiros especialistas, sendo 1 com grau de senioridade (mais de 10 anos de experiência), 1 com grau de plenitude (entre 5 e 10 anos de experiência) e os restantes juniores com menos de 3 anos de experiência, trabalhando juntamente com 4 técnicos de operação seniores. Esta equipe foi desfeita, passando os técnicos de operação à subordinação do novo Gerente de Produção. O engenheiro sênior saiu da equipe para outra área, o engenheiro pleno foi promovido a função de gestão na área de produção como Coordenador de Operação, houve movimentação de 4 novos engenheiros para a área, com saída de três outros. O gestor desta área é o mesmo há seis anos (Coordenador de Otimização, subordinado ao Gerente de Tecnologia).

A manutenção da planta, que trabalha com ácidos e bases fortes, é custosa e recursos têm sido usados mais para reparar equipamentos e instrumentos do que para investir em novos equipamentos de automação e sistemas supervisórios de controle.

A Empresa X está pressionada a atingir a capacidade de processo para a qual se investiu em 2005, ou seja, um aumento previsto de 21%. Assim, as ações na área industrial têm sido com objetivo de atingir a quantidade de produção prevista no projeto e os esforços nos últimos anos são neste sentido. Outra pressão que a Empresa X tem sofrido é por diminuir custos variáveis e fixos. Tal pressão é sentida fortemente quando seu principal cliente tem manifestado que há oferta de produto importado com desempenho igual ou superior e com preços atrativos, o que remete à necessidade de reduzir custos de produção para fazer frente à concorrência. A Empresa X tem apresentado bom desempenho de seus produtos quando há comparação com concorrentes importados, em escala laboratorial. Esta comparação é realizada simulando-se o processo final do cliente em ensaio paralelo com os diferentes produtos a serem testados. Tem melhor avaliação aquele que atingir melhor capacidade de transformação de óleo a produtos desejados.

Produtos com qualidade não atendida aumentaram em incidência no último ano (ver Figuras 4 e 5) e a tendência no ano de 2009 manteve-se. Tais ocorrências de produto não especificado (sem qualidade atendida) fazem aumentar o estoque, porque novo lote deste mesmo produto deve ser fabricado, visto que não há possibilidade de reprocessamento nesta tecnologia. Para retirar produto não conforme⁶ do estoque o mesmo deve ser misturado em pequenas quantidades na expedição final de maneira a não comprometer a qualidade do embarque para cada cliente específico.

Com isto, mais trabalho para a área de expedição, mais custos para a produção, perda de tempo, reprogramação de produção e rearranjos de *set-up* de tal forma a atender ao cliente.

Todas as produções não atendidas em qualidade têm seus históricos de processo produtivo investigados com o objetivo de identificar e bloquear, de preferência definitivamente, as causas.

Ademais, a Empresa X tem práticas para soluções de seus problemas técnicos, relacionados aos seus processos de produção e tecnologias direcionadas nos seguintes níveis de problema / solução:

- a- Operacional: Ao identificar resultados não desejados em relação a variáveis de controle ou itens de especificação, há ações pré-determinadas e aprendidas como possíveis causas que são tomadas pelo próprio realizador da atividade

⁶ Produto que não atende integralmente as especificações acordadas com o cliente.

- b- Supervisão: Resultados não desejados que ‘chegam’ até ao nível de Supervisão são aqueles que ou não foram resolvidos pelas ações conhecidas ou não estavam à vista imediata e foram identificados por acompanhantes de processo. Em geral as ações para solução de problemas neste nível exigem pequenas modificações ou recursos alocados especialmente pela Supervisão ou são já conhecidas, mas não foram previamente tomadas.
- c- Staff / Engenharia / Coordenação: Problemas que têm suas soluções necessárias neste nível são em geral identificados pelos profissionais responsáveis pelo acompanhamento de processo, pelos clientes internos e, mais raramente, pelo cliente externo. São necessárias modificações e testes com maior alocação de recursos técnicos e materiais para sua solução. Revela-se que as verificações e ações rotineiras não foram suficientes para não permitir sua ocorrência.
- d- Coordenação / Gerência: Problemas que aqui chegam em geral foram detectados pelo cliente ou por Gerências / Diretoria. Para sua solução é necessária a criação de Grupo de Trabalho (GT) específico, com composição de especialistas em diferentes áreas do conhecimento, alocação especial de recurso, com dedicação integral ou semi-integral de seus participantes. Mais incomuns de acontecerem, são considerados oportunidades de aprendizagem e sedimentação de conhecimentos pelo corpo gerencial da Empresa X.

Assim, em escala crescente de dificuldade e importância de problemas, a Empresa X conta com diversas ferramentas construídas para suas soluções respectivas. Note-se a estruturação linear, passando de uma a outra etapa de nível de solução.

Como exemplos de Grupos de Trabalho (GT) criados, podemos citar os três últimos criados na Empresa X. Em novembro de 2007, foi criado um GT específico para estudar e resolver um resultado indesejado percebido internamente ao sistema tecnológico da qual a organização faz parte. Como comentado mais acima, a Empresa X tem em seu rol de produtos e processos aprovados e em uso, tecnologias que também estão aprovadas e em uso nas plantas norte-americana e européia. Grosso modo é como se fabricasse o mesmo carro mundial de uma montadora, com características idênticas que proporcionaria a troca simples e direta de um produto europeu ou norte-americano por um produto local sem diferenças marcantes para o comprador. E o resultado indesejado, motivador da instituição do “GT Tecnológico” foi justamente uma exportação para o mercado norte-americano do produto da Empresa X para seu parceiro nos Estados Unidos. Ao serem realizados testes do produto da organização brasileira nos laboratórios norte-americanos de seu parceiro, foi identificado desempenho inferior quando comparado ao produto local. Apesar de todas as especificações estarem atendidas. Como o produto tem somente indicativos de desempenho em suas especificações, ou seja, sua composição química e seu arranjo de forma são apenas guias sobre sua qualidade, e o que conta mesmo é o desempenho de conversão no cliente, houve perda de confiança de que o produto brasileiro pudesse realizar o mesmo que o produto norte-americano nas instalações do cliente final e novas vendas para aquele mercado ficaram mais difíceis. O GT Tecnológico teve participação do Coordenador de Tecnologia, do Gerente de Tecnologia, do grupo de engenharia de desenvolvimento de produto, engenharia de processo, de técnicos da produção e operação, de técnicos do laboratório, além de contar com a participação dos pesquisadores do Centro de Pesquisas. Usou metodologia de trabalho baseada em técnicas de GQT (Gestão pela Qualidade Total) em que sistematicamente se vencem cada uma das etapas de Identificação do Problema, Observação, Análise, Plano de Ação, Escolha da Causa Fundamental, Ação, Verificação, Padronização e finalmente, Conclusão, como recomendado em Campos (1992). Como este problema é de difícil solução por envolver o cerne da tecnologia da Empresa X, somente

em 2010 foi dado como encerrado o GT, com comunicação formal dos resultados, com reteste de produto nos mesmos laboratórios norte-americanos anteriores, quando os produtos novos tiveram desempenho ou igual ou superior ao do parceiro tecnológico local.

O segundo GT foi criado em abril de 2008 e teve como razão uma reclamação de cliente interno (Brasil) sobre queda de capacidade de conversão de produtos, quando simulado em laboratório, ao se comparar com dados históricos. Novamente houve a participação de especialistas de várias áreas da empresa, mais notadamente de suas áreas técnicas, juntamente com consultores externos, tanto do Centro de Pesquisas da Empresa X quanto dos técnicos da Europa. Novamente o resultado final foi atingido, com ganhos de conhecimento e de qualidade para a organização.

Em maio de 2009 a diretoria da Empresa X instituiu um GT com o objetivo de propor ações de solução para um problema percebido pelo cliente principal da Empresa X: a variação na qualidade de seus produtos, em parâmetros que constam nos seus Certificados de Análise⁷.

Este GT teve prazo de 60 dias para apresentar à diretoria da Empresa X suas propostas para solução do problema apontado pelo cliente, citado acima. Composto de profissionais de várias áreas (Engenharia de Processos, Operações, Manutenção, Marketing, Tecnologia, Logística e consultores externos). O GT funcionou durante pouco mais de dois meses, com três reuniões semanais, sempre com registro em atas, geralmente as segundas, quartas e sextas-feiras, sempre na parte da tarde. A metodologia de trabalho usada foi baseada em técnicas de GQT (Qualidade Total) e de análise e solução de problemas. Foram 37 reuniões de trabalho, com mais de 395 MB de informações e dados gerados.

Tais grupos de trabalho têm em sua formação básica especialistas de diversas áreas da empresa e são constituídos como última instância para o enfrentamento de problemas de difícil solução somente com recursos e conhecimentos disponíveis no dia a dia. Por outro lado, parece que o corpo de gestores da organização reconhece momentos críticos em que são necessárias medidas mais incisivas para evitarem-se perdas de imagem, de qualidade ou monetárias.

Mas, como está estruturada a Empresa X, o controle e obtenção da qualidade de seus produtos aparentemente poderia estar sendo obtida com mais naturalidade, ou seja, sem intervenções especiais de Grupos de Trabalho para dar cabo de problemas, quando observada a Organização em seus planos de trabalho e gestão.

Então, o foco desta pesquisa consiste em perguntar: como as práticas gerenciais da Empresa X estimulam o enfrentamento de seus problemas?

1.2- Delimitações do estudo

A pesquisa de campo se desenvolveu de junho de 2009 a janeiro de 2010, no ambiente de gestão operacional de fabricação de uma indústria química, visto sob o prisma da complexidade, do ponto de vista dos seus processos de aprendizagem, do desenvolvimento da cooperação, das estratégias gerenciais em uso (ou não uso) e como é vivido o dia a dia na medida em que os eventos, aparentemente randômicos, acontecem.

Não foram usados, como bases de conhecimentos e ou conceitos específicos para este estudo, outros ramos da Administração e ou gestão, tais como o da cultura e seus desdobramentos relativos, a abordagem via comportamentos organizacionais nem ainda os conceitos de Qualidade Total, tão presentes na organização da Empresa X. Para o autor, as

⁷ Documento comprobatório da qualidade de entrega que tanto acompanha os produtos entregues quanto está disponível para os clientes, via internet.

abordagens “clássicas” para gerenciamento e controle dentro da organização, mesmo estudos e planos de ação que envolvia conceitos de melhoria de clima organizacional, não pareciam estar funcionando, no contexto em que foi realizada esta pesquisa. Os conceitos e técnicas do “gerenciamento das operações”, os de “gestão de pessoas” tampouco pareceram, à primeira vista, ser de ajuda para o entendimento desejado sobre as práticas gerenciais e o enfrentamento de problemas. Desta forma, características tais como não-linearidade, auto-organização, aprendizagem, dinâmica e adaptação, irreversibilidade foram utilizadas para a compreensão do ambiente de gestão na organização, na tentativa de uma visão diferenciada deste ambiente.

Ao final da pesquisa, há indicativos parciais da presença de elementos da complexidade neste ambiente e se fazem sugestões de direcionamentos para novas frentes de pesquisa no tema.

1.3- Objetivos

a. Objetivo Geral:

Caracterizar o ambiente de gestão em uma indústria química e identificar suas práticas, com a vista do complexo.

b. Objetivos Específicos:

- Configurar os conceitos ligados à complexidade e aos processos chamados complexos
- Identificar no ambiente da indústria, episódios possivelmente relacionados à lógica da complexidade
 - Os aspectos técnicos
 - Os aspectos administrativos
 - Os aspectos humanos / culturais
 - Como esses aspectos se imbricam
- Levantar e compreender como os diferentes aspectos gerenciais da Empresa X, abaixo indicados, estão relacionados entre si e seu trabalho.
 - As pessoas e a gestão
 - A inovação
 - Produção
 - Outros
- Comparar aspectos de gestão da empresa com os diversos aspectos levantados sob a perspectiva da complexidade.
- Apontar pontos de convergência.
- Apontar pontos de aprofundamento prático e ou teórico.

1.4- Justificativa:

Oportunidade:

O momento em que seu principal cliente manifestou insatisfação com a obtenção da qualidade, com duas reclamações feitas, e quando os indicadores de qualidade apontavam para desempenho inferior ao histórico, apresentou-se como adequado para examinar outros aspectos, comportamentos e dinâmicas de processos que não somente técnicas de produção e controle na obtenção da qualidade do produto, na tentativa de caracterização da gestão e, como ângulo de visada, o processo da complexidade

Viabilidade:

Foi necessário conhecimento do processo de produção, do processo de decisão da empresa e das políticas internas e das estratégias de distribuição. Como pesquisador, tive livre acesso às suas instalações e ao seu pessoal. O estudo dependeu de reflexão, exame, coleta e análise de dados e informações para ser realizado. Desta forma os custos do estudo foram os relativos ao tempo disponibilizado pela empresa para levantamento de dados e entrevistas, principalmente envolvendo as áreas de produção, tecnologia, operações e logística da Empresa X.

Importância:

O levantamento e caracterização de novos aspectos relativos à gestão sob a perspectiva da complexidade, não trabalhados anteriormente dentro da organização da Empresa X, propiciam a que, em futuro, tais aspectos possam ser explicitados, reconhecidos e ou debatidos quando da prática de tomada de decisões na gestão da empresa. Desta forma, abordagens outras que as proporcionadas pelos conceitos de Qualidade Total, de estudos dos comportamentos organizacionais, de gestão de pessoas, das técnicas de supervisão e controle, já testemunhadas na Empresa X, pareceram ao autor de menor ganho em conhecimento quando comparadas à Complexidade.

2. Revisão da literatura

2.1- A Complexidade

A Teoria da Complexidade é um campo amplo de estudos. As escolhas dos referenciais teóricos para suportar o estudo na organização da Empresa X recaíram sobre autores conhecidos e respeitados em pesquisas qualitativas mais que naqueles basilares da Teoria da Complexidade que atualmente a tem estudado como mais uma ferramenta de possível controle e ou previsão, como por exemplo, nas ciências da computação e em estudos organizacionais e de liderança. Vislumbra-se esta tentativa de equacionar a realidade por tais visões ainda como uma herança do comando/controle a partir do paradigma da simplificação (MORIN, 2008), o que de algum modo parece ir de encontro ao auto-ajuste, à auto-organização, ao aprendizado, à não-linearidade, à ambigüidade e outras características que podem ser citadas como presentes na Teoria da Complexidade.

Assim, como muito do conhecimento e estudos atuais sobre a Complexidade tem sido produzido por autores que a usam como possibilidade e como os estudos não matemáticos sobre A Teoria da Complexidade citam tais autores como se pode verificar, por exemplo, em Morin (2008), Demo (2008) e Tsoukas e Hatch (2001), se verão autores aparentemente de linhas diferentes de pesquisas e estudos nesta área da Complexidade sendo referenciadas neste trabalho. Faz-se não mais que outros trabalhos o fizeram: aproveita-se do conhecimento gerado em outro ramo do saber para estudá-lo sob um ângulo diferente.

A viagem de entendimento da Complexidade passou por compreensão das bases da ciência e o que é ou não considerado ciência, saindo daí, do conceito clássico científico, para a teorização do complexo. Preferiu-se guiar o trabalho sem muitas interrupções de conceitos confirmatórios ou adversos de diferentes fontes referenciais, com o fim de trazê-lo num caminho menos áspero e mais plano para ser trilhado.

2.1.1- A Ciência e o Complexo

Tentativas de entendimento da natureza têm sido feitas pelo homem. Fazem parte desta tentativa tanto a ciência como outras maneiras não ortodoxas e não aceitas de ordinário em meios acadêmicos. A ciência em seus primeiros passos foi uma sucessão de questões que implicavam uma natureza morta e passiva (PRIGOGINE E STENGERS, 1997, p.4). Esta abordagem fez com que o homem se sentisse seguro o suficiente para colocar-se como centro do universo pensante e imaginá-lo função de si mesmo, ainda que inconscientemente e tornou-se um sucesso, segundo esses autores, com os achados de Newton sobre a gravitação universal, onde e quando leis simples matemáticas explicavam um grande número de fenômenos. Foi a partir deste momento que se começou a pensar na natureza como um autômato submisso ao homem.

Mas isso não mais é satisfatório para o homem. A ciência de hoje quer entender também os transientes, as crises, as instabilidades, diferentemente da ciência clássica cuja abordagem, por cultura mesma, reside na escolha entre as conclusões do mundo lá fora e a rejeição do procedimento científico (PRIGOGINE E STENGERS, 1997; WEAVER, 1948). No modelo newtoniano, se são conhecidas as condições de espaço-tempo de uma massa qualquer, ou seja, a posição e seu modo de variar no tempo é possível, a partir disto, usando equações e ferramentas matemáticas, determinar onde esta massa estará no futuro e ou de onde ela veio no passado. Autores como Prigogine e Stengers (1997) colocam-se frontalmente discordantes desta visão.

A “ciência da complexidade” para Prigogine e Stengers (1997) teve início com o Barão Jean-Joseph Fourier em 1811 e seus estudos teóricos da propagação de calor nos

sólidos. A essa época, a possibilidade integradora da conceituação de energia e suas transformações físicas, químicas e biológicas atraiu grande público para si, arrastando pensadores de várias áreas. Mas o contraponto nos é colocado pelos próprios autores: “Máquina térmica nenhuma restituirá ao mundo o carvão que devorou.” (PRIGOGINE E STENGERS, 1997, p.61). Isso deixa clara a irreversibilidade.

Mitleton-Kelly (2003) divide a teorização dos sistemas complexos em cinco grandes áreas de pesquisa: (a) os sistemas adaptativos complexos, liderados por Kauffman e outros; (b) as teorizações via estruturas dissipativas estudadas por Prigogine e co-autores; (c) conceitos vindos da autopoiese de Maturana na biologia, com aplicações nas ciências sociais via Luhmann; (d) a teoria do caos e (e) aumento do retorno e dependência do caminho (tradução nossa do original *increasing returns and path dependence*), estudado por Brian Arthur e outros economistas.

Prigogine e Stengers (1997) enquadram-se, segundo esta visão, em seu próprio nicho de teorização e lançam mão do conceito de estruturas de equilíbrio formadas na ‘multidão de constituintes elementares’, desprovidas de atividades macroscópicas. Segundo os autores, essas estruturas podem manter-se indefinidamente, isoladas de seu meio. Imortais. Mas fazem a ressalva de que este conceito não é válido para células ou para uma cidade, que são sistemas abertos com constante fluxo de matéria e energia do exterior para o interior e vice-versa, o que é radicalmente contra a termodinâmica do equilíbrio. Também vão contra este conceito das estruturas para dissipação de energia a meteorologia, a hidrodinâmica e tantos outros processos complexos. Prigogine e Stengers são dois dos vários autores que Mitleton-Kelly (2003, p. 23) cita como responsáveis pela diversidade de conhecimentos na área dos processos chamados complexos, que abrangem teorias surgidas de várias frentes da ciência tais como as vindas da biologia, das ciências da computação, da química, da matemática, da evolução, da física. O autor afirma que ainda não há uma teoria unificada.

Prigogine e Stengers (1997) apresentam o conceito de bifurcações, pontos críticos dos sistemas a partir do qual um novo estado se torna possível. Dizem os autores que:

Se a partir de uma certa distância do equilíbrio, não uma mas várias possibilidades são abertas ao sistema, para que estado evoluirá? Isso depende da natureza da flutuação que vier efetivamente desestabilizar o sistema instável e se amplificar até realizar um dos estados macroscópicos possíveis. Pode falar-se de “escolha” do sistema... (PRIGOGINE E STENGERS, 1997, p.122)

Kauffman (1993) conceitua que próximo às fronteiras do caos completo, sistemas complexos emergem gerando padrões diferentes de organização.

Assim, parece que o próprio sistema, dadas as condições a que está submetido e ou que estão geradas em si, aponta para um novo estado de evolução. O ponto a partir do qual não mais um estado único futuro é possível mas pelo menos mais de um estado, é chamado de ponto de bifurcação.

Quanto mais nos afastamos do equilíbrio pelo próprio caminhar da história do sistema, mais chances deste tomar uma bifurcação. A partir de um primeiro desvio tomado, a estabilidade não mais está assegurada e novos desvios são possíveis. Se o sistema assim continuar, tomando os desvios que se apresentam por variações infinitesimais não percebidas macroscopicamente, evoluirá por uma história de ‘escolhas’ nas bifurcações.

McKelvey e Maguire (1999, p.8) conceituam um sistema complexo como:

Um sistema (todo) composto de numerosas entidades interagentes (partes), onde cada uma das quais se comporta em seu contexto local de acordo com alguma regra, lei ou força. Em resposta a seus contextos particulares locais, estas partes individuais

podem, a despeito de agirem em paralelo sem aparente coordenação ou comunicação interna, causar a que apareça no sistema padrões emergentes – fenômenos e propriedades de ordem / organização – no nível global ou coletivo. (MCKELVEY E MAGUIRE, 1999, p.8, tradução nossa).

Um exemplo que é apresentado por Prigogine e Stengers (1997) é o de uma reação química, onde o parâmetro de concentração de um dos reagentes é tomado como exemplo para os conceitos apresentados acima. Assim faz-se necessário levar em consideração a história pela qual passou o sistema, sua estrutura e sua atividade funcional, conceitos que até então estiveram mais afeitos aos fenômenos biológicos, sociais, culturais. Sistemas que se encontram num estado para além da instabilidade dependeram, para aí chegar, do que aconteceu no tempo. Não basta saber a posição e a velocidade do sistema num tempo dado para daí saber toda sua evolução e poder prevê-la, determinadamente, sem possibilidade de erro, tanto passado como futuro, simplesmente baseado no presente. Este é um conceito trazido pelos autores: a ordem por flutuação constituída pelo não-equilíbrio, descrita pelas noções de história, da estrutura e da atividade funcional.

Os trabalhos de Prigogine, ao investigar o dimensionamento e estabilidade em sistemas físico-químicos, levaram à conclusão de que o tamanho crítico para as gotículas na nucleação (e por extensão, em sistemas físico-químicos que interagem da mesma forma que um processo de condensação) é tanto maior, o que significa mais estável, quanto maior a difusão que liga os diferentes pontos e regiões do sistema, e em particular a região flutuante. Ou seja, quanto mais rápida a comunicação dentro do sistema, maior a proporção das flutuações insignificantes, incapazes de transformar o estado do sistema.

Desta forma, quanto mais complexo é um sistema, tanto mais sensível a flutuações locais. Para Prigogine e Stengers (1997), a rapidez de comunicação é que determina o grau de complexidade máxima de um sistema, sem que esse se torne instável. Trazendo para a realidade social, Prigogine e Stengers (1997) questionam o que ocorreria na sociedade democrática se um governo central soubesse de maneira muito rápida e ponto a ponto o que ocorre na sociedade, com consultas permanentes através de tecnologias de informações: as variações locais não ganhariam força e o sistema ficaria estável. O mesmo raciocínio se pode fazer à administração de empresas e grupos sociais constituídos para resultados. McKelvey e Maguire (1999) relatam que a complexidade surge como explicativa necessária para os estados para os quais os sistemas evoluem, fora da dinâmica explicada pelo clássico. Sistemas como cristais e gases são respectivamente tão estruturados e tão caóticos que não emerge daí a complexidade em suas características. Comparando com realidades sócio-econômicas, tanto uma sociedade regida pelos conceitos econômicos neoclássicos quanto a anarquia não levariam a estudos da aplicação do complexo nas ciências sociais (MCKELVEY E MAGUIRE, 1999).

2.1.2- Os paradigmas da complexidade vistos por Morin


Aqui também entram as dificuldades de enxergarem-se os sistemas para que os mesmos sejam estudados. Até o surgimento da física quântica, pensava-se que era bastante possível que uma parte do universo fosse isolada para estudo, e que esta parte em estudo, geralmente designada por 'sistema', se comportaria de maneira independente do observador. A partir da física quântica, o observador começa a fazer parte do sistema observado. As lentes com que olha o sistema são diretamente responsáveis pelo que ele vê do universo. A interpretação do universo está parcialmente condicionada a que tipo de instrumento está sendo usado para vê-lo, e humildade é necessária para estudá-lo, quando se dá conta da profusão de aspectos da realidade:

[...] é realmente um arrancar vertiginoso dos hábitos do bom senso compreender que toda realidade macroscópica é inseparável da ‘iluminação’ que decidimos projetar sobre a realidade, e que esta é demasiado rica, que sem relevos são excessivamente complexos para que um só projetor possa iluminá-la em sua totalidade (PRIGOGINE E STENGERS, 1997, p. 175)

Também Edgard Morin (2008) trouxe contribuições ao tema da complexidade, partindo da conceituação de ciência clássica em contraposição ao que ele chama de Paradigma da Complexidade. Assim, o modelo/paradigma clássico, como visto em Prigogine e Stengers (1997), apresenta leis gerais e simples que devem explicar os fenômenos. Para Morin o modelo chegou até uma barreira aparentemente intransponível para ser passada com as ferramentas da ciência clássica, baseada nos princípios da generalidade, de redução, no princípio da reparação.

Morin (2008) lança a contraposição paradigma da simplificação x paradigma da complexidade para dar idéia mais clara do que um e outro modelo pregam e assumem como base conceitual. Resumo segue abaixo, no Quadro 1.

Quadro 1: Os paradigmas da simplificação e da complexidade.

	PARADIGMA DA SIMPLIFICAÇÃO	PARADIGMA DA COMPLEXIDADE
1- Universo de estudo e compreensão	Ciência do geral. Local e singularidades são exceções. Princípio da universalidade	Local e singular são inteligíveis e inseparáveis do universo. Não são exceções.
2- Natureza dos fenômenos estudados	Os fenômenos são reversíveis. Elimina-se o que não se reverte. Tempo não é uma variável.	Reconhecimento da irreversibilidade no tempo (a termodinâmica, a biologia e as organizações são exemplos)
3- Abordagem de estudo dos fenômenos	Isolar a parte fundamental (ou partes) ou unidades que a compõe	As partes e o todo não são separáveis para estudo
4- Organizações e sistemas	Princípios de ordem (leis, constantes, invariâncias) que as explicam externamente	Auto-organização. Incontornabilidade da problemática da organização e da auto-organização.
5- Causalidade dos fenômenos	Linear, superior e exterior	Causalidade mútua inter-relacionada. Endo – exocausalidade para a auto-organização. Atrasos, sinergias, não linearidade
6- Explicação causal do universo estudado	Determinístico. Soberania absoluta da ordem. Aleatoriedades são aparentes (por nossa ignorância não as compreendemos)	Acontecimentos são inter-relacionados. Integração da aleatoriedade para busca do entendimento. Dialógica. Ordem > desordem > interações > organização 
7- Forma de estudar os fenômenos	Isolar / separar o objeto	Distinção mas não separação do objeto em relação ao meio, ao ambiente.
8- Relação objeto / observador	Observador separado do objeto de estudo. A realidade é a mesma, independentemente do observador. Eliminação do ser e da existência pela quantificação	Não se pode separar objeto e observador. Reconhecimento físico e biológico do ser e da existência
9- Sujeito	Não atuante sobre o fenômeno. Não é necessário pensá-lo	Necessário pensar o sujeito como participante do experimento.
10- Autonomia	Não concebível	Concebível à partir da auto-organização
11- Verdade	Através da lógica. Confiabilidade absoluta na lógica. Contradição é erro!	Lógica é entendida como limitada. Antagonismo é considerado.
12- Pensar	Idéias claras, distintas, discurso monológico	Macro-conceitos, dialógica, complementaridade de antagônicos.

Fonte: Elaboração própria, baseado em Morin (2008).

Aqui, Morin (2008) abre os conceitos inerentes à complexidade para aplicação nas ciências humanas e sociais. A participação do sujeito no experimento, macro-conceitos, admissão da autonomia do experimento, comuns nas ciências sociais e dificilmente aceitas na ciência clássica, são característica do novo modelo. Pode-se notar o contato teórico entre Prigogine e Stengers (1997) e Morin (2008).

2.1.3- O real, o visível e a apreensão da realidade

Demo (2008) apresenta o tema complexidade como polêmico, metodologicamente falando, em relação à realidade e ao conhecimento e não pretende esgotá-lo, justamente por ser altamente interdisciplinar e não permitir que seja esgotado em uma obra de autor único, senão de autores ou de equipe multiespecializada de estudiosos, o que vai ao encontro de Mitleton-Kelly (2003).

Segundo Demo (2008), no que ele denomina paradigma do positivismo e sua tendência, três pressupostos aparecem:

- A realidade não é visível à primeira impressão;
- A realidade é possível de ser colocada em esquemas simples de funcionamento, em unidades fundamentais;
- É possível descobrir leis que explicam a realidade se há convergência entre pensamento e a realidade à qual este pensamento é afeito.

No cenário pós-moderno, já não há a pretensão de explicar de maneira simplificada devido à trama complexa que envolve a realidade e a sensação de não esgotamento desta. Em relação ao conhecimento, não claramente definido como científico pelo autor, o mesmo está em acordo com o pensamento em Portocarrero (1994, apud DEMO, 2008): “conhecimento decifra a realidade para dominá-la, não apenas para compreendê-la.”

E é nesse cenário dinâmico que vem surgir o conceito de complexidade, e, segundo Demo, ele “não surge apenas da combinação de componentes, mas igualmente no formato não linear ambíguo dos próprios componentes.” (DEMO, 2008, p.11). Aqui o autor traz um conceito importante, que juntar um monte de elementos diferentes a um sistema é somente torná-lo complicado, se esses elementos, eles próprios, não tiverem propriedades e características próprias não-lineares ou não facilmente conceitualizáveis, o que caracteriza a ambigüidade citada por Demo (2008).

2.1.4- A não-linearidade, sua ocorrência...

Gostemos ou não, como afirma Capra, “a mudança decisiva que esteve ocorrendo ao longo das três últimas décadas foi o reconhecimento de que a natureza é inflexivelmente não-linear.” (CAPRA, 2006, p.107) E, diferentemente de alguns entendimentos sobre o caos, o mesmo autor afirma:

Por outro lado, comportamentos complexos e aparentemente caóticos podem dar origem a estruturas ordenadas, a padrões belos e sutis. De fato, na teoria do caos, o termo “caos” adquiriu um novo significado técnico. O comportamento de sistemas caóticos não é meramente aleatório, mas exibe um nível mais profundo de ordem padronizada. (CAPRA, 2006, p.107)

O que podemos verificar com a sentença de Capra é a sua crença em que a ferramenta de tradução de sistemas não-lineares pode interpretar adequadamente a ordem no caos. Até o momento, repostas dadas pela topologia, tem incentivado o raciocínio de que a matemática seja um idioma com o qual nós podemos nos comunicar com a natureza... Mas o fato de equações e sistemas não-lineares não apresentarem resoluções exatas e previsíveis

é real. Isto dificulta a tendência da ciência clássica de ‘resolver o universo’ e leva a não-linearidade a não permitir esta exatidão de previsões de comportamentos. No entanto, essa característica tem dado um contorno de novas possibilidades, ao lançar um fecho de luz nos usos dos conceitos positivista e fenomenológico, na análise quantitativa e qualitativa, dando ênfase a esta última (CAPRA, 2006), indo ao encontro dos conceitos de Morin (2008).

Ainda segundo Capra (2006), outra característica de sistemas não-lineares é a realimentação. Para sistemas lineares, pequenas modificações geram pequenos efeitos e grandes mudanças geram grandes efeitos. No entanto, quando estamos lidando com a não-linearidade, pequenas mudanças podem gerar grandes efeitos, resultado do reforço que acontece nestes sistemas. E são esses reforços que geram tanto a instabilidade quanto os padrões de ordem que surgem nestes sistemas.

Assim, Capra, utilizando sua base matemática, coloca três propriedades para a não-linearidade e sistemas não-lineares (CAPRA, 2006):

- seu comportamento apresenta um nível mais profundo de ordem padronizada;
- nem sempre permitem previsões exatas de comportamento;
- apresentam com frequência comportamentos de reforços de realimentação⁸, isto é, pequenas variações podem gerar grandes efeitos.

2.1.5- ... e outras dimensões do complexo

Voltando a Demo (2008) após darmos uma passada sobre o conceito de linearidade e não-linearidade com o auxílio da linguagem matemática de Capra, vemos que o autor de ‘Complexidade e Aprendizagem’ arbitra sete características para a complexidade:

- é não-linear;
- é dinâmica;
- é reconstrutiva;
- é um processo dialético-evolutivo;
- irreversibilidade;
- intensidade;
- ambigüidade / ambivalência

Também Demo (2008) remete ao conceito de “caos estruturado”, com a convivência do caos (desordem) e da estrutura (ordem) no mesmo termo de definição, na mesma idéia. Como visto acima, o caos tem sido definido matematicamente através da não-linearidade. A estrutura vem da observação macroscópica dos sistemas: não acontece, nestes casos, amorfia ou perda de fronteiras do sistema. Sobre a característica da **não-linearidade**, além do que foi visto acima com os conceitos advindos de Capra, podemos acrescentar da visão trazida por Demo (2008), que complicação não significa complexidade. Sistemas bastante complicados, como controles remotos para aviação ou sistema de acompanhamento de dados de um automóvel de fórmula um, com transmissão de dados via rádio são complicados, mas não complexos. Para Demo, as respostas previsíveis segundo as variações de entrada destes processos, apesar das inúmeras transformações de sinais e energias, não são não-lineares. Outro conceito, presente de maneira subjacente ao conceito matemático apresentado, é a relação entre o todo e as partes na não-linearidade. Apesar de inseridas no todo, as partes têm a sua independência relativa. Um exercício que pode ser feito para visualizar esta propriedade dos sistemas complexos é o funcionamento de uma célula. Suas diversas partes (mitocôndrias, núcleo, lisossoma, etc.) são autônomas, mas fazem parte do todo da célula e cada uma delas desempenha um papel complexo na troca

⁸ Para mais detalhes sobre realimentações e interações, ver CAPRA, Fritjof. *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. São Paulo, Cultrix, 2006, p. 107 e seguintes.

de energia e nutrientes, quer com interior desta mesma célula quer com seu exterior. Veja também Heylighen (2003) com conceitos de auto-organização e adaptação como acima.

A característica **dinâmica** da complexidade diz respeito ao movimento ou condição de movimento e mudança constante, como afirma Demo (2008, p.13): “Não pode ser complexo o que não for campo de forças contrárias, em que eventual estabilidade é sempre rearranjo provisório.” Demo cita as estruturas dissipativas de Prigogine e Lévy-Strauss e sua análise dos mitos, colocando marcos de datas na história como somente referenciais para estruturação de entendimento do observador. O entendimento de Demo sobre a propriedade dinâmica da complexidade é que o movimento se sobrepõe à estrutura. Citando o exemplo da história, deixamos de perceber o grande movimento histórico geral para perceber pequenas variações em relação aos fixadores de imagem que são as datas relativas a acontecimentos. Isto leva o pensamento e a análise a girar em torno desta marca e possibilidades outras de entendimento ficam relegadas a plano secundário.

Apesar de Demo levar esta conceituação até o cerne do entendimento de estrutura, não é com a mesma acepção que, por exemplo, Maturana a encara. Para Demo, o conceito de estrutura muda sobremaneira: não se valoriza mais o que não muda, mas ao contrário, a mudança é que vai caracterizar a estrutura. Para Maturana (MATURANA E BUNNELL, 2009), conservação e mudança, e por extensão a propriedade dinâmica levantada por Demo, têm a ver com três pontos principais:

- quando, em uma coleção de elementos, uma configuração de relações qualquer começa a conservar-se, abre-se uma janela para que os elementos em redor possam iniciar sua mudança, sempre em torno do fulcro não mutante;
- A história da humanidade foi construída mais com base em desejos e nas emoções que com base em recursos e oportunidades;
- Quando uma configuração de relações de elementos é conservada, esta mesma pode entrar em relação com outras configurações de relações para também serem conservadas, ou seja, conservação gera conservação em ambientes extremamente interconectados.

Assim, a conceituação de Demo (2008) coloca a mudança na vitrine da dinâmica, como artista principal do palco das ocorrências relativas à complexidade, diferentemente de Maturana (MATURANA E BUNNELL, 2009), que, apesar de não a negar, traz a idéia de que é o que não muda que leva à evolução dinâmica, justamente por ser âncora para novas situações possíveis de equilíbrio.

A característica de ser **reconstrutiva**, apontada por Demo (2008), é remetida pelo mesmo à irreversibilidade e à dialética da natureza. Como citado acima, usando os conceitos de Maturana (MATURANA E BUNNELL, 2009), o próprio devir da complexidade leva a novas situações de equilíbrio cujas origens foram, em muitos casos, situações simples que evoluíram para um intrincado complexo no devir. O conceito de irreversibilidade é o mesmo apresentado por Prigogine e significa a não possibilidade de retorno às condições originais a partir do agora. O momento agora foi construído por tais modificações que torna impossível remontar às origens, simplesmente refazendo (ou tentando) o caminho percorrido. O caminho não mais existe! As explicações das estruturas dissipativas e dos rearranjos do caos, dos atratores matemáticos e da topologia, como em Prigogine e Stengers (1997) e em Capra (2006) aqui se transformam, nos argumentos de Demo (2008), em ser a realidade complexa “constante” apesar de estar mudando sempre.

A característica seguinte a que faz menção Demo (2008) é a de que a complexidade é um **processo dialético evolutivo**. Aqui a abordagem que faz é sobre a capacidade de aprendizagem que existe em processos complexos. O autor lembra a polêmica da inteligência artificial, como inteligência mesma e a capacidade de aprendizado da natureza, já que contrariamente às linhas de pensamento que o próprio Demo (2008) se diz patrocinador, se não há aprendizagem sem consciência crítica, como aceitar esta

aprendizagem? Mas novamente se reporta a Prigogine e Stengers (1997) que lançaram a idéia de criatividade, característica humana, como possível de ser vista nas ocorrências da natureza. A evolução acontece por toda a natureza e parece que a reflexão seja um ápice da capacidade de aprendizagem que o ser humano tem a mais que os outros constituintes desta mesma natureza.

A característica da **irreversibilidade** tem a ver com o tempo. Diferentemente das explicações das ciências naturais dadas por Prigogine e Stengers (1997), quando os conceitos da cinemática de Newton versus os conceitos de entropia da termodinâmica foram contrapostos como processos reversíveis e irreversíveis, Demo (2008) usa o correr da história para dizer que não se pode voltar de onde estamos agora ao *big bang* inicial. As mudanças e transformações que estão acontecendo são irreversíveis neste sentido. Estamos nos reconstruindo com o passar do tempo e este reconstruir tem uma característica tal que não permite o retorno ao construto anterior de partida.

A **intensidade**, citada por Demo (2008) como característica dos fenômenos complexos, diz respeito ao vigor, à força com que acontecem os fenômenos complexos. Apesar do passeio por fenômenos chamados por Demo (2008) de lineares e seu vigor no devir de si mesmos, não ficou clara a posição do autor se a complexidade leva a maior ou menor intensidade ou a intensidade diferente daquele fenômeno linear ou não complexo. Parece que o entendimento do autor é de que em fenômenos complexos, a intensidade conseguida com pequenas mudanças é muito maior em proporcionalidade que aquela conseguida com os fenômenos lineares, proporcionais os efeitos às intensidades das causas, indo ao encontro da não-linearidade.

A sétima e última característica apontada por Demo (2008) para os fenômenos complexos são seu caráter de **ambigüidade/ambivalência**. Quando diz ambigüidade, Demo (2008) está remetendo à composição dos elementos constituintes da estrutura complexa que são díspares entre si. Outro exemplo de ambigüidade de sistemas complexos é a capacidade de serem estruturalmente consistentes e, no entanto, não terem fronteiras rígidas como sistemas fechados, onde a porção em estudo do universo seja válida somente nestas condições de contorno. Vale a troca de energias, insumos e ou informações com o externo, o que parece ambíguo com as noções de sistemas clássicos. Ambivalência diz respeito aos processos dos fenômenos complexos e está amarrada aos ‘modos de vir a ser’ como diz Demo (2008). Parece que fenômenos complexos têm em si a capacidade de resultar em diferentes ordens imprevistas e imprevisíveis. Demo (2008) dá o exemplo de fenômenos como felicidade, conhecimento, participação e outros em que linhas retas de causa-efeito não são seguidas, podendo dar resultados diversos aos imaginados quando de seu desenrolar, aproximando-se na teoria, das bifurcações de Prigogine e Stengers (1997).

Do que temos visto, a Teoria da Complexidade, ou simplesmente Complexidade, tem suportado estudos em diversas áreas do saber. Alguns exemplos são na medicina (PLSEK E GREENHALGH, 2001; LITAKER et al., 2006; KATERNDAHL et al., 2010), nas ciências da computação (HOLLAND, 2001; MACY E WILLER, 2002), na ecologia (FOLKE et al., 2002; FOLKE et al., 2005; LEVIN, 1998; OSTROM, 2007), na psicologia (BEDAU, 2003; EIDELSON, 1997; MILLER, 1999), na engenharia (SAGE, CUPPAN, 2001), na sociologia (SQUAZZONI, BOERO, 2005), além de uma vasta ocorrência na área da administração e da gestão.

Resta entender estes conceitos quando lidos no ambiente de gestão de uma organização, como são visíveis seus efeitos e/ou causas, fato principal que foi meu atrator para esta teoria, usando os conceitos acima (PRIGOGINE E STENGERS, 1997; CAPRA, 2006).

2.2- Complexidade e Administração

2.2.1- A administração se aproxima do complexo

Thomaz Wood Jr. (1993) estudou um tema próximo à complexidade: a “Teoria do Caos”. Em seu artigo, Wood Jr. apontava que a Teoria do Caos surgia como ferramenta de análise de segmentos diversos como na meteorologia, na biologia, na química, na física. Também relatava que o uso de metáforas, de imagens e idéias ligadas às ciências naturais para explicar fenômenos organizacionais, fazia à época, parte de uma corrente de abordagem da Administração cada vez mais crescente. Uma característica dos sistemas caóticos citada por Wood Jr. e que também acontece em sistemas complexos, como visto acima em Capra (2006), é que pequenas alterações em suas condições iniciais podem gerar grandes mudanças no comportamento ou resultado do comportamento do sistema, e de maneira não previsível de imediato. Na Teoria do Caos há leis razoavelmente simples controlando / governando uma série de fenômenos complexos, o que não significa que haja, novamente aí, previsibilidade, segundo este mesmo autor.

Vindo ao encontro das idéias de Wood Jr., também Agostinho (2003) relata que os conceitos contidos na nova ciência da complexidade podem ser usados para entendimento e como ferramenta para os administradores atuais, notadamente no que diz respeito à capacidade que têm tais sistemas complexos, especialmente os chamados pela autora de “sistemas complexos adaptativos”, de se auto-organizarem. A autora inclui na definição de sistemas complexos adaptativos a capacidade que tais sistemas têm de aprender, ou seja, as informações que retira do ambiente e das trocas entre suas fronteiras servem para retroalimentar e buscar novas formas de adaptação a partir de regularidades percebidas pelo sistema. Segundo as palavras da própria autora:

Em resumo, sistemas complexos adaptativos são organizações em rede formadas por inúmeros agentes, os quais são elementos ativos e autônomos, cujo comportamento é determinado por um conjunto de regras e pelas informações a respeito do seu desempenho e das condições do ambiente imediato. Estes agentes aprendem e adaptam seus comportamentos a partir das pressões de seleção presentes. O comportamento global do sistema emerge, então, como efeito da combinação das interações (não-lineares) entre os diversos componentes. (AGOSTINHO, 2003, p. 7)

A mesma autora listou quatro conceitos-chave, baseada na idéia acima de sistemas complexos adaptativos, que compõem o que a mesma chamou de “Princípios de Administração Complexa”. São eles:

Autonomia: Autogoverno. Capacidade de orientar sua ação tomando como base de julgamento seus próprios conceitos;

Cooperação: Agostinho coloca além da colaboração, que é esperada da própria conceituação da palavra, as condições de que haja a continuidade da interação entre os indivíduos, que aconteça a lembrança dos resultados dos encontros cooperativos entre os indivíduos e que ocorram relações simétricas, como ditas pela autora, de tal modo a garantir a ocorrência de reciprocidade;

Agregação: Diz respeito à estruturação da organização e como ela está dispersa ou não em torno de objetivos e competências;

Auto-organização: Diz respeito à capacidade das organizações encontrarem por si mesmas, através de seus componentes, modos de organização diferenciados de tal forma a perenizá-

la. Fundamentalmente ligada à sua capacidade neural (rede, diversidade de ligações entre componentes / diversidade) e à comunicação dentro desta rede.

Plowman et al. (2007) usaram a teoria da complexidade para explicar mudanças radicais em uma organização que não eram completamente explicáveis somente pelas teorias usuais. Em seu trabalho elegeram (a) condições iniciais, (b) o estado fora do equilíbrio de Prigogine (PRIGOGINE E STENGERS, 1997), (c) as amplificações de desvios, características da não-linearidade, e (d) fractais e fator de escala (tradução nossa do termo original dos autores *scalability*) como parâmetros importantes que emergiram da teoria da complexidade para auxiliar na explicação dos fenômenos observados.

McKelvey e Maguire (1999) relatam que CEOs podem gerenciar tensões adaptativas, ou seja, as regiões no limite do caos, onde surge a complexidade, e podem ser criadas com ou sem intenção clara de fazê-lo, quando se buscam vantagens competitivas quaisquer. CEOs podem manter sob a mira os pontos de bifurcação (PRIGOGINE E STENGERS, 1997; CRAMER, 1993) ou valores críticos para as tensões adaptativas, visando o balanço entre o clássico newtoniano, a complexidade e o comportamento caótico (CRAMER, 1993).

Para o contexto apresentado, a Teoria da Complexidade, ou simplesmente Complexidade, aparece mais como um mecanismo para auxiliar o entendimento do sistema social complexo aplicado ao homem, o que parece facilitar os estudos aplicáveis às organizações e empresas (MITLETON-KELLY, 2003 p.24).

Uma das maneiras encontradas para entender as organizações de forma a facilitar a sua administração tem sido o uso de metáforas para, com o paralelismo entre as imagens arbitradas e o real da organização, chegar à melhor forma de geri-las. Este mecanismo acaba mostrando também, de alguma sorte, os conceitos por trás dos processos ditos complexos, como será visto a seguir.

2.2.2- Imagens e emersão de traços tangentes ao complexo

A possibilidade de encarar a administração de organizações através da visão de algo da complexidade, mesmo sem a intenção clara, parece ter sido tocada por Gareth Morgan (2007). Morgan estudou as organizações através de comparações por imagens (metáforas). Algumas dessas metáforas encontram eco nas palavras atuais sobre o complexo. Ao utilizar a comparação das organizações vistas como um fluxo e transformação, o autor assumiu o conceito de que a mudança e a não perenidade de situações é o normal na natureza e é desta forma que ela encontra equilíbrio, mesmo que seja um equilíbrio instável, instabilidade esta que nos remete claramente às idéias colocadas anteriormente pelos autores a respeito de complexidade, não-linearidade, caos e outros conceitos: o equilíbrio instável é comum em sistemas complexos.

Como caracterização geral de transformação e mudança, Morgan (2007) expõe o conceito de David Bohm de que a realidade que observamos é resultado de arranjos que não observamos, o que o mesmo define como ordem explícita para a primeira e ordem implícita para tais arranjos não evidentes. Assim, entender o externo passa por entender esta realidade implícita e não evidente que Bohm crê ser a geradora dos efeitos visíveis, em outras palavras, as relações causais entre a ordem implícita e a explícita explicam as transformações do universo. Note-se que a teorização das ordens explícita e implícita não invalida a teorização da complexidade exposta anteriormente, podendo esta ser entendida como um desdobramento ou aprofundamento do que tentava vislumbrar aquela. Após admitir o encoberto como causador das mudanças, o autor aborda, como citado anteriormente, três mecanismos diferentes explicadores também da mudança.

O primeiro deles vem dos chilenos Maturana e Varela (apud MORGAN, 2007) e sua autopoiese. Esses cientistas admitem que os sistemas vivos sejam fechados, autônomos e auto-referentes. A autopoiese diz respeito à capacidade que têm de se auto-reproduzirem e seu objetivo primeiro é manterem-se completos e com identidade própria. Apesar da conceituação de sistemas fechados para os organismos vivos os mesmos são capazes de interagirem com o ambiente externo e se manterem íntegros. Tais cientistas crêem que os sistemas vivos fazem sempre auto-referência, projetando-se sempre em si mesmos de tal forma a garantir esta integridade de personalidade, se assim podemos chamar a identidade própria de cada ser vivo. Este conceito lança um novo ângulo a ser visto para a abordagem das organizações se admitirmos ela própria dentro de um sistema vivo e parte integrante e interagente deste. Varela e Maturana, apud Morgan (2007), admitem que as relações com qualquer ambiente em sistemas autopoieticos são determinadas internamente através de relações entre as partes constituintes. Desta forma, o sistema trabalhará para manter-se autônomo e auto-referenciado, o que levará a que o sistema evolua *per se*. Nas organizações, esta metáfora leva a pensar em quanto devemos reforçar a auto-referência, em como a organização lida com o ambiente e se a mesma entende fazer parte de um todo maior, um pouco como lidou com esta situação Agostinho (2003). Morgan (2007) dá exemplos destas acepções em relação à conceituação de Maturana e Varela. O caminho da evolução para a organização, segundo a metáfora aí aplicada, seria entender sua identidade como parte de um sistema maior e não 'lutar' contra o ambiente porque este é também constituinte dela.

O segundo mecanismo de mudança abordado pelo autor vem da cibernética: o padrão circular de interação. A idéia de que X causa Y linearmente é mudada para X e Y se causam mutuamente. A abordagem de *feedbacks* negativos e positivos veio trazer novos conhecimentos para a área de cibernética. Os primeiros são respostas circulares ao processo (chamo de re-entrada ou realimentação) em que a inversão da resposta do sistema é realimentada no mesmo a fim de anular o sentido da variação original. O *feedback* positivo ou de reforço é no sentido de aumentar a variação e não de anulá-la, o que leva a instabilidade no sistema por aumentar indefinidamente a saída do sistema (como se jogássemos gasolina para apagar um incêndio). O equilíbrio que deve existir entre reforço e anulação responderá por um sistema balanceado e, opostamente, reforços sem anulação podem levar a tal instabilidade que o colapso pode ser atingido. Sistemas circulares de causa-efeito são mais ricos porque dão melhor aproximação das inter-relações entre os diversos processos constituintes deste mesmo sistema. Morgan (2007) faz comentários sobre a direção das mudanças em relação ao desejado equilíbrio e sugere pensar as organizações inseridas em diagramas circulares de controle dinâmico, onde reforços num sentido podem trazer instabilidade ao sistema como um todo. Novamente é melhor saber lidar com a mudança que tentar controlar e ou anular, é melhor aumentar a rede que diminuí-la por trazer maior estabilidade, conceitos estes vistos em Capra (2006), em Prigogine e Stengers (1997) e em Agostinho (2003), entre outros.

O terceiro mecanismo abordado por Morgan (2007) diz respeito à dialética de oposição. Citando desde a filosofia Tao até Karl Marx, o autor sugere que sempre há uma contrapartida para os fenômenos, contrapartida esta que surge assim que o fenômeno é gerado. Claro/escuro, dia/noite, bem/mal são exemplos de opostos. A teorização da dialética dos opostos foi empregada para entender as relações sociais a partir das condições materiais (de sobrevivência) do ser.

Aqui uma ressalva entre a Teoria de Sistemas e a Teoria da Complexidade. Parece que Morgan (2007) ao estudar as organizações usando comparações, usou recorrentemente o conceito de Sistemas.

Apesar de pontos em comum entre ambas teorias, a primeira tem caráter de análise confirmatória da realidade, enquanto que a segunda é mais de natureza exploratória (PHELAN, 1999). Segundo Phelan (1999) os agentes na Teoria da Complexidade não estão

limitados a dar as respostas esperadas / pré-determinadas de suas funções específicas como na Teoria de Sistemas. Tais agentes podem aprender, fazer inferências e planejar!

As abordagens de lógica de transformação sugerem caminhos diferentes para lidar com a mudança. Enquanto um deles nos remete a co-autores responsáveis da mudança, em nossa tentativa de auto-organização com referências próprias, outro nos mostra a interconexão em loop causal com reforços e anulações criados em vários pontos e outro ainda nos mostra as oposições ponto a ponto que podem indicar que se uma destas prevalecer ou for maximizada, a outra reagirá de tal forma a tornar instável o ambiente ou sistema. Assim interdependência, entendimento e compreensão da natureza das interconexões são encorajados ao se entender a lógica das mudanças, fatores estes que estão presentes em sistemas complexos, mas não exclusivamente.

Segundo Morgan (2007), processos ocultos são criadores da realidade exposta, e que devem ser pelo menos não negados para que cheguemos mais próximos da melhor solução para os problemas.

Morgan (2007), ao explorar a idéia de que a organização é um fenômeno cultural em si mesma, que varia de uma para outra ‘sociedade’, que há padrões culturais corporativos e, dentro da corporação, subculturas e como são criados e mantidos tais padrões culturais nas organizações, dirige a atenção para os aspectos simbólicos, não diretamente racionais dentro das organizações. Esta visão, segundo o autor, expõe as organizações existindo a partir de significados comuns, interpretados por “todos” desta mesma organização. Para Morgan (2007) ao obedecer aos padrões e códigos sociais não escritos estamos obedecendo e reforçando a cultura. O autor ancora a iniciação e manutenção cultural pelo mecanismo de representações e significados que damos à realidade. Pontos primários de referências culturais são criados pela estrutura organizacional, regras, políticas, missões, objetivos, padrões, que são interpretativos da realidade. Morgan (2007) os chama de “artefatos culturais que ajudam a esboçar a realidade existente dentro de uma organização”. Assim, pode-se fomentar tal interpretação como ferramenta de administração. Também ajuda a interpretar a natureza das relações da empresa com o ambiente externo e o seu significado, como também da mudança que essa mesma organização deve ou pode passar. Esse nível de entendimento comum parece ser muito importante à ocorrência do que Agostinho (2003) chamou de auto-organização em sistemas complexos adaptativos. Com o auxílio da metáfora da cultura e seu entendimento nas organizações, a atribuição de significados comuns e ou próximos parece ser um dos ingredientes para a argamassa usada para a construção da organização entendida como um sistema complexo adaptativo, e parece que é um complemento para que o sistema se classifique como “complexo” (PHELAN, 1999). Aqui, no entanto, como comentado anteriormente, toda tentativa exclusivista de direcionamento, como por exemplo, manipulação da cultura corporativa, pode trazer uma instabilidade tal que o sistema não consiga atingir aquele equilíbrio-instável, característico em processos sob a égide da complexidade.

Ao imaginar as organizações como sistemas políticos, Morgan (2007) retoma os conceitos de Aristóteles: “a política nasce de uma diversidade de interesses, e essa diversidade dá origem a manobras diversas, à negociação, a coalizões, construindo uma influência mútua que tanto condiciona a vida organizacional”. Assim, interesses, conflito e poder são cernes para a análise da política organizacional.

A metáfora política ajuda a aceitar a realidade política como fato da vida. Esta postura auxilia no entendimento da distribuição do poder e na diversidade de autonomias internas, autonomia sempre citada como característica de sistemas complexos por autores como Agostinho (2003), Demo (2008), Morin (2008) e ajuda a criticar o mito da racionalidade organizacional. Novamente em acordo com os conceitos e visões do complexo, o universo não é mais racional e organizadamente previsível, assim as organizações também não o são, o que transporta o conceito da complexidade para ser usado neste cenário; auxilia descobrir uma

forma de suplantando organizações como sistemas integrados, o que indica a aplicação do que Morin (2008) relatou como incontornabilidade da problemática da organização e da auto-organização em seu Paradigma da Complexidade; politiza o comportamento humano nas organizações, o que na complexidade confere a cada um dentro de um sistema uma capacidade atuante e influenciadora onde a parte e o todo são inseparáveis e onde há a causalidade mútua nos inter-relacionamentos (MORIN, 2008); encoraja a reconhecer implicações sociopolíticas das diversas organizações e de seus papéis na sociedade, onde, para o macro-sistema podemos afirmar que o todo e as partes não são separáveis. Se, no entanto, o gestor / administrador ao tentar levar a cabo ao extremo essa metáfora e o que emerge da mesma, há riscos de tornar a organização individualista e ainda mais, tornar o ambiente um local em que reine a desconfiança, o conflito e a conspiração. Este pode ser um daqueles pontos a partir do qual o equilíbrio instável não mais será possível, de onde o sistema tende à desorganização, como Prigogine e Stengers (1997) citaram.

Outra metáfora útil para o levantamento de características organizacionais aconteceu quando Morgan (2007) usou o cérebro em suas comparações. Ao perceber a aptidão do cérebro de auto-regulação e que cada pequena parte do mesmo tem a mesma (ou quase) capacidade de realizar o que o todo realiza. Assim, com possibilidade de reprogramação de suas funções por áreas, nas palavras de Morgan (2007, p.83), “(o cérebro)... oferece uma metáfora óbvia para a organização, particularmente se a preocupação é melhorar a capacidade de inteligência organizacional.”.

A primeira imagem que o autor mostra sobre o cérebro é o de ser um sistema desenvolvido especialmente para processar informação. Uma comparação neste sentido, para torná-la mais compreensível, seria imaginá-lo como um computador especializadíssimo, capaz de lidar com complexidades e decisões, dados e informações em níveis altíssimos, incluindo aí imagens, sons, sentimentos, sensações, lembranças e memórias tudo isto com uma velocidade altíssima. Outra imagem que é feita do cérebro é de ser parecido com um holograma, onde todas as suas partes contêm as mesmas informações que o todo.

Ao desenvolver a metáfora do cérebro processador de informações, o autor compara as organizações estruturadas como ‘cérebros institucionalizados’ com pequenas divisões internas para lidar com as informações e tomadas de decisão (os departamentos e seções) a partir do trabalho nos anos 40 – 50 de Herbert Simon. Morgan (2007) continua o raciocínio apresentando os conceitos de Galbraith focalizando como as organizações lidam com a complexidade e incertezas. A incerteza para decidir aumenta a dificuldade de planejar a rotina. Organizações que lidam com ambientes incertos são mais focadas em resultados que em comportamentos e regras a serem seguidos. Para lidar com a incerteza os planos estratégicos da organização tendem ou a reduzir a necessidade de informação em algumas dimensões (tarefas limitadas e redundância ou excesso de recursos para as atividades-surpresa) ou aumentar a capacidade de processar informação. O que emerge desta comparação para as organizações em relação à complexidade é o todo distribuído nas partes e a malha em rede mais capaz de lidar com maiores quantidades de informações e facilitar decisões frente à incerteza, uma característica da não-linearidade levantada por Demo (2008) e que Morin (2008) citou fazer parte do novo Paradigma da Complexidade.

Ao abordar a capacidade do cérebro de aprender, Morgan (2007) recorre novamente aos trabalhos em cibernética, a tentativa de criar máquinas com capacidade de adaptação assim como os organismos vivos a tem. O autor lança os conceitos de *feedback*, ou retroalimentação, sistemática que informa ao processo em andamento que há um desvio e que este desvio deve ser corrigido, chamado pelo autor como ‘negativo’. Da cibernética obtemos a teoria de comunicação e aprendizagem e seus quatro princípios (MORGAN, 2007): 1) Os sistemas devem sentir, monitorar e explorar seu ambiente; 2) Devem relacionar essas informações com padrões pré-definidos internos; 3) Devem ser capazes de detectar desvios

significativos destes padrões e 4) Atuar corretivamente após tal detecção. A partir destas regras básicas, os sistemas são capazes de monitorarem-se e manterem-se segundo o planejado, mas não são capazes de questionar o que fazem (PHELAN, 1999). Por exemplo, Morgan (2007) cita que o termostato não consegue saber se a temperatura está ou não agradável para os que estão no ambiente “controlado”. Morgan (2007) relata que há dentro das organizações sistemas parecidos aos cibernéticos, que têm um conceito simples de circuito de controle. Exemplo é um sistema de controle orçamentário que identifica e registra entradas e saídas de valores para verificar a conformidade ou não ao planejado e atuar em casos de desvios. O aprendizado citado por Morgan (2007) é definido como sistema em circuito duplo, em que há uma fase de questionamento se os padrões estão adequados ao controle pretendido. As organizações burocráticas têm dificuldades de aprender em circuito duplo por engessamento estrutural, ou seja, as pessoas das diferentes áreas não querem ou não podem questionar se os rumos estão ou não adequados. Dar a resposta necessária a interesses próprios, discurso teórico que se encaixa no papel de chefe que tudo sabe (e que não quer encarar problemas de difícil solução) são algumas das barreiras citadas por Morgan (2007) para a organização não aprender em circuito duplo. Para a organização se candidatar a aprender deve ser flexível, admitir que o erro ético, depois de resolvido, dá ganhos de conhecimento, deve encorajar a solução de problemas com mente aberta com maior diversidade de áreas do conhecimento envolvidas possível, não ter estruturas rígidas de ação.

Um bom uso do circuito de aprendizagem é, quando do planejamento estratégico, focar não só o objetivo a atingir como meta, mas também o desvio que não se quer que aconteça. Morgan (2007) cita o exemplo dos japoneses como próximos à organização de circuito duplo de aprendizagem. Aqui novamente vemos a capacidade de aprendizagem emergir ao comparar a organização com o cérebro. Como anteriormente comentado, sistemas complexos adaptativos têm a característica de aprendizagem presente, ou seja, esses sistemas aprendem com a história ocorrida consigo mesmos, o que vemos surgir das imagens de Morgan (2007) como marcante em algumas organizações.

A metáfora do sistema holográfico tenta trazer para a organização a imagem na qual as capacidades requeridas no todo estão nas partes, segundo Morgan (2007, p. 99 e 100) “permitindo ao sistema aprender e se auto-organizar, bem como manter um sistema completo de funcionamento mesmo quando partes específicas funcionem mal ou sejam removidas.” A tentativa para as organizações é criar uma rede de conexão muito rica, com sistemas ‘anfóteros’, ou seja, tanto especializados como genéricos. Morgan (2007) cita os quatro pilares para isto: Garanta o todo em cada parte, crie conexões e redundância, crie simultaneamente especialização e generalização e crie capacidade de auto-organização. Esses pilares operacionalizados passam por redundância de funções, tratando de dar habilidades aos membros da organização com capacidade de atuar em diferentes funções em cada momento que seja necessário. Isto por entender o ambiente onde está inserida a organização, por não deixá-la engessada e sim com os mínimos padrões e regras críticas ao processo, dar autonomia a divisões dentro da organização de maneira a permitir que estas mesmas divisões consigam atingir o como aprender com as situações.

Embora algumas visões por metáforas de Gareth Morgan se mostrem adjacentes ou muitas vezes pertinentes aos conceitos dos processos complexos, também podemos identificar tais proximidades e pertinências nos conceitos mais conhecidos de estratégia organizacional.

2.2.3- As estratégias da organização e o contato com o complexo

Estudos sobre estratégias de negócios e de organizações também parecem ter seu conteúdo afeito à complexidade. Nas visões limitadas de estratégia, chamadas por

Mintzberg et al (2000) de escolas em seu “Safári de Estratégia”, comparecem as características de não-linearidade em algumas delas.

Para Mintzberg e seus colegas, as dez escolas usadas para caracterizar as estratégias das organizações se dividem basicamente em três grupos quanto à sua natureza (MINTZBERG et al, 2000):

Prescritivas (Escolas do Design, do Planejamento e Posicionamento) em que a preocupação é mais a de método de formular, ou seja, como as estratégias devem ser formuladas, que o como acontecem realmente na prática;

Descritivas (Escolas Empreendedora, Cognitiva, de Aprendizado, do Poder, Cultural e Escola Ambiental), onde a preocupação primordial é com os aspectos do processo de formulação estratégica em si, como são de fato, ao contrário das escolas de natureza prescritiva, em que o método de formular é o importante;

Configuração, escola única do terceiro grupo separado pelos autores porque tenta integrar as diversas visões de cada uma das escolas e naturezas anteriores.

Tomando em conta a característica da não-linearidade dos sistemas complexos, à exceção das escolas de natureza prescritiva, as demais abordagens de estratégia tendem a evoluir, de alguma sorte, juntamente ou com o seu ambiente interno, ou com o seu ambiente externo, ou com ambos, o que confere com o que Deming (2008) classificou como característica dinâmica da complexidade e sua evolução dialética. Considerando os conceitos de Morin (2008), parece que vemos que o Paradigma da Simplificação é o orientador nas escolas de natureza prescritiva e o Paradigma da Complexidade nas demais.

McKelvey e Maguire (1999) acabam por trazer possibilidades do uso dos conceitos relativos à Complexidade aos CEOs tais como “CEOs precisam avançar tanto no velho como no novo paradigma. Eles precisam dos dois!” (p.30), trazendo o conceito de que são necessários pontos estruturados e estabilizados na organização para que seja possível conviver e obter ganhos de estruturas dissipativas que podem emergir em seu entorno.

Mas não se abordam processos complexos sem passar pelo conceito de aprendizagem. Como visto, a capacidade de aprender e auto-organizar-se para um novo ponto de equilíbrio são características destes mesmos processos que merecem atenção mais cuidadosa.

2.2.4- Aprendizagem e complexidade

A aprendizagem é uma característica marcante dos sistemas complexos. Os autores consultados em relação ao tema são concordes em dizer que, de alguma maneira, tais sistemas ‘aprendem’ e evoluem para uma situação de novo equilíbrio e isso de tal forma que pequenas modificações podem gerar grandes mudanças (MCELROY, 2000).

Senge (1990) relata duas dimensões no aprendizado organizacional: aprender em grupo e aprender a aprender. Para ele, as organizações são como crianças que aprendem de maneira natural e crê que a formação de equipes vencedoras é plenamente possível. Senge (1990) diz que a substituição das organizações de controle, com foco em normas, regulamentos e domínio do fazer, por organizações de aprendizagem e que estas passam pelas seguintes ‘disciplinas’ para o seu aprendizado: raciocínio sistêmico, domínio pessoal, modelos mentais, objetivo comum, aprendizado em grupo. Para este autor, o Grupo é a unidade fundamental de trabalho nas organizações que aprendem, ou, Organizações de Aprendizagem.

Segundo Antonello e Godoy (2009), Aprendizagem Organizacional (AO) está ligada em sua essência ao ramo da Administração. Ela catalisa mudanças e promove a discussão entre diferentes níveis: pessoal, times/grupos, organização.

Encontramos em Easterby-Smith et al (2001) razões sobre o desenvolvimento do campo de AO. A primeira delas é a atração que o tema tem exercido em áreas que anteriormente não deitavam seus olhares para a “aprendizagem” anteriormente, tais como a Economia, Administradores e gestores de negócios e a Sociologia. A segunda delas é a percepção de importância como negócio da AO, fato visto (e aproveitado) por consultores e companhias. Este ramo do desenvolvimento da ‘aprendizagem organizacional’ tomou forma mais baseada na prática, na tentativa de trazer resultados para as empresas, para torná-las pessoas jurídicas que têm capacidade de aprender, ou seja, Organizações que Aprendem ou Organizações de Aprendizagem (as *Learning Organizations* da literatura americana, principalmente via Senge, as OAs). Para esses mesmos autores, AO e OA tem tido dois tipos de abordagem: ou como resultado de um processo eminentemente técnico ou fundamentalmente social. O entendimento da AO como um processo técnico tem como base o conceito de que a AO acontece por entendimento, processamento e resposta eficazes ao ambiente externo ou ao interno. Nesta escola de pensamento estão Argyris e Schön como expoentes, com conceituações basilares de aprendizado como a metáfora de controle de processos em *single* ou *double loop*, já tocadas na metáfora do cérebro mais acima, por Morgan (2007).

Em Easterby-Smith et al (2001) a visão social da AO observa a maneira pela qual as pessoas dão significados às diversas experiências que ocorrem no ambiente de trabalho. Assim, natural como qualquer abordagem social, ‘a aprendizagem é algo que emerge de interações sociais’. Três pontos principais para a tratativa social: é **socialmente construída**, ou seja, acontece ao incorporar novos indivíduos no corpo social em questão e quando se adota novas formas de comportamento e práticas não canônicas; é um **processo político** e, segundo Argyris, deve ser transposto e anulado porque as pessoas tentam se proteger, assim como Senge que vê a atividade política como bloqueador da capacidade da organização aprender, o que não é de todo ruim, porque sendo natural a distribuição de poder e seu exercício, socialmente não se pode evitar que aconteça, então o melhor é saber conviver com a componente política e usá-la para o aprendizado; é um **processo cultural** quando é encarado como algo que acontece não na mente das pessoas mas como resultado da interação das pessoas, e manifesta-se no modo como as pessoas se comportam quando no trabalho com outras, fato este imitado pelos novatos na comunidade pelo processo de socialização. Os autores reforçam que a tendência de fortalecimento da perspectiva social é um fato.

Ao trazer a OA para debate, Easterby-Smith et al (2001) citam que também aqui há uma abordagem técnica e outra social para a criação da OA. A primeira tem utilizado a mensuração para suas intervenções e tem a curva de aprendizagem como bandeira. A segunda tem o método do diálogo como bandeira.

Antonello (2005) identifica seis focos principais da abordagem da AO:

- 1) Socialização da aprendizagem individual, em que a coletivização do aprendizado de cada um é fator preponderante no tema, com a interação consciente entre os indivíduos e compartilhamento de experiências e conhecimentos;
- 2) Processo - Sistema, em que AO é investigada como um sistema de aprendizagem, um processo onde as organizações entendem e gerenciam suas experiências, incluindo aí o adquirir, processar e distribuir informações pela organização;
- 3) Cultura, onde os diferentes membros da organização se inter-relacionam e valores, normas, procedimentos, práticas são compartilhados de forma coerente, ordenada e com significado próprio ao grupo/organização;
- 4) Gestão do conhecimento, um conceito erigido paralelamente à AO, buscando entender onde o conhecimento é armazenado dentro das organizações, quais aqueles são relativos às

práticas e técnicas, como ele é desenvolvido, não só em relação aos indivíduos, como também em relação ao grupo;

5) Melhoria contínua, em que se quer enxergar o esforço ininterrupto em busca de resultados melhores na organização, utilizando principalmente os conceitos de qualidade total;

6) Inovação, em que novos conhecimentos e a criação estão envolvidos.

A AO tem influência também nas competências organizacionais. Um dos constituintes fundamentais do conceito de competência é o conhecimento, dimensão esta intimamente relacionada à AO. Segundo Ruas (2005), a noção de competência aproxima-se mais da capacidade de combinar e mobilizar recursos já desenvolvidos de maneira adequada que ser um estoque de habilidades e conhecimentos, definição mais próxima de qualificação. Este mesmo conceito também pode ser estendido ao sentido grupal da competência, tendo em vista a ocorrência de eventos que devam ser tratados por grupos funcionais. Ao tocar as dimensões da noção de competência nas organizações, Ruas diz que se pode pensar em competências sob pelo menos duas formas: coletiva (menos conhecida) e individual (mais explorada). As confirmações empíricas citadas pelo autor parecem confirmar esta classificação principal.

Ainda no tema, Antonacopoulou (2001) estabelece que o aprendizado do indivíduo é influenciado pela organização e tem influência sobre o aprendizado desta mesma organização, em fenômeno de causa-efeito mútuo e que têm conceitos diferentes e “não confundíveis” entre si. Remetendo à construção do aprendizado individual em relação a cada realidade pessoal, a autora coloca a questão que, para o caso do aprendizado individual, seja crucial saber como, porque e quando as pessoas estão dispostas a aprender ou não. Ao final das contas, serão elas as grandes geradoras da memória da organização.

Ao estudar a natureza da memória organizacional, Sims (2001) relata que a mesma tem sido com frequência tratada com uma visão mecanicista, mas que é determinante na investigação sistemática para a aprendizagem organizacional e tomada de decisões. O conceito de que da memória organizacional fazem parte vários artefatos, desde o sistema de contabilidade até a lembrança de diferentes fatos por diferentes pessoas⁹, é lançado pelo autor como um fator de agravo de inconsistência desta mesma memória da organização. Para Sims, não se deveria pensar então que há uma necessária consistência e que seria melhor pensar que as subculturas fazem parte da organização, não havendo uma cultura que seja oficial ou amplamente difundida.

Leite e Porsse (2005) admitem que o conhecimento é o resultado das experiências individuais com o mundo, sendo construído pelos aprendizes quando estes resolvem problemas e tendo como pressuposto que adultos aprendem o que querem aprender e o de que sentem que necessitam. Sua proposta de aprendizagem tem as seguintes orientações: Enfatizar as construções cognitivas dos educandos; Instaurar a fala do aprendiz; Transformar avaliação em aprendizagem; Tratar erro como oportunidade de análise; Não usar a repetição, mas o conhecimento das matérias; Rigor intelectual teoria / experimento; Relativizar o ensino em função de aprendizagem; Compreender que aprendizagem vem de interação com a realidade; Pensar holisticamente processo e conteúdo evitando o simples repasse.

Elkjaer (2001) traz a conceituação de aprendizagem situada como aquela que está locada na prática social. Assim, além do entendimento cognitivo necessário à aprendizagem, o elemento social aparece como contribuinte importante da aprendizagem.

⁹ Veja-se mais em LEVITT, B.; MARCH, J. Organizational learning. in: COHEN, M. D.; SPROULL, L. S. (Ed.) *Organizational learning*. Thousand Oaks, CA: Sage, 1996.

No mundo metafórico da interpretação, não vale unicamente a perspectiva de aprendizagem baseada somente no indivíduo, mas na prática social. Neste pensamento, a aprendizagem é parte natural do trabalho, e parece estar tocando novamente o complexo, como de resto toda a conceituação quer de AO ou de OA.

3. Metodologia do estudo

3.1- Delineamento da pesquisa

O método utilizado na pesquisa foi de natureza aplicada, para entenderem-se os conceitos sobre a Complexidade que foram investigados como ocorrentes ou não na Empresa X. Quanto a seu objetivo, pode ser considerada descritiva, pois se pretendeu traçar a forma como a organização estudada estimula o enfrentamento de seus problemas.

O estudo teve como linha metodológica o estudo de caso com uso da pesquisa-ação, com abordagem qualitativa em sua maior parte. Durante o estudo houve construção e uso de diário de bordo incluindo aí as impressões do autor durante o tempo da pesquisa. Segundo Vergara (2008), o uso da pesquisa-ação (algumas vezes também denominada pesquisa participante) presta-se a “... resolução de problemas por meio de ações definidas por pesquisadores e sujeitos envolvidos com a situação sob investigação.” (VERGARA, 2008, p. 203). A possibilidade de captar a dinâmica de processos de mudança, o uso e importância de informações de contexto nestes processos, o envolvimento dos participantes nos processos de mudança e a possibilidade de analisar a organização como um todo são características usuais da pesquisa-ação (MACKE, 2006).

A pesquisa de campo se desenvolveu de junho de 2009 a janeiro de 2010. Para entender como na Empresa X se estimula o enfrentamento de seus problemas, primeiramente houve estudo sobre o Grupo de Trabalho (GT) na Empresa X, formado para dar solução à percepção de perda de qualidade do cliente, a partir de incidência de reclamações no final de 2008 e no início de 2009. Este GT foi instituído pela diretoria da Empresa X ao final de maio de 2009.

Como comentado, a Empresa X é uma empresa do ramo de atividade de química fina, situada no estado do Rio de Janeiro. Seus produtos utilizam tecnologia química e know-how de processos únicos e são avaliados tanto em seu desempenho quando do uso no cliente final quanto em relação ao cumprimento de especificações diversas do produto, registradas a cada entrega ao cliente.

O pesquisador atuou como coordenador deste GT, seguindo desta forma a linha de pesquisa-ação segundo a definição de Roesch (2009), ou seja, com observação e participação ativa na realidade construída pelo grupo. A relevância do tema do GT, afeito tanto aos constituintes do grupo como ao autor, facilitou a construção de confiança entre este e aqueles, segundo informação dada em entrevistas realizadas pelo pesquisador com alguns dos participantes. Estas entrevistas se deram em estudo inicial exploratório realizado como levantamento sobre o aprendizado acontecido no GT, anterior a este presente trabalho. Algumas informações levantadas nesta fase serviram como parte do cenário para o trabalho da pesquisa final. O autor exerce suas atividades profissionais na Empresa X onde é coordenador da equipe de engenheiros responsável pelo acompanhamento, controle e otimização dos processos produtivos. Desta forma, esteve comprometido todo o tempo em atingirem-se os objetivos definidos para a organização, o que deve ser levado em consideração quando da leitura de conclusões e assertivas sobre o trabalho realizado. Os dados primários foram tomados de notas durante as reuniões e durante o dia a dia tanto para construção de atas destas mesmas reuniões quanto para dar suporte aos achados e análises futuras do estudo, registradas no “diário de bordo”.

Os dados anteriores ao estudo, utilizados como ilustrativos da situação da organização, foram coletados dentro da Empresa X, e por anotações próprias. Deve ser enfatizado que a subjetividade relativa às impressões do autor nos momentos dos eventos e após a sua análise crítica racional e emocional, decorrido algum tempo dos fatos, estará sempre

presente, caracterizando assim a não isenção de tal coleta de dados, mas sim e também, a percepção do pesquisador sobre a realidade vivida.

Os dados foram coletados principalmente através de anotações pessoais tipo diário de bordo. A convivência por 8 horas por dia, em cinco dias por semana, com conversas e reflexões com as pessoas e ou grupos pesquisados, conversando com os próprios. Assim, a cada evento considerado ou “crítico” ou notável, anotações eram feitas com as primeiras impressões dos fatos no diário de bordo. Dados secundários e entrevistas em profundidade, com empregados da Empresa X, sem roteiro prévio definido também foram obtidos, de tal forma a identificar as características da complexidade que estiveram presente durante o tempo de levantamento de campo.

3.2- Método de coleta e de análise de dados

Os dados secundários foram coletados na Empresa X, assim como anotações de caráter pessoal e entrevistas durante o transcurso da vida organizacional sem roteiro anterior, com empregados e gestores da Empresa X, explicitados nos quadros das Anotações Críticas de Campo (Quadro 5 até Quadro 31 no ANEXO A). Os itens listados abaixo são pontos de contato entre o paradigma da complexidade e o paradigma da simplificação e foram usados como guia para estratificação, caracterização e análise das informações levantadas. Evidenciam aspectos da complexidade, aqui uma junção dos conceitos de Deming, Morin e Prigogine & Stengers, principalmente, apresentados na revisão da literatura, entendidos como representativos da Teoria da Complexidade e do Clássico, para que, através de comparações de ocorrências ou não no campo, possam guiar a análise dos dados levantados. Procurou-se atender a que não-linearidade, auto-organização, aprendizado e irreversibilidade estivessem presentes como características do tema. Foi decisão também não abarcar todas as possíveis dimensões da literatura. “Erros como fonte de aprendizado” e “Normas e regulamentos primeiro”, de sentidos opostos entre si, foram aquelas para identificar a explicação causal e a dinâmica e reconstrutividade; “Pessoas participantes e influentes” e “Pessoas afastadas”, também opostas, para identificar a relação objeto-observador e a não-linearidade; “O singular e o pontual importantes” e “Princípios universais importantes”, opostas e para identificar o universo de estudo e compreensão na organização; “Organicismo” e “Mecanicismo” características opostas para identificar tanto a não-linearidade quanto a abordagem de estudo dos fenômenos; “Arranjo em rede” para identificar a ocorrência da autonomia e ambigüidade e ambivalência; “Auto-organização” e “Ordem dada *a priori*”, opostas entre si, e “Aprendizado” para identificar a ocorrência da irreversibilidade, do processo dialético-evolutivo e sistemas de ordem.

A principal coleta de dados e informações aconteceu no período compreendido entre junho de 2009 e janeiro de 2010. O autor faz parte do quadro de empregados da Empresa X na realizando a função de Coordenador de Otimização, como comentado anteriormente. O ocupante do cargo de Coordenador de Otimização é

Responsável pelo planejamento, organização, coordenação e controle da atividade de engenharia de acompanhamento e otimização de processo, objetivando maximizar os resultados dos indicadores operacionais e implantar novas tecnologias, relacionados à produção, dentro dos prazos, padrões de qualidade, de segurança, meio ambiente e saúde e ao menor custo possível, mediante adequada alocação de seus recursos humanos, técnicos e materiais, a partir de políticas e objetivos específicos definidos em conjunto com o gerente de tecnologia. (Adaptado da “Descrição de Cargos” da Empresa X, vigente durante a época da pesquisa).

Desta forma, o acesso diário às pessoas e aos processos relativos de controle e acompanhamento de produção é garantido.

Além disso, todas as reuniões de acompanhamento de gestão, as reuniões de acompanhamento de qualidade, os eventos marcados relacionados com as diversas áreas da empresa em que, como Coordenador de Otimização, possa ter contribuído de alguma forma, no período de junho/09 a janeiro/10, fizeram parte do levantamento de dados e alguns destes eventos podem ser vistos como eventos críticos, relacionados nos quadros de “Anotações Críticas de Campo”, no Anexo A.

Variáveis observadas na pesquisa de campo¹⁰:

Quadro 2: Variáveis observadas na pesquisa de campo

Aspecto / dimensão	Variável Observada na Complexidade	Variável Observada no Clássico
Explicação causal do universo (MORIN, 2008) / Dinâmica e reconstrutividade (DEMO, 2008)	1- <i>Erros como fonte de aprendizado.</i> Característica do paradigma da complexidade.	2- <i>Normas e regulamentos primeiro.</i> Deve-se primar pelas normas antes que qualquer criatividade.
Relação objeto-observador (MORIN, 2008) / Não-linearidade (DEMO, 2008)	3- <i>Pessoas participantes e influentes.</i> Pessoas se sentem participantes e influentes nos resultados. Característica do paradigma da complexidade.	4- <i>Pessoas afastadas.</i> Há afastamento do tipo “faço o que me mandam, sou mais uma peça a ser movida”, característica da simplificação.
Universo de estudo e compreensão (MORIN, 2008):	5- <i>O singular e o pontual importantes.</i> A gestão e o dia a dia da Empresa X levam em conta o singular e o pontual, característica do complexo.	6- <i>Princípios universais importantes.</i> A gestão e o dia a dia da Empresa X dão preferência a que princípios universais sejam garantidos nos diversos setores, áreas ou processos da organização, característica da simplificação.
Abordagem de estudo dos fenômenos (MORIN, 2008) / Não-linearidade (DEMO, 2008):	7- <i>Organicismo.</i> O todo e as partes na Empresa X não são identificáveis e separáveis facilmente com independências mais marcadamente relativas, característica do paradigma da complexidade.	8- <i>Mecanicismo.</i> Há mecanismos de reconhecimento da importância maior das partes que do todo, característica da simplificação.
Autonomia (MORIN, 2008) / Ambigüidade – ambivalência (DEMO, 2008):	9- <i>Arranjo em rede.</i> Qual o nível de arranjo em rede na Empresa X, característica de sistemas que atendem ao paradigma da complexidade.	
Organizações e sistemas (MORIN, 2008) / Irreversibilidade e processo Dialético-Evolutivo (DEMO, 2008):	10- <i>Auto-organização.</i> Percebe-se algum nível de auto-organização durante o processo, característica da complexidade. 12- <i>Aprendizado.</i> Sistemas complexos adaptativos têm como característica o aprendizado segundo Agostinho (2003).	11- <i>Ordem dada a priori.</i> Princípios de ordem que vigem nos processos, vigem para as pessoas, nível alto de padronização, característica da simplificação

Fonte: Elaboração própria, com base na revisão de literatura.

¹⁰ Conceito de variável de pesquisa qualitativa foi apresentado por Marcelo Milano Falcão Vieira em palestra apresentada no XXXIV EnANPAD, Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, no Rio de Janeiro, em setembro de 2010.

As impressões reflexivas, isto é, aquelas resultantes de análise do fato após o mesmo, foram realizadas e registradas quando da construção do quadro de “Anotações Críticas de Campo”. Também, neste mesmo local, foram relacionados eventos concorrentes com os eventos principais anotados e ou informações subliminares ou que não estavam presentes, mas de meu conhecimento, quando ocorreram e ou quando foram percebidos como importantes para a construção do cenário quer para o evento quer para o entendimento do aspecto global na organização.

Os dados secundários, respeitado o sigilo técnico, foram obtidos diretamente na Empresa X e estão indicados nos mesmos a área ou setor ou equivalente dos quais são originários. Nas anotações diárias, fonte para as “Anotações Críticas de Campo”, mais de 230 páginas manuscritas foram geradas, em três volumes diferentes.

3.3- Limitações do método

Como traço próprio do método utilizado, a separação entre observador e o fenômeno observado, em seus diversos matizes, não aconteceu neste trabalho. Os papéis assumidos pelo autor durante a pesquisa foram algumas vezes como o de um consultor, algumas vezes como orientador e ainda outras vezes como simples colaborador das ações em curso para a solução e ou andamento de atividades na Empresa X. Esses papéis apontados por Roesch (2009, p.157) se apresentaram no decorrer da pesquisa. Ainda como reconhecerá Roesch (2009, p. 156), a confiança entre pesquisador e pesquisado (ou pesquisados) precisa ser alcançada, e o fato de o autor trabalhar a vinte anos na Empresa X parece ter peso para que esta confiança, de parte a parte, acontecesse no dia a dia do estudo.

Os dados primários foram coletados na organização Empresa X, percebidos e vividos pelo autor e a interpretação dos mesmos passou pelos seus filtros pessoais.

As análises e conclusões saem deste pequeno universo de tomada de dados e informações, não permitindo extrapolações de conceitos. Quaisquer aplicações ou conclusões para outras realidades devem ser realizadas com cautela.

Ainda tendo como base as experiências vividas, foi percebido que a ligação estrutural entre estas experiências é única, tal como discutira Silva (2006), o que leva a que a pesquisa em seu contexto torne-se menos generalizável, como comentado acima.

4. Apresentação do caso

A Empresa X é uma empresa do ramo de atividade de química fina, situada no estado do Rio de Janeiro. Seus produtos utilizam tecnologia química e know-how de processos únicos. Seus competidores diretos encontram-se na Europa e Estados Unidos. Em todo o mundo não há mais que cinco empresas, neste ramo de negócio, que competem entre si, sendo três delas norte-americanas, uma das quais é acionista da Empresa X, uma japonesa e uma chinesa. Seus acionistas diretos são empresas gigantes respectivamente nos setores de petróleo (seu acionista brasileiro) e químico (seu acionista norte-americano), com atuação em mais de 100 países. Fundada a partir de *joint-venture* à época, hoje é uma empresa de economia mista. Líder de participação no mercado mundial em seu segmento, seu produto é para aplicação em processos de refino de petróleo.

Tem atualmente 230 empregados e um número flutuante ao redor de 250 trabalhadores terceiros. Iniciou sua operação em março de 1990. Uma visão macro do organograma da Empresa X está na figura 4.

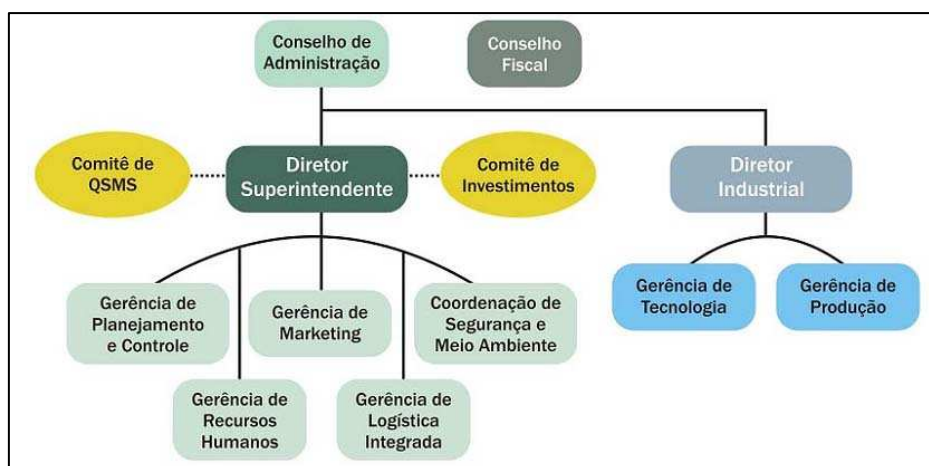


Figura 4: Organograma macro da Empresa X

Fonte: Apresentação institucional da Empresa X atualizada em mar/09

A Empresa X tem faturamento aproximado de R\$ 260 MM ao ano (base 2009). Seus produtos químicos, de alto valor agregado, são para uso em unidades de refino de petróleo. A qualidade de seus produtos é medida principalmente pelo desempenho em conversão que se consegue no processo do cliente final.

Em seu ambiente interno, na pesquisa de clima de 2008 houve 80% de favorabilidade, calculada como a média atingida pelos critérios de gestão; trabalho em equipe; saúde, segurança e bem-estar; comunicação, participação e envolvimento; empresa; treinamento e desenvolvimento; reconhecimento e valorização das pessoas; compensação / remuneração. Houve 93% de adesão (dos respondentes consultados, 93% responderam). A favorabilidade assim medida dá uma idéia da satisfação interna dos empregados em relação aos critérios medidos. A Empresa X realiza pesquisas internas de clima de dois em dois anos e os resultados relativos a 2010 não estavam disponíveis quando da redação deste documento.

No intuito de capacitar e assegurar competência a seus operadores da planta química, a Empresa X iniciou o Programa de Certificação de Operadores em 2007, onde são acreditados os operadores industriais nos processos de produção internos, relativos à área industrial. A Empresa X possui também uma Política de Educação que dá

oportunidades de formação e desenvolvimento a seus empregados, tais como curso de idiomas, MBAs, especializações diversas e cursos de graduação, tais como engenharia ou semelhantes.

O SGD, Sistema de Gerenciamento do Desempenho é o sistema de avaliação de seus empregados, alinhado ao planejamento estratégico, com pelo menos duas rodadas de avaliação anuais, com metas individuais a serem atingidas valendo 70% da nota final e competências estratégicas valendo 30% da nota final. Com quatro diferentes níveis de atendimento, é tanto base para recompensas como promoções e aumentos por mérito como para demissões, em caso de maus desempenhos (em geral, quando ocorre em dois anos subsequentes).

Para adequação da valorização de seu pessoal, a Empresa X utiliza a metodologia e programa do Hay Group¹¹ de cargos e remuneração. A partir de um banco de dados pertencente ao Hay Group e de uma classificação de pagamentos salariais dos diversos cargos em uma escala apropriada, também de propriedade deste grupo, a Empresa X se compara ao mercado em que atua. Assim, um empregado de classe 43 da Empresa X poderá se comparar, na escala Hay Group, com um mesmo empregado de classe igual de empresas às quais se deseja a medição comparativa. A Empresa X também oferece um programa de participação nos resultados, onde os valores a serem pagos são vinculados a metas e índices a serem alcançados, negociados anualmente entre uma comissão interna de empregados e a diretoria da Empresa X. Em 2009 a Empresa X pagou três salários brutos individuais a seus empregados como participação nos resultados da organização. Entre as metas acordadas para aquele ano estava o número de acidentes com afastamento do trabalho; o rendimento da planta industrial, isto é, o percentual de matérias-primas usadas que foram transformadas em produto final; EBTIDA¹²; custo fixo; margem de contribuição; percentual de implantação do Programa de Segurança¹³; atendimento às especificações dos efluentes líquidos da Empresa X; consumo de gás natural da planta industrial; continuidade operacional, medida como o percentual do tempo em que a unidade está operando e produzindo; investimentos implantados em SMS (Saúde, Meio Ambiente e Segurança); e a implantação do novo ERP (Enterprise Resource Planning), software que pretende que todas as operações da empresa sejam realizadas através do mesmo. Assim, foram onze diferentes metas a serem atingidas no ano para fazer jus à maior participação nos resultados. Houve ponderação quanto ao alcance pleno ou não das metas tratadas. Além de se comparar ao mercado, através do sistema Hay Group de dois em dois anos e de ter um programa de participação nos resultados conta também com pacote de benefícios para os empregados que inclui transporte, alimentação, plano de saúde, plano odontológico, assistência psicológica, entre outros benefícios.

Algumas ferramentas de gerenciamento da Empresa X estão aparentemente consolidadas em seu dia a dia. Sobre a maneira a planejar-se, a Empresa X realiza anualmente ciclos de planejamento estratégico. Tais ciclos acontecem com levantamentos de cenários globais de seu mercado, forças, fraquezas, ameaças e oportunidades. Participam deste processo os empregados ligados a gestão (gerentes, coordenadores, supervisores), técnicos especialistas de diversas áreas e funções além da diretoria da organização. A Gerência de Planejamento e Controle é responsável por passar para as outras gerências a situação de cenários e matriz SWOT levantadas no ano anterior, com o direcionamento da

¹¹ Fonte: <http://www.haygroup.com/br/about/index.aspx?ID=7939>. Acesso em: 13/04/2009, 18h22min

¹² EBTIDA: sigla em inglês para *earnings before taxes, interest, depreciation and amortization*, ou, literalmente em português: "Lucros antes de juros, impostos, depreciação e amortização".

¹³ Em 2009, o Programa de Segurança tinha como metas o andamento dos itens relativos a Capacitação, Educação e Conscientização; Procedimentos de Operação e Manutenção; Avaliação de Gestão de Risco; Sistema de Informação; Auditorias.

administração da Empresa X (diretores). A matriz SWOT foi discutida por autores como Jackson et al. (2003) e Houben et al. (1999).

As gerências fazem análise crítica do material, em geral em reuniões com alguns profissionais convidados, sintetizam e retornam à Gerência de Planejamento e Controle, que faz um resumo final, apresenta ao corpo gerencial (diretores e gerentes da Empresa X) de onde finalmente saem indicadores, metas, planos corporativos (chamados de Iniciativas no vocabulário interno da organização). Todo o processo leva de um a dois meses desde seu início e é resumido no painel de bordo denominado BSC que foi desenvolvido por Kaplan e Norton (1996).

Ocorrem todas as segundas-feiras as reuniões gerenciais que são freqüentadas pelos principais gestores da Empresa X, ou seja, seus diretores e gerentes e o coordenador de SMS. Essas reuniões têm uma agenda prévia a ser cumprida e mensalmente são tratados os temas “Vendas”, “Indicadores”, “Investimentos”, “Pessoas”. Em uma quarta-feira do mês é especificamente tratado o tema “Qualidade, Saúde, Meio-Ambiente e Segurança”.

Com certificações ISO 9001 (versões 1994 e 2000) – Sistema de Gestão da Qualidade; ISO 14001 (versões 1996 e 2004) - Sistema de Gestão Ambiental e OHSAS 18001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional, a Empresa X qualifica sua gestão pela qualidade como “Sistema de Gestão Integrado”, na tentativa de abarcar os temas qualidade, saúde ocupacional e segurança do trabalho em um sistema único. De algum modo, parece dar bons frutos, a julgar pela satisfação de seus clientes (figura 5).

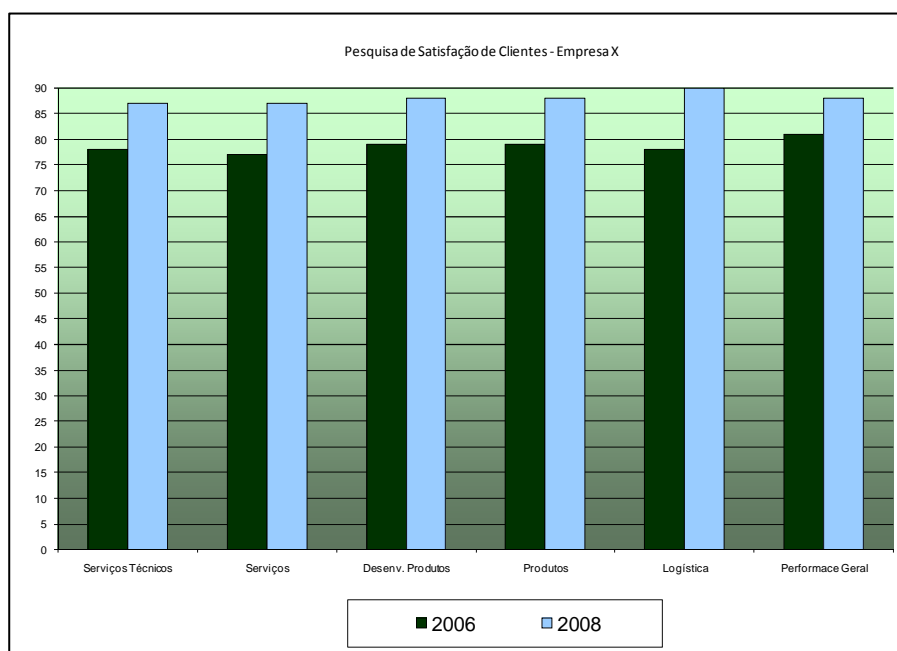


Figura 5: Satisfação de Clientes da Empresa X. Comparação % satisfação 2006 / 2008 para os atributos de Serviços Técnicos, Serviços, Desenvolvimento de Produtos, Produtos, Logística, Performance Geral.

Fonte: Apresentação Institucional da Empresa X atualizada em março de 2009

A Empresa X tem boa participação em seu mercado de atuação, como se pode observar na Figura 6.

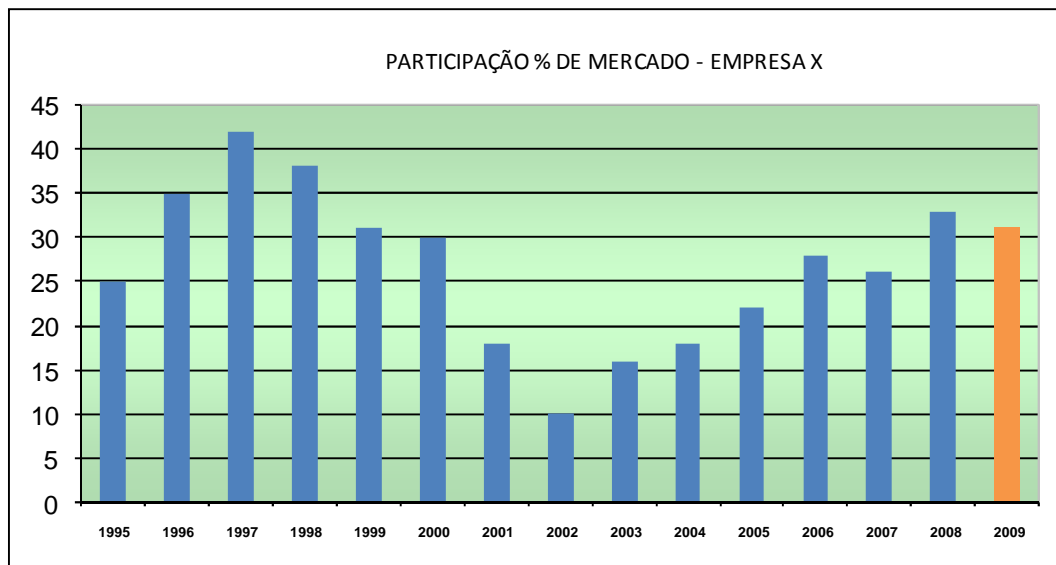


Figura 6: Participação de mercado da Empresa X.

Fonte: Apresentação Institucional da Empresa X atualizada em março de 2009

Apesar de fornecer para países como Cuba, Argentina, Peru, Colômbia e Uruguai, o cliente principal da Empresa X é uma empresa brasileira do ramo de petróleo que compra de 70% a 90% de sua produção.

A localização da Empresa X é afastada de centros urbanos, em um distrito industrial, setor do município específico para a instalação de indústrias. Isto faz com que os empregados e terceiros que aí trabalham sejam forçados a conviver diariamente por quase todas as horas do dia de trabalho. As refeições são realizadas em dois restaurantes localizados no site da Empresa X e, como há transporte gratuito para os empregados, eventos de almoços fora da Empresa são mais raros. O horário de trabalho é de 7h30min até as 16h30min. Os ônibus que transportam os empregados saem às 16h45min precisamente. Aqueles empregados ou colaboradores que necessitem estender o horário de trabalho devem solicitar transporte extraordinário para o horário de saída estendido. Os horários padronizados para novas saídas e com conseqüente transporte utilizando carros de uma cooperativa prestadora de serviço são 18h, 18h30min, 19h, 19h30min, 21h. Há cerca de 250 empregados próprios e cerca de 250 a 300 terceiros trabalhando no espaço geográfico da Empresa X. As instalações deste espaço que são ocupadas pelos empregados e colaboradores são divididas em cinco prédios aos quais serão designados como “administrativos” e dois prédios designados como “industriais”. Os prédios administrativos atendem às funções de portaria e infra-estrutura; segurança industrial e saúde ocupacional; controle, administração, tesouraria e informática; restaurante; laboratórios, engenharia, serviços técnicos, oficinas de manutenção e documentação. Os prédios industriais atendem à função de produção e são onde estão instalados os equipamentos e facilidades que dão suporte e atendem à atividade produtiva. O primeiro e principal deles é chamado de prédio do processo. Aí estão instaladas as principais unidades e equipamentos do processo produtivo, os operadores, supervisores, técnicos de operação, engenheiros de equipamento e de processo, os três coordenadores (de manutenção, operação e otimização). Os operadores, em cinco grupos de aproximadamente 15 pessoas cada, trabalham em regime de turno de revezamento. São cinco grupos a revezarem-se nos horários de 7h até as 15h, de 15h até as 23h e de 23h até as 7h. No segundo dos cinco andares do prédio de processo há a sala de controle central, de onde cinco operadores industriais, a partir de um sistema computadorizado, controlam a atividade produtiva. Também aí estão os postos de trabalho dos técnicos de operação (quatro diferentes técnicos), da coordenadora de operação, do

coordenador do PCP (Planejamento e Controle de Produção) e do técnico administrativo de PCP, dos supervisores de elétrica, de instrumentação, de mecânica e de tubulação, as quatro especialidades de manutenção. A divisão do espaço se dá por duas alas distintas, com a ala oeste ocupada pelos técnicos de operação e o PCP e a ala leste ocupada pelos supervisores de manutenção e dois operadores dedicados à segurança industrial e análise preliminar de riscos. A coordenadora de operação tem uma pequena sala na ala leste e o supervisor de turno também tem uma pequena sala nesta ala. Ainda há neste segundo andar uma sala de reunião onde acontece o encontro diário chamado de reunião de priorização, de 8h30min até aproximadamente 9h. Trabalham aproximadamente 15 pessoas no segundo andar, não contando com os cinco operadores da sala de controle que também fica neste andar, mais ao norte/fundo do andar. No terceiro andar do prédio de processo estão locados os engenheiros de processo e a coordenação de otimização no lado leste do andar e os engenheiros de equipamentos (mecânicos, eletricitas-eletrônicos) e a coordenação de manutenção do lado oeste. Também nesta ala oeste estão locados alguns terceiros que prestam serviço para a coordenação de manutenção, especialistas mecânicos e de inspeção de materiais. Trabalham neste terceiro andar aproximadamente 22 pessoas. Neste terceiro andar do prédio de processo também há uma sala de reunião, e, similarmente à do segundo andar, equipada com computador conectado à rede interna da Empresa X e com projetor. Trabalham todos estes profissionais no que é chamado de ‘horário administrativo’ que é o horário de trabalho de 7h30min até as 16h30min na Empresa X.

No segundo prédio industrial encontram-se as unidades de utilidades, formadas por conjunto de operações unitárias que disponibilizam vapor, eletricidade, ar comprimido e água para processamento na área industrial. Aí trabalham operadores terceiros à Empresa X. Um operador por turno, e, no horário administrativo, há a presença eventual de supervisores e de pessoal de manutenção para dar suporte à área.

As anotações foram feitas no momento mesmo em que aconteciam os fatos, com as primeiras impressões do fato sendo registradas no diário de bordo. Os componentes dos diversos grupos sabiam da tomada de dados e anotações do pesquisador, sem aparentemente se importarem com o fato. O ambiente de trabalho em que foram tomadas as impressões e onde foram realizadas as atividades da pesquisa é formado basicamente pelas instalações da Empresa X, apesar de algumas anotações da pesquisa serem coletadas em reuniões fora da Empresa X, por exemplo, na sede de um de seus clientes, em reuniões de discussão de aspectos de qualidade e tecnologia de processo e ou de produto. E como se desenvolve um dia de trabalho padrão na Empresa X, desde o ponto de vista do Coordenador de Otimização?

Em geral, o dia de trabalho do pessoal do “horário administrativo” começa com a chegada dos ônibus pela manhã. A Empresa X oferece café da manhã aos seus empregados e colaboradores no restaurante da empresa, de 7h30min até 7h45min. Após isso, todos se dirigem para seus postos de trabalho para iniciarem as tarefas do dia. Às 8h15min há uma reunião chamada ‘missa’, onde o supervisor de turno, responsável pela equipe de operadores e pela planta fora do horário administrativo, faz um relato em formato padronizado, no auditório da empresa, sobre as últimas 24 horas de trabalho. Com projeção em tela, e com um público de mais de vinte pessoas das diversas áreas e de diversos cargos e funções, com periodicidade de segunda-feira a sexta-feira, o supervisor apresenta a ‘missa’ num formato pré-determinado, formato esse fruto de discussões internas e visitas a outras empresas para aprendizado. A ‘missa’ tem duração máxima de 15 minutos e são abordados, em seqüência os temas “eventos do dia”, onde são relatados a programação de visitas ou eventos importantes que afetem a empresa no seu dia a dia; “aniversariantes do dia” onde são informados os empregados e ou estagiários aniversariantes; “valores” onde são colocados os valores da Empresa X e lidos para o público presente; “relatório da

produção” onde são relatadas as produções das últimas 24 horas das diversas áreas e um pequeno resumo das principais ocorrências na planta, com abordagem de qualidade, segurança e meio-ambiente; “projetos e manutenções” onde são relatadas as intervenções de novos projetos e manutenções programadas na planta; “planejamentos e disposições” onde são relatadas intervenções que serão feitas no processo de produção para testes, melhorias ou resoluções de problemas; “DDS” onde é aberta a palavra para o Diálogo Diário de Segurança por cinco minutos sobre um tema relacionado a assuntos de SMS (Saúde, Meio-Ambiente, Segurança).

Após a ‘missa’, na área industrial há a reunião de priorização, reunião também diária onde se passam, mais a fundo, os acontecimentos das últimas 24 horas, quando são discutidos os tipos de problemas e recursos para resolvê-los de tal modo a cumprir os compromissos de produção e entrega de produtos. Com início às 8h30min, tem a coordenação do supervisor de operação com a participação dos supervisores de manutenção, dos técnicos de operação, em geral, do gerente de operações, da coordenadora de operação, do coordenador de otimização (o autor), num total aproximado de 17 pessoas. A reunião acontece com o relato mais minudenciado do supervisor de operação sobre os principais eventos do dia anterior. O relato do supervisor de operação é baseado no documento interno de relatório da supervisão, que é publicado na rede interna de computadores da Empresa X. Assim, cada um dos participantes pode chegar à reunião sabendo os temas principais que foram registrados pelo supervisor, consultando o relatório na rede de computadores. Em pontos mais críticos há a intervenção dos técnicos e gestores sobre a melhor forma de abordar o assunto e dar andamento adequado, quer seja recurso, solução técnica ou administrativa. Exemplos de eventos críticos estão disponíveis mais à frente nos quadros de “Anotações Críticas de Campo”.

Após a reunião de priorização, há um bate-papo com a equipe de Otimização para certificá-los do que foi relatado, o que a equipe de operação está colocando como foco a ser tratado, quais as dificuldades, o que foi ou não solucionado, o que se mantém sem solução e como a equipe da engenharia de processos pode contribuir para os diferentes eventos ou situações-problema.

5. Discussão dos Resultados

5.1- Anotações Críticas de Campo

Como citado na metodologia, as Anotações Críticas de Campo aconteceram no meu dia a dia como Coordenador de Otimização da Empresa X. A partir das anotações diárias, e da reflexão sobre as mesmas, o quadro a seguir traz o resumo das observações e vivências. Os quadros das variáveis medidas na pesquisa de campo têm o seguinte significado:

Data: dia, mês e ano do ocorrido no levantamento feito;

Evento: acontecimento vivenciado no campo;

Percepção Imediata: primeiras impressões anotadas no momento mesmo do evento ou com intervalo mínimo de tempo após sua ocorrência;

Percepção Mediata: Impressões após algum tempo de maturação, submetidas a alguma análise crítica por mim;

Outros dados e informações subliminares ou não presentes: minha percepção do que estava por trás do evento não declaradamente ou acontecendo ao mesmo tempo com o evento principal.

Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento: Classificação baseada nos conceitos tomados como operacionalização da complexidade e do clássico, como mostrada no item 3.2

Parte da análise feita já se encontra no quadro das “Anotações Críticas de Campo”, principal, mas não exclusivamente, no campo “Percepção Mediata”.

Para um entendimento de como foram pautados os quadros de anotações críticas, vale repetir o resumo baseado no referencial teórico anteriormente levantado:

Variáveis observadas na pesquisa de campo:

Explicação causal do universo (MORIN 2008) / Dinâmica e Reconstitutividade (DEMO, 2008):

- 1- *Erros como fonte de aprendizado.* Característica do paradigma da complexidade
- 2- *Normas e regulamentos primeiro.* Deve-se primar pelas normas antes que qualquer criatividade, característica do paradigma da simplificação.

Relação objeto-observador (MORIN 2008) / Não-linearidade (DEMO, 2008):

- 3- *Pessoas participantes e influentes.* Pessoas se sentem participantes e influentes nos resultados. Característica do paradigma da complexidade.
- 4- *Pessoas afastadas.* Há afastamento do tipo “faço o que me mandam, sou mais uma peça a ser movida”, característica da simplificação.

Universo de estudo e compreensão (MORIN 2008):

- 5- *O singular e o pontual importantes.* A gestão e o dia a dia da Empresa X levam em conta o singular e o pontual, característica do complexo.
- 6- *Princípios universais importantes.* A gestão e o dia a dia da Empresa X dão preferência a que princípios universais sejam garantidos nos diversos setores, áreas ou processos da organização, característica da simplificação.

Abordagem de estudo dos fenômenos (MORIN 2008) / Não-linearidade (DEMO, 2008):

7- *Organicismo*. O todo e as partes na Empresa X não são identificáveis e separáveis facilmente com independências mais marcadamente relativas, característica do paradigma da complexidade.

8- *Mecanicismo*. Há mecanismos de reconhecimento da importância maior das partes que do todo, característica da simplificação.

Autonomia (MORIN 2008) / Ambigüidade – ambivalência (DEMO, 2008):

9- *Arranjo em rede*. Qual o nível de arranjo em rede na Empresa X, característica de sistemas que atendem ao paradigma da complexidade.

Organizações e sistemas (MORIN 2008) / Irreversibilidade e processo Dialético-Evolutivo (DEMO, 2008):

10- *Auto-organização*. Percebe-se algum nível de auto-organização durante o processo, característica da complexidade.

11- *Ordem dada a priori*. Princípios de ordem que vigem nos processos, vigem para as pessoas, nível alto de padronização, característica da simplificação.

12- *Aprendizado*. Sistemas complexos adaptativos têm como característica o aprendizado segundo Agostinho (2003).

Um exemplo de um quadro das Anotações Críticas de Campo está a seguir. Este exemplo e os restantes 26 quadros que compõe o levantamento de campo estão no Anexo A.

Quadro 2
Anotações Críticas de Campo 1

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
01-07-09, quarta-feira	13h: Reunião do Grupo de Trabalho de Qualidade (GT ¹⁴). Discussão final do sub-tema “Tempo de Resposta”. O GT foi dividido em 3 sub-temas: “Reduzir a Variabilidade de Processo” ou simplesmente “Variabilidade”; “Tempo de Resposta”; “Evitar Reincidências de Causas de Perda de Qualidade” ou “Reincidência”. Na discussão sobre a finalização do tema, o grupo concordou em construir uma linha do tempo para dois casos de problemas percebidos como de longo tempo para resposta. Ao apresentar a primeira idéia da linha do tempo (ou como foi internamente chamado, “ <i>time-line</i> ”), o gerente de produção sugeriu que fossem informados quais eventos eram de ocorrência da rotina e quais não eram, ou seja, extra-rotina.	Parece ter havido uma tentativa de proteção do processo gerencial a que o gestor responde. Claramente foi comentado que “a diretoria não pode ficar com a impressão de que não temos rotinas para cumprir”.	O objetivo era retratar quão complicado / complexo é o dia a dia, quer seja por eventos planejados ou não. Após esse entendimento, a sugestão foi aceita, com concordância plena de todos do GT, percebida em reunião posterior. O GT entendeu que houve ganho de conhecimento e decidiu retratá-lo, bem como as falhas ocorridas para que a demora na solução ocorresse.	Neste caso, do <i>time-line</i> , parece que a tentativa de mostrar “vejam, fizemos o que era possível para resolver a situação o mais rápido” está muito presente, muito relacionado a termos ouvido diretamente do diretor superintendente a sentença simplificativa da resolução: “Ué, era só botar água?!” que, ao final, foi a solução, somente obtida após algumas “desobediências” da parte dos técnicos da planta que testaram suas hipóteses mesmo não sendo estas priorizadas no fórum mais graduado de tecnologia.	1- <i>Erros como fonte de aprendizado.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

¹⁴ O GT foi composto do coordenador de otimização, engenheiros de processo, engenheiros de equipamentos, gerentes, coordenador de operação, coordenador de laboratório, pesquisadores entre outros.

5.2- *Análise dos dados obtidos*

Enquanto era realizada a análise crítica dos apontamentos tomados durante o estudo, na construção dos quadros, e durante o percorrer de toda a pesquisa, o ato de escrever, ler, criticar e tornar a refletir sobre as ocorrências à luz da teorização estudada, os atos de comentar com aqueles mesmos que fizeram parte do estudo e o sabiam, sobre os primeiros achados, acabou por tornar mais maduro o próprio autor em suas análises sobre as pessoas, sobre o que chamava para si de sistemas. Um conceito inicial de entrada / processamento / saída foi aos poucos se alargando, na medida em que a vivência do estudo avançava, e as entradas começaram a, algumas vezes, fazer sentido somente se o processamento estava junto; se a saída levasse a loops infinitos de processamento, não mais a busca pela “solução única possível”, mas uma solução possível e viável no horizonte de tempo dado... Desta maneira, também houve a reconstrução própria durante o estudo. Emergiu daí então um maior entendimento das limitações das pessoas, mais humildade para aceitar erros como fontes de ganhos futuros, valorização da diversidade e das opiniões de todos, e ainda, respeito à simplicidade quando colocada pelos interlocutores mais graduados, sem julgamento *a priori* sobre o certo ou errado.

Como comentado anteriormente, também faz parte da análise as observações anotadas nos quadros. Ao analisar os quadros das Anotações Críticas de Campo, nota-se que todas as características eleitas para estudar o fenômeno da Complexidade no ambiente organizacional estiveram presentes durante o levantamento dos dados no campo, por aproximadamente sete meses seguidos na Empresa X.

A característica da Complexidade “Pessoas participantes e influentes”, que recebeu o número de controle 3 (veja item 3.2), diz respeito a que as pessoas se sentem que estão não somente tomando parte mas que também são influenciadoras no resultado do processo a que estão dando sua contribuição naquele momento, não somente como objetos inanimados no sistema do qual fazem parte. Usando de figuras, seria como se as pessoas se vissem como raquete e não como bolinha num jogo de tênis de mesa. Tal espelharia, de alguma maneira, a relação objeto-observador no novo paradigma da complexidade de Morin (2008) neste caso, ou como alavancas poderosíssimas para mover o mundo, entendendo a não-linearidade presente, quando uma pequena entrada repercute com uma saída muito mais acentuada que o esperado, quando aqueles internos ao sistema estão fazendo toda a diferença nas saídas dos processos / sistemas.

Tal característica foi a que mais apareceu nestes meses de pesquisa de campo (13 vezes), apesar de não ser considerado relevante o fato de, numericamente, uma variável aparecer mais freqüentemente que outra, tendo em vista que foi avaliada aqui a qualidade intrínseca do achado. Foi verificado que autoridade delegada apareceu como um fator importante para que as pessoas se sentissem influentes além de participantes, de tal forma a gerar novos estados de equilíbrios dinâmicos. Ver, por exemplo, o Quadro 6, a observação do posicionamento contrário às idéias que não são tomadas como próprias pelo grupo ou como nascidas das pessoas que fazem parte do grupo, mesmo contra uma autoridade formalmente constituída pela diretoria da Empresa X. Uma possibilidade é a de que o GT especialmente constituído pela autoridade (pela diretoria da Empresa X) é fonte de “força” para que as pessoas se sintam influentes. Foi escutado isto de vários componentes do grupo e, em entrevista pessoal com alguns deles, foi declarado o conforto (e a responsabilidade) de ter a organização dado uma carta de poder para trabalhar na solução de um problema crítico. Notada que a confiança na autoridade delegada foi suficiente, nestes episódios, para o fomento de que os componentes do GT estavam “cobertos pelo

manto da razão” nas acepções tomadas como grupo. Parece ter contribuído para isso os sinais, via *email*, por exemplo, ou em conversas de corredor, de membros da diretoria da Empresa X, mostrando a confiança no trabalho do grupo, lendo as atas e comentando-as com cópias a todos os envolvidos. Parece ter facilitado a tomada de atitude da alta auto-estima nos membros do GT tais comunicações e sinais, refletindo então em sentimento de importância e com efeito visível de uma característica de sistemas e processos ditos complexos.

Outro exemplo que parece levar à mesma conclusão, ou seja, a de que a autoridade delegada dá força a que as pessoas se sintam influentes, além de participantes, foram os casos em que gerentes e média gerência participaram da resolução de problemas ou outras atividades em que a autoridade da solução pareceu estar no escopo do grupo da forma que o mesmo está montado naquele momento. Isto pode ser visto no Quadro 14. A proximidade dos gestores acaba por facilitar a tomada de decisão e isto é entendido por aqueles que estão presentes. Neste caso, muito mais diretamente estão causas e efeitos presentes, ou seja, aqueles que detêm o poder de decidir sobre gastos, testes, paradas, uso de recursos ou orientar pessoas diferentemente do estatuído, estão envolvidas diretamente no problema. Se tais gestores passam confiança para aqueles que estão envolvidos, estes se sentem seguros o suficiente para emitir opiniões concordantes ou dissonantes destes. E tal passagem de confiança reside, segundo o que percebido, no respeito que os gestores demonstram pelas idéias, sugestões e por buscar opiniões antes que esperar que surjam somente de maneira natural. Outro fator que pode influenciar e que necessitaria de coleta de dados ainda mais aprofundada, seria a de investigar se tal efeito também acontece com recém chegados à Empresa X e/ou profissionais em início de carreira.

Outro fator para o surgimento da característica “Pessoas participantes e influentes”, um dos identificadores usados para sinalizar o Complexo, é o que chamo de atitude “resolver-problema”. Sempre que está presente um problema a ser resolvido que parece colocar em risco o negócio, a “estabilidade” dos processos técnicos ou mesmo administrativos (Quadros 6, 7, 10, 11, 13, 14, 15, 20) a característica surge, com as pessoas não se escondendo atrás do “faço o que mandam” e participando e procurando influenciar nas decisões, independente mesmo se a autoridade está ou não pessoalmente presente ou se foi delegada, como comentei anteriormente. Usando os conceitos levantados nos referenciais, parece surgir um ponto de bifurcação de onde se inicia um movimento para um novo estágio de equilíbrio instável, não permanente, mas de funcionamento independente de como está ordinariamente montada a organização da Empresa X. Também foi observado que mesmo um problema percebido como não de risco imediato para a organização (Quadro 23) pode fazer surgir nas pessoas a energia para influir e participar diretamente para modificar o andamento “natural” da coisa. Neste caso, uma possibilidade de melhoria em redução de custos, houve, ainda que de forma velada e subliminar, um enfrentamento da autoridade maior. Foi notado esse tipo de comportamento acontecer também para idéias e não somente para resolução de problemas. Ao final, o enfrentamento velado se deu após uma série de pequenos eventos não relatados diretamente em que o engenheiro de projeto tinha tentado conseguir apoio para o “deslanchar” de pequeno projeto que o mesmo idealizou a partir das idéias e contribuições de vários outros colaboradores. Ao abordar ao Coordenador de Otimização e à Coordenadora de Operação, foi percebido por ambos que era o momento para interferir diretamente e conseguir mudar de patamar naquele caso. Como comentado, a autoridade presente, de alguma forma auxilia na tomada de

atitude como influente-participante, a ponto de mudar estruturas pré-concebidas e em andamento. Veja-se que estavam ambos, Coordenador de Otimização e a Coordenadora de Operação, complacentes à idéia gerada o que facilitou o surgimento do “ponto de bifurcação”.

Apesar de que todas as características eleitas da Complexidade aparecerem, também surgiram aquelas representantes do paradigma da simplicidade segundo Morin (2008), segundo outros autores, do clássico. A característica eleita em contraposição ao “Singular e o pontual importantes”, os “Princípios universais importantes” apareceu em boa parte das situações vividas. Os casos que forçaram o surgimento do item “Princípios universais importantes” estiveram na maioria das vezes presentes quando o estado atual estava sendo defendido como o melhor e, aderido a essa idéia, a autoridade e o controle, quer de quem discursava, quer de quem comandava efetivamente o evento (Quadros 6, 16, 26, 30). Somente algumas ilações podem ser feitas em relação a isso. As declarações ouvidas diretamente do corpo diretor da Empresa X parecem refletir o conceito de que “surpresas não são bem vindas”, o que remete diretamente à previsibilidade, a qual não é possível quando fenômenos complexos estão presentes. Não é fácil dar respostas a uma instância superior de comando, por exemplo, ao corpo de conselheiros, onde indicadores simplificadores da realidade, tais como ROS¹⁵, CM¹⁶ e outros são perseguidos como se poucas variáveis e processos fossem suficientes para chegar-se aos resultados desejados, o que, não é verdadeiro do ponto de vista em que a organização foi examinada.

Também foi percebido o mesmo surgimento dos “Princípios universais importantes” quando um poder ou necessidade imperiosa surge, como por exemplo, cumprimento de legislação (ver Quadro 12), que, de ordinário, traz sistemas para condições conhecidas, afinal, leis são supostamente baseadas em conhecimentos consolidados. Não se corre o risco de ser criativo para atender a legislação de meio-ambiente já que somente conhecimento consolidado parece garantir a conformidade com a lei. Morin (2004) diz o mesmo em outras palavras.

De maneira semelhante, o fato de haver tais princípios universais importantes pode propiciar um ponto de apoio para que a mudança de estado para um novo equilíbrio de evolução, assim mesmo como Maturana preconizou (MATURANA E BUNNEL, 2009), como relatado no Quadro 19. Outra ocorrência observada para o surgimento da ancoragem em princípios universais foi não ter do outro lado uma contraposição de um problema considerado pelos participantes importante o suficiente para o surgimento de uma bifurcação (Quadro 21), ou seja, para uma nova ordem, mesmo que temporária. Além de Maturana (MATURANA E BUNNEL, 2009), McKelvey e Maguire (1999) dizem que o clássico e o complexo devem estar juntos, e os gestores devem estar aptos a trabalhar com ambos, porque são necessários um ao outro. Apesar disso, o que ocorre na Empresa X não é de caso pensado, senão o fato natural do encadeamento das ações e situações de vida organizacional, que afinal confere, quando observado mais de longe, o sentimento de que o processo em análise é complexo e não segue o clássico, como observado em relação a tais conceitos.

¹⁵ *Return Over Sales*. Retorno sobre vendas, indicador que mede o lucro obtido com as vendas dos produtos.

¹⁶ *Contribution Margin*. Margem de Contribuição. Forma de medir o lucro sobre a venda de cada produto. É o resultado do preço unitário menos o custo variável de produção.

A característica 10 (auto-organização) eleita como uma das identificadoras da Teoria da Complexidade esteve presente primeiramente nos casos de resolução de problemas. Quando a equipe está em face de um problema a ser resolvido, parece que naturalmente se auto-organiza um processo de resolução de problema (Quadros 11, 13, 23, 28). Também se pôde observar a auto-organização a partir da discussão de um tema que, em princípio, não pareceu ser de vital importância para a sobrevivência da organização nem tampouco para a imagem ou possibilidade de percepção futura de acerto, a partir de posição de comando. Isto se deu tanto no Quadro 28, quando da discussão de produção de novo produto em uma reunião que se formou quase que por acaso, na saída de outro acontecimento dentro da Empresa X; quanto se deu também no Quadro 29, quando se fez uma reunião de análise crítica do andamento do fórum de Tecnologia em andamento na Empresa X. Ao tentar entender os fatos relativos à auto-organização, ao analisar o Quadro 14, parece que as flutuações entre estes estados diferentes de equilíbrio, de emergência de características da Complexidade no seio do clássico, também pode ser considerado um novo estado de organização, semelhantemente ao relógio químico citado por Prigogine e Stengers (1997). Assim, o próprio estado dinâmico cíclico de emergirem características de sistemas complexos, sempre que há problemas a resolver com retorno posterior ao clássico quando há “calma” e quando a rotina do dia a dia é suficiente para alcançarem-se os resultados dos processos, parece ser uma adaptação.

“Erros como fonte de aprendizado”, uma das características eleitas para a confirmação ou não da emergência ou ocorrência ou realidade Complexa da Empresa X, foi percebida em alguns momentos da vivência naquela organização. Foi verificado que as pessoas se sentem aprendendo, pensam que a resolução do problema, mesmo a participação na resolução, traz benefícios, sem julgar aqui de que tipo por não ser escopo deste estudo. Não há críticas ou reservas para expor problemas para o grupo. Parece que a idéia da solução futura prevalece sobre defesas de posições (Quadro 5, 23). Não foram percebidos erros como possibilidades de punição, como anteriormente, através das evidências de participação em outros fóruns, ou como caracterização do fracasso. A evidência é dada quando o grupo envolvido, cerca de 20 pessoas no narrado no Quadro 10, parece entender que erros são oportunidades. Ainda mais, a idéia de possibilidade de aprender com o erro parece vir também a reboque de análises críticas de sistemas, com sentido de repensar o próprio funcionamento, como descrito no Quadro 31.

Não obstante, a ocorrência do clássico fez parte do universo observado. Quando a variável medida foi “Normas e regulamentos primeiro”, na tentativa de englobar os casos em que se privilegiam as regras e normas antes que qualquer criatividade. Acontece o privilégio de ações com tal pressuposto sempre que o poder hierárquico está presente (veja Quadros 20, 22, 26, 30, 31). Mas também é necessário que haja pontos de não modificação para que a mudança e os novos estados de equilíbrio possam girar em torno (MATURANA E BUNNEL, 2009). Isto significa mais uma vez que a realidade está simplesmente deixando o processo caminhar por uma evolução natural.

Observei também que a característica “O singular e o pontual importantes”, preconizada como representante de processos complexos ou que estão sujeitos à Teoria da Complexidade, apareceu algumas vezes no estudo. Uma delas foi quando houve demora aparente em resolver um caso. A valorização do singular e do pessoal parece surgir quando de soluções de problemas, notadamente, neste caso, com a **demora** em solucionar o problema. Assim, apoio ao singular e pontual emergem como soluções possíveis. O tempo de solução parece ser o estopim para o surgimento

de novos padrões adaptativos. Soluções não ‘cartesianas’, fora da Janela Operacional ou da Janela de Tecnologia¹⁷ são, em geral, bem aceitas ou até, estimuladas, quando os resultados não saem a partir do conhecido. Isto pôde ser visto neste caso. Decidiu-se sair da ortodoxia do processo e tentar novas abordagens. Isto foi incentivado tanto pelo Coordenador de Otimização, quanto pelo Gerente de Operações, quanto por outros. Como recorrente ao estudo realizado, novamente a ocorrência de problema tem sido emulador do comportamento relatado. O trinômio “problema importante” → “bifurcação” → “flutuação de estados” parece imperar aqui.

A tensão pela demora em solucionar o problema não pareceu embotar as pessoas. Contribuições interessantes, com base em informações do processo, acabaram acontecendo. Houve apoio de gestores e executantes. Parece que, na crise, todos se juntam e se ajudam. Os níveis de exigência baixam de uns para com outros e a comunicação parece fluir melhor. Exemplo é quando a profissional especialista dá seu número pessoal para contato, telefona e acerta todos os detalhes sobre o procedimento com sua subordinada do Centro de Pesquisas enquanto outros estão providenciando transporte, amostras, materiais...

O aprendizado se fez presente mesmo sem ser pela resolução de problemas (consulte Quadros 24, 27, 29, 31). O ajuntamento de especialistas diversos, com abordagem multiponto, procurando maximizar a qualidade das decisões, uma pauta de auto-análise, mesmo que emergente ou improvisada, deu oportunidade de consolidar alguns aprendizados tanto de métodos de trabalho quanto de sedimentação de tecnologias em uso.

“Pessoas afastadas” puderam ser observadas quando pareceu mais marcante a autoridade acima do grupo que estava trabalhando. Com a participação extraordinária de um gerente, normalmente externo ao Grupo de Trabalho, a percepção é de que algumas pessoas se retraíram não se abrindo completamente, levando ao paradigma clássico ou à falta da não-linearidade. O mesmo não aconteceu anteriormente em situação semelhante (Quadro 6, abertura para o item 3). De ordinário, aconteceu quando em presença de autoridade maior, sendo cortadas as sugestões imediatamente. No entanto a auto-análise foi fonte de casos de pessoas participantes e influentes, mesmo com a participação do alto escalão (Quadro 31).

“Mecanicismo” (8) foi observado sempre que havia defesas de parte a parte dentro da organização, o que impedia um trabalho mais aberto. Defesas de partes da Organização. Claramente abordagem de manutenção de estado atual por parte de alguns integrantes, mostrando de maneira inequívoca que o pensamento clássico de gestão é presente e forte em todos. O Complexo e o Clássico surgem na mesma reunião (McKELVEY, MAGUIRE, 1999).

Foi notado que a comunicação pode bem servir como redutor de tensões e, a partir daí, poderíamos ter duas realidades distintas. Ou ao permear a organização a comunicação é tão bem feita, sem necessidade de outros sistemas e processos a serem emitidos, ou estamos diante de “Princípios universais importantes” com sua tentativa de controle da realidade. Caso semelhante é o item 11 (Ordem dada a priori), quando princípios de ordem que vigem nos processos, valem para as pessoas com nível alto de padronização, característica da simplificação. Contraposição a “resolver problema” como emulador da adaptação / emergência de novo arranjo ou de bifurcações para novos equilíbrios instáveis. Na situação calma, cada um fica no seu

¹⁷ *Locus* de conhecimentos de Operação e da Tecnologia da Empresa X.

espaço. Novamente o indicador 11 aparece também como resposta à necessidade de controle.

O tratamento do tema envolvendo as áreas da empresa que tem voz e que realmente gera os dados que são controlados (áreas técnicas) parece ser uma forma de levar em conta a importância de cada um para o tema escolhido, indo contra abordagens universalmente aceitas, imposições de normas e ou legais. Também as partes constituintes foram respeitadas ao serem chamadas para conversar em temas dos quais fazem parte, quer como controladores (operação) quer como desenvolvedores de meios de controle (engenheiros e técnicos).

No Quadro 4 adiante é mostrado um resumo das características do ambiente de gestão e práticas gerenciais da Empresa X, que emergiram da pesquisa. Desde ferramentas para entender o que se passa no mercado, com perspectivas de manter a tecnologia de seus produtos atualizada até mecanismos para avaliação, reconhecimento e conseqüências para seus empregados, todos os aspectos levantados levam a Empresa X a apresentar uma característica marcante de “resolver problema”. Assim, o estímulo à solução de problemas parece fazer parte do jeito de ser da organização, e em todos os níveis o “resolver problema” aparece quer como uma prática consolidada por meio de uma política, de um sistema ou de uma padronização, quer como uma prática perene. Isto foi evidenciado ao longo do trabalho e pode ser apreendido tanto dos quadros que contém as “Anotações Críticas de Campo” quanto da apresentação do caso (veja o item 4), apresentação esta baseada na vivência do pesquisador na organização.

Outro ponto que surgiu da coleta dos dados foi que o corpo de trabalhadores da Empresa X apresenta um forte senso de aprendizado coletivo. Esta característica apareceu quando do direcionamento dos diversos colaboradores para a resolução de problemas, encarando erros como oportunidades e sem defesas durante as discussões. Socialização da aprendizagem individual, verificável na solução de casos apresentados no Anexo A, sistemáticas montadas na Empresa X primordialmente para capacitar a organização através do registro, organização e distribuição de conhecimento, como sistemática de distribuição de atas e relatórios técnicos são pontos que indicam o direcionamento da Aprendizagem Organizacional na Empresa X. Também pareceu ocorrer o compartilhamento de práticas e o entendimento comum do significado das mesmas na organização, além da presença da inovação e da melhoria contínua no ambiente da empresa.

6. Conclusões

As variáveis escolhidas, tanto para o paradigma da simplicidade como da complexidade, emergiram na pesquisa de campo.

A variável “Pessoas participantes e influentes” foi a que mais vezes apareceu no levantamento realizado. Os fatores geradores observados foram a autoridade delegada, percebida pelas pessoas e a atitude “resolver-problema”. Problemas que são interpretados como capazes de colocar em risco são os disparadores da bifurcação, do novo ponto de controle, de uma tentativa, mesmo inconsciente nas pessoas, de um novo arranjo de solução. Também pode ocorrer que as pessoas exerçam sua capacidade de influência e sintam-se importantes mesmo com problemas “não tão críticos”. Parece que, neste caso, é necessário o patrocínio de alguém próximo a autoridade ‘que decide’ para conseguir mobilizar a situação para um novo estágio desejado do sistema em questão, como ilustra o Quadro 23, no Anexo A.

Resolver problemas também foi fator para o surgimento da auto-organização, quando parece que os processos se reorganizam para encará-los, assim como foi fator gerador para o surgimento da característica “O singular e o pontual importantes”.

O contraponto da característica “Pessoas participantes e influentes” também esteve presente, na maioria das vezes, atrelado à autoridade. Foi percebido que “Princípios universais importantes”, com regras simples e de uso prático e explicativas dos sistemas são os preferidos do corpo diretor da Empresa X. Sem julgamento de mérito, sobre qual pressuposto, se o da simplicidade ou da complexidade seja melhor, o que de fato vimos é que o primeiro ocorre mais frequentemente em escalões mais altos da organização e que o segundo é mais freqüente na média gestão e nos técnicos e profissionais universitários (engenheiros, pesquisadores, por exemplo).

O estado dinâmico cíclico que surge após as bifurcações identificadas neste estudo, pode ser considerado como uma forma de o sistema funcionar. Assim, variando de equilíbrio da rotina, verificado no dia a dia, em que as rotinas e procedimentos são suficientes para alcançar os resultados, para o equilíbrio do complexo, onde as adaptações surgem como evidenciadas. A ocorrência dos fatos afeitos ao paradigma de simplificação (ou ao clássico) parece naturalmente fazer parte da organização estudada, tendo em vista o grau de normatização e organização de sistemas e processos na mesma (veja resumo no Quadro 4). Há evidente organização para a gestão na Empresa X, como foi mostrado tanto na apresentação do caso, quanto nas anotações da pesquisa. Inovação, Qualidade, Meio-Ambiente, Segurança, Gestão de Desempenho são alguns dos sistemas que demonstram diversos níveis de preocupação com o atendimento a uma gestão eficiente dos recursos, da informação e da energia. O que se observou é que, algumas vezes, ocorrem modificações nesta organização para que se consiga dar um passo além daquilo que se pode aguardar como solução desta mesma organização do modo como está pré-arranjada. Isto pode ser visto em relação à estrutura de solução de problemas na Empresa X, linear, ao passar de um para outro estágio de solução, mas que é “desrespeitada” quase sempre que problemas críticos acontecem e a Complexidade surge naturalmente.

Para o ambiente organizacional estudado, resolver problemas e os desafios que se encontram para realizá-lo, se mostra como uma característica que deve ser incentivada, face aos resultados verificados (ver item 6.1).

6.1- Considerações Finais

Noto que minha formação como engenheiro, da área das ditas “Ciências Exatas”, não me incentiva aceitar o ambíguo facilmente, onde, por exemplo, duas possibilidades de caminho, igualmente válidos, possam ser trilhadas ora um ora outro; isto dependendo não apenas do tamanho nem do brilho das pedras que se apresentam à escolha da via a ser usada, mas também da grama que nasce nas orlas dos mesmos, da maneira como o sol se estende sobre o primeiro ou sobre o segundo, enfim, sobre parâmetros que nem de longe passariam como racionais em fazerem parte de uma escolha sobre qual caminho trilhar se não o que leva ao destino ou o que é o menos custoso em energia a ser percorrido, por exemplo.

Ao final do estudo, ficou entendido que a solução de problemas na organização da Empresa X é o estopim para novos arranjos, mesmo que temporários. Também se conclui que na organização coexistem tanto as características que remetem à gestão tradicional, ao clássico, como às estudadas pela Teoria da Complexidade. Veio-se de caracterizar o processo da Complexidade na Empresa X como também de entender que não há uma tratativa pré-concebida nesta organização, mas sim há a ocorrência “natural” de algumas de suas características, a partir de pontos de bifurcação ou seja, pontos de andamento na história da organização.

No Quadro 4 se vê um sumário das características observadas, relatadas no corpo da pesquisa (ver principalmente o item 4, Apresentação do Caso e o Anexo A).

Quadro 4: Características do Ambiente de Gestão da Empresa X

Ferramenta / Prática / Processo	Clássico	Ocorrência do Complexo
Atualização / Inovação tecnológicas sistemáticas	Sim	Sim
Avaliação de Satisfação de Clientes	Sim	NA*
Avaliação Sistemática de Qualidade de Produtos	Sim	Sim
Processos certificados (ISO, OHSAS)	Sim	NE**
Metodologia de solução de problemas técnicos	Sim	Sim
Sistemática integrada de vendas / PCP / estoque / expedição	Sim	NE**
Capacitação de pessoal	Sim	NE**
Pesquisa de clima	Sim	NE**
SGD – Sistema de Gerenciamento de Desempenho	Sim	Sim
Política de Remuneração atrelada ao mercado e ao desempenho	Sim	NE**
Ciclo anual de planejamento estratégico	Sim	Sim
Reuniões de Gestão (em diversos níveis)	Sim	Sim
Sistema de Gestão Integrado – Qualidade, Meio-Ambiente, Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho	Sim	Sim

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

Legenda: *Não Avaliado; **Não Evidenciado

Apesar de não estar diretamente ligado ao andamento deste estudo de caso com uso da pesquisa-ação, o resultado das abordagens semelhantes às mostradas, durante o ano de 2010, reverteu tanto o quadro apresentado durante 2008, motivador da pesquisa, como o quadro apresentado em 2009 e mostrado parcialmente na figura 4. Veja a figura 7.

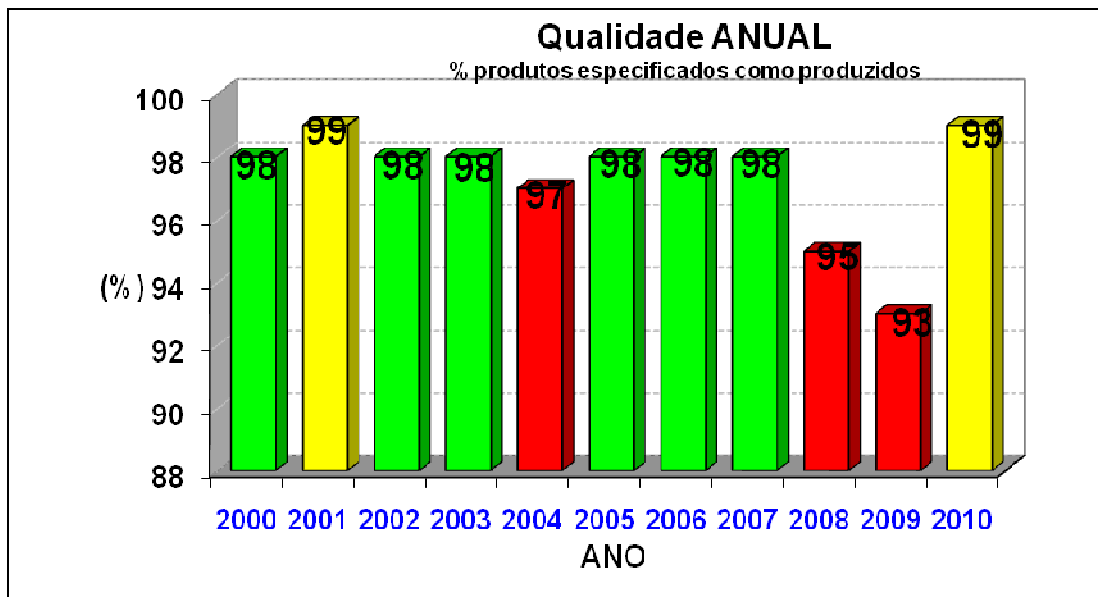


Figura 7: Indicador de Qualidade de Produtos de Linha da Empresa X: % de produtos fabricados com todas as especificações atendidas, tal como produzido.

Fonte: Relatórios internos do Acompanhamento de Processos da Empresa X

6.2- Limitações do método, contribuições e sugestões para estudos futuros

Este estudo foi realizado no ambiente organizacional da Empresa X. As conclusões não são aplicáveis a outras realidades e extrapolações devem ser vistas com reservas, senão como não possíveis de serem feitas.

Uma limitação natural a partir do método usado é o conflito de papéis do pesquisador. Ora o mesmo é instado a “dar resultado”, ou seja, a ser menos acadêmico, mais direto em relação aos objetivos organizacionais; ora necessita estar mais afastado dos embates diários para poder analisar criticamente as situações, processos e os resultados, obtidos ou não, fonte de achados para sua pesquisa o que pode gerar subjetividade.

Sugere-se o estudo das caracterizações aqui tomadas para as variáveis de controle e de que maneira tal caracterização e os conceitos envolvidos poderão ser de auxílio em outros universos de estudo, assim como sugere Macke (2006, p. 216).

Sugere-se realizar em outras organizações levantamento similar ao efetuado na Empresa X, de tal forma a confirmar e ou abrir novas frentes de entendimento via abordagem qualitativa da Teoria da Complexidade. Também sugiro o estudo na própria organização da Empresa X, do viés quantitativo da Teoria da Complexidade, representado pelos autores, por exemplo, do Instituto Santa Fé. Seria uma possibilidade de ver a aderência entre o fenômeno observado e vivido pelo autor e a tentativa de entender a realidade complexa com as lentes matemáticas.

Possível ponto a ser esclarecido em outros estudos é a comunicação nodular, ou seja, através de alguns nós, em paralelo com outras comunicações, como estabilizadora e redutora de tensões ou sinal de arranjo em rede. No primeiro caso, o clássico estaria presente como entendimento subliminar, no segundo o complexo. Esta diferença não foi possível de ser examinada durante a pesquisa, mesmo porque somente ao final foi percebida como existente.

Sugere-se também efetuar levantamento de dados similar ao realizado para verificar se no chão de fábrica também se mostram mais evidentes os conceitos do

clássico, dos princípios universais importantes, do mecanicismo, das normas e regulamentos primeiro ou os conceitos do paradigma da complexidade, com pessoas participantes e influentes, com o singular e o pontual importantes, com algum nível de auto-organização. Parece, e necessita-se de comprovação, que o staff e a média gerência trabalham no paradigma do complexo, e as duas pontas opostas, alto escalão e chão de fábrica no paradigma da simplicidade em sua maior parte do tempo, para esse tipo de organização. Isto poderia dar a entender se o que ocorre na gestão, tanto de supervisores para chão de fábrica quanto do conselho consultivo para diretores, privilegia a simplicidade e se é auto-alimentada, como auxiliaria a compreensão do *modus operandi* entre alta administração da organização e seu staff e média gerência. Esse grupo tem que responder aos desafios, fazendo valer ou se arriscando sem o saber, com novas formas de estabilidades dinâmicas e, que se vistas do ângulo de comando/controle, pareceriam apenas caos.

7. Referências

AGOSTINHO, M. C. E. Administração complexa: revendo as bases científicas da administração, **RAE-eletrônica**, v. 2, n. 1, jan-jun/2003.

ANTONACOPOULOU, E. Desenvolvendo gerentes aprendizes dentro de organizações de aprendizagem: o caso de três grandes bancos varejistas. in: EASTERBY-SMITH, M.; BURGOYNE, J.; ARAUJO, L. (coordenadores). **Aprendizagem organizacional e organização de aprendizagem: desenvolvimento na teoria e na prática**. São Paulo: Atlas, 2001. cap. 12.

ANTONELLO, C. S. A metamorfose da aprendizagem organizacional: uma revisão crítica. in: RUAS, Roberto L.; ANTONELLO, C. S.; BOFF, L. H. (organizadores). **Os novos horizontes da gestão: aprendizagem organizacional e competências**. Porto Alegre: Bookman, 2005. cap. 1.

ANTONELLO, C. S.; GODOY, A. S. Uma agenda brasileira para os estudos em Aprendizagem Organizacional. **RAE**, São Paulo, v. 49, n. 3, jul – set 2009.

BEDAU, M. A.; Artificial life: organization, adaptation and complexity from the bottom up. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 7 N. 11 p. 505-512, 2003.

CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Rio de Janeiro: Bloch, 1992.

CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 2006.

CRAMER, F. **Chaos and Order: The Complex Structure of Living Things** (trans. **D.L. Loewus**), New York: VCH, 1993.

DEMO, P. **Complexidade e aprendizagem: a dinâmica não linear do conhecimento**. 1. ed. 3. reimp. São Paulo: Atlas, 2008.

EASTERBY-SMITH, M.; ARAUJO, L. Aprendizagem Organizacional: oportunidades e debates atuais. in: EASTERBY-SMITH, M.; BURGOYNE, J.; ARAUJO, L. (coordenadores). **Aprendizagem organizacional e organização de aprendizagem: desenvolvimento na teoria e na prática**. São Paulo: Atlas, 2001. cap. 1.

EIDELSON, R. J. Complex Adaptive Systems in the Behavioral and Social Sciences. **Review of General Psychology**, 1997, v. 1, n. 1, p. 42-71.

ELKJAER, B. Em busca de uma teoria de aprendizagem social. in: EASTERBY-SMITH, M.; BURGOYNE, J.; ARAUJO, L. (coordenadores). **Aprendizagem organizacional e organização de aprendizagem: desenvolvimento na teoria e na prática**. São Paulo: Atlas, 2001. cap. 5.

FOLKE, C.; CARPENTER, S. ELMQVIST, T.; GUNDERSON, L.; HOLLING, C. S.; WALKER, B.; BENGTSSON, J.; BERKES, F.; COLDING, J.; DANELL, K.; FALKENMARK, M.; GORDON, L.; KASPERSON, R.; KAUTSKY, N.; KINZIG, A.; LEVIN, S.; MÄLER, K. G.; MOBERG, F.; OHLSSON, L.; OLSSON, P.; OSTROM, E.; REID, W.; ROCKSTRÖM, J.; SAVENIJE, H.; SVEDIN, U. Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations. **Scientific Background Paper on Resilience for the process of The World Summit on Sustainable Development on behalf of The Environmental Advisory Council to the Swedish Government**; 2002. Disponível em < <http://www.sou.gov.se/mvb/pdf/resiliens.pdf>>. Acesso em: 22 de janeiro de 2011.

FOLKE, C.; HAHN, T.; OLSSON, P.; NORBERG, J. Adaptive Governance of Social-Ecological Systems. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 30, p. 441-473 (Volume publication date November 2005), First published online as a Review in Advance on July 25, 2005

HEYLIGHEN F. The Science of Self-organization and Adaptivity, in: Knowledge Management, Organizational Intelligence and Learning, and Complexity, in: **The Encyclopedia of Life Support Systems**, EOLSS Publishers Co. Ltd., 2003.

HOLLAND, J.H. Exploring the Evolution of Complexity in Signaling Networks. **Complexity**, Wiley Periodicals, Inc. v. 7, n. 2, p. 34 – 45. 2001.

HOUBEN, G.; LENIE, K.; VANHOOF, K. A knowledge-based SWOT-analysis system as an instrument for strategic planning in small and medium sized enterprises. **Decision Support Systems**, v.26, p. 125-135, Elsevier Science B. V. 1999.

JACKSON, S. E.; JOSHI, A.; ERHARDT, N. L. Recent Research on Team and Organizational Diversity: SWOT Analysis and Implications. **Journal of Management**, v. 29: p. 801-830; SAGE Publications, 2003.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. Using the balanced scorecard as a strategic management system. **Harvard Business Review** (Jan – Feb): p. 75 a 85, 1996.

KATERNDAHL, D. A.; WOOD, R.; JAÉN, C. R. A Method for Estimating Relative Complexity of Ambulatory Care. **Annals of Family Medicine**, v. 8, n. 4, July/August 2010. Disponível em <www.annfammed.org>. Acesso em: 23 jan. 2011.

KAUFFMAN, S. A. **The Origins of Order: Self-Organization and Selection in Evolution**. New York: Oxford University Press, 1993.

LEITE, J. B. D.; PORSSE, M. de C. S. Competição baseada em competências e aprendizagem organizacional: em busca da vantagem competitiva. in: RUAS, R. L.; ANTONELLO, C. S.; BOFF, L. H. (organizadores). **Os novos horizontes da gestão: aprendizagem organizacional e competências**. Porto Alegre: Bookman, 2005. cap. 3

LEVIN, S. A. Ecosystems and the Biosphere as Complex Adaptive Systems. **Ecosystems**, v.1, p. 431-436, 1998.

LITAKER, D.; TOMOLO, A.; LIBERATORE, V.; STANGE, K. C.; ARON, D. Using Complexity Theory to Build Interventions that Improve Health Care Delivery in Primary Care. **Journal of General Internal Medicine**. February; 21(S2) p. S30–S34, 2006

MACKE, J. A pesquisa-ação como estratégia de pesquisa participativa. In: GODOI, Christiane K.; BANDEIRA-DE-MELLO, Rodrigo; SILVA, Anielson Barbosa da (organizadores) **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais – paradigmas, estratégias e métodos**. São Paulo: Saraiva, 2006. Cap. 7.

MACY, M. W.; WILLER, R.; From Factors to Actors: Computational Sociology and Agent-Based Modeling. **Annual Review of Sociology**, 2002

MATURANA, H.; BUNNELL, P. **Biosphere, Homosphere, and Robosphere: what has that to do with Business?** Disponível em <<http://www.solonline.org/res/wp/maturana/index.html>> Acesso em: agosto de 2009.

MCELROY, M. W.; Integrating complexity theory, knowledge management and organizational learning. **Journal of Knowledge Management**, v. 4 n. 3, p.195 – 203, 2000

McKELVEY, B., MAGUIRE, S. Complexity and Management: Moving From Fad to Firm Foundations, **EMERGENCE**, v.1 (2), p.19-61, 1999.

MILLER, M. L. Chaos, Complexity, and Psychoanalysis. **Psychoanalytic Psychology**. v.16, p.355-379, 1999.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

MITLETON-KELLY, E.; Ten Principles of Complexity and Enabling Infrastructures. in: MITLETON-KELLY, E. (coord.); **Complex Systems and Evolutionary Perspectives on Organisations: The Application of Complexity Theory to Organisations**. Oxford: Elsevier Science Ltd. 2003, Cap. 2.

MORGAN, G. **Imagens da Organização**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. 11. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

MORIN, E. La epistemología de la complejidad. **Gazeta de Antropología**. N. 20, Artículo 02. 2004. Disponível em <http://hdl.handle.net/10481/7253>. Acesso em: Dezembro de 2010.

OSTROM, E. A diagnostic approach for going beyond panaceas. **Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 104, n. 39, p. 15181 a 15187, 2007.

PHELAN, S. E. A Note on the Correspondence Between Complexity and Systems Theory. **Systemic Practice and Action Research**, v. 12, n. 3, Plenum Publishing Corporation, 1999.

PLOWMAN, D. A.; BAKER, L. T.; BECK, T. E.; KULKARNI, M.; SOLANSKY, S. T.; TRAVIS, D. V.; Radical Change Accidentally: The Emergence and Amplification of Small Change. **Academy of Management Journal**, v. 50, n. 3, p. 515–543, 2007.

PLSEK, P. E.; GREENHALGH, T. The challenge of complexity in health care. **British Medical Journal**, v. 323, p. 625-628, 2001

PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **A nova aliança: metamorfose da ciência**. 3. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1997.

ROESCH, S. M. A.; BECKER, G. V. (colaboradora); MELLO, M. I. de (colaboradora). **Projetos de estágios e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SAGE, A. P.; CUPPAN, C. D. On the Systems Engineering and Management of Systems of Systems and Federations of Systems. **Management 2** (2001) p. 325–345

SENGE, P. M. **A Quinta Disciplina: arte, teoria e prática da organização de aprendizagem**. São Paulo: Best Seller, 1990.

SILVA, A. B. da. A Fenomenologia como método de pesquisa em estudos organizacionais. In: GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. B. da (organizadores) **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais – paradigmas, estratégias e métodos**. São Paulo: Saraiva, 2006. Cap. 9.

SIMS, D. Aprendizagem organizacional como o desenvolvimento de histórias: cânones, apócrifos e mitos piedosos. in: EASTERBY-SMITH, M.; BURGOYNE, J.; ARAUJO, L. (coordenadores). **Aprendizagem organizacional e organização de aprendizagem: desenvolvimento na teoria e na prática**. São Paulo: Atlas, 2001. cap. 3.

SQUAZZONI, F.; BOERO, R. Towards an Agent-Based Computational Sociology. Good Reasons to Strengthen Cross-Fertilization between Complexity and Sociology. in: STONEHAM, L. M. (Editor). **Advances in Sociology Research**, v. 2. New York: Nova Science Publishers, 2005. cap. 6.

TSOUKAS, H.; HATCH, M. J. Complex Thinking, Complex Practice: The Case for a Narrative Approach to Organizational Complexity. **Human Relations**, v. 54(8), p. 979 – 1013, The Tavistock Institute, Sage Publications, 2001.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

WEAVER, W. Science and Complexity. New York. **American Scientist**, n. 36, p. 536, 1948

WOOD JR., T. Caos: A criação de uma nova ciência? As aplicações e implicações da Teoria do Caos na Administração de Empresas. **RAE**: São Paulo, jul/ago 1993.

ANEXOS

ANEXO A: Quadros das anotações críticas de campo

ANEXO A: Quadros das Anotações Críticas de Campo

Quadro 5

Anotações Críticas de Campo 1

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
01-07-09, quarta-feira	13h: Reunião do Grupo de Trabalho de Qualidade (GT ¹⁸). Discussão final do sub-tema “Tempo de Resposta”. O GT foi dividido em 3 sub-temas: “Reduzir a Variabilidade de Processo” ou simplesmente “Variabilidade”; “Tempo de Resposta”; “Evitar Reincidências de Causas de Perda de Qualidade” ou “Reincidência”. Na discussão sobre a finalização do tema, o grupo concordou em construir uma linha do tempo para dois casos de problemas percebidos como de longo tempo para resposta. Ao apresentar a primeira idéia da linha do tempo (ou como foi internamente chamado, “ <i>time-line</i> ”), o gerente de produção sugeriu que fossem informados quais eventos eram de ocorrência da rotina e quais não eram, ou seja, extra-rotina.	Parece ter havido uma tentativa de proteção do processo gerencial a que o gestor responde. Claramente foi comentado que “a diretoria não pode ficar com a impressão de que não temos rotinas para cumprir”.	O objetivo era retratar quão complicado / complexo é o dia a dia, quer seja por eventos planejados ou não. Após esse entendimento, a sugestão foi aceita, com concordância plena de todos do GT, percebida em reunião posterior. O GT entendeu que houve ganho de conhecimento e decidiu retratá-lo, bem como as falhas ocorridas para que a demora na solução ocorresse.	Neste caso, do <i>time-line</i> , parece que a tentativa de mostrar “vejam, fizemos o que era possível para resolver a situação o mais rápido” está muito presente, muito relacionado a termos ouvido diretamente do diretor superintendente a sentença simplificativa da resolução: “Ué, era só botar água?!” que, ao final, foi a solução, somente obtida após algumas “desobediências” da parte dos técnicos da planta que testaram suas hipóteses mesmo não sendo estas priorizadas no fórum mais graduado de tecnologia.	1- <i>Erros como fonte de aprendizado.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

¹⁸ O GT foi composto do coordenador de otimização, engenheiros de processo, engenheiros de equipamentos, gerentes, coordenador de operação, coordenador de laboratório, pesquisadores entre outros.

Quadro 6
Anotações Críticas de Campo 2

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
01-07-09, quarta-feira	13h: Reunião do Grupo de Trabalho de Qualidade (GT). Discussão final do sub-tema “Tempo de Resposta”. Insistência do gerente de produção em utilizar a terminologia e um programa de Confiabilidade como possibilidade de soluções contra minha argumentação dos antigos conceitos e técnicas de qualidade total que parecem terem sido negligenciadas ou esquecidas pela Empresa X.	A tentativa de ligar um programa de Confiabilidade como fonte de solução para o tema parece uma ação para emplacar o projeto da atualidade defendido pelo gerente de produção, isto é, há um início de implantação de um programa de Confiabilidade patrocinado pelo mesmo. Isto acaba por fazer com que haja defesas contra a idéia.	Parece que as pessoas do GT não aceitam bem imposições de soluções, quando não percebidas como de origem no grupo ou de que tenha havido participação de seus componentes. Isso pode ter a ver com a designação especial do GT para solucionar o problema e de cada um se sentir responsável pelo resultado que daí venha a sair.	A presença eventual do gerente de produção parece inibir aqueles empregados que trabalham no dia a dia subordinados ao seu comando direto ou indireto. Parece haver inibição destes mesmos em participar das discussões... Nesta reunião houve o fechamento do sub-tema “Tempo de Resposta”. A sensação de alívio ao término dos trabalhos deste sub-tema foi ótima!	3- <i>Pessoas participantes e influentes.</i> 6- <i>Princípios universais importantes.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

Quadro 7
Anotações Críticas de Campo 3

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
01-07-09, quarta-feira	15h: Reunião do Grupo de Trabalho de Qualidade (GT). Tema em tratamento: “Variabilidade”. Apesar de ser a segunda parte da reunião do dia, repassei, como coordenador do GT, como esperava o funcionamento do mesmo. O ritual da reunião, implantado por mim mesmo consistia em 1- comentários das atas anteriores; 2- ações pendentes; 3- status das ações e comentários do “Banco de Ações” ¹⁹ . Ao compararmos os dados de processo e qualidade entre as plantas brasileira, americana e holandesa, ficou uma sensação de “o que estamos fazendo aqui?” ou “qual é mesmo o problema?” isto porque não se via, pela comparação de dados, diferenças gritantes entre os sítios, pelo menos para as características em estudo.	Boa interação entre os componentes do grupo. As pessoas não parecem ter reservas umas com as outras dentro do GT, o que facilita a comunicação aberta.	Parece que as reuniões do GT convocadas com agendas prévias, com as atas de reunião e ações emitidas a tempo, com dedicação dos profissionais e patrocinado pela diretoria da empresa, facilita a construção de confiança interna no grupo e a motivação dos seus componentes em chegar ao resultado desejado. Ainda assim, quando um dos componentes sugeriu que não abrissemos demasiadamente o leque de soluções e que nos mantivéssemos nos temas tratados, parece terem aceitado muito bem. Talvez por reduzir o tamanho do universo em estudo, talvez por maior chance de acerto por reduzir a complicação do problema.	Outra possibilidade é a de que agendas e comunicações prévias acabam por tender à conformidade, à âncora de estabilidade, como, por exemplo, em Maturana. (MATURANA E BUNNEL, 2009)	<i>3- Pessoas participantes e influentes.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

¹⁹ Arquivo criado para cadastro de comentários e idéias pertinentes aos temas do GT para posterior análise e síntese em ações a serem ou não priorizadas e implementadas. O objetivo era não perder os comentários frutos da diversidade do grupo, na tentativa de conseguirem-se soluções ou idéias de maior valor agregado. Foram cadastradas mais de 60 diferentes ações que viraram ou investimentos ou novos métodos de trabalho ao longo de 2010.

Quadro 8
Anotações Críticas de Campo 4

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
03-07-09, sexta-feira	13h. Reunião do GT Qualidade. Tema: “Reincidência”. Ao comentarmos do “Banco de Ações” sobre a revisão da atividade de inspeção de qualidade no recebimento de materiais, convocamos no momento da reunião um funcionário do setor, que, em menos de 2 minutos estava à disposição do GT para esclarecimentos sobre nossas dúvidas.	A solicitação do comparecimento do empregado foi feito por mim, como coordenador do GT, ao Chefe de Suprimentos, que imediatamente atendeu. Facilita, nestes momentos, o bom relacionamento entre as pessoas. O Chefe de Suprimentos me atendeu com extrema bonomia e cordialidade.	Não houve resistência, pelo contrário, o funcionário que compareceu de improviso à reunião do GT poderia ter se sentido intimidado pelos componentes do grupo e pelo trabalho, mas não foi o que ocorreu! Conseguiu-se chegar a bom termo nas dúvidas sobre o tema que estávamos tratando.	Na mesma reunião não houve comentários da ata anterior. A percepção é de que não leram a mesma. Mesmo assim, fiz questão de passar pelas ações, lendo junto. Aí, houve a participação intensa do grupo, no Banco de Ações e conforme a reunião ia caminhando.	3- <i>Pessoas participantes e influentes.</i>
08-07-09, quarta-feira	13h. Reunião do GT Qualidade. Tema: “Reincidência”. No desenrolar da reunião, houve momento de defesa de ponto de vista desde a coordenadora de operação, quando a mesma explicou ao grupo que, quando apresenta a situação da operação não está fazendo propostas para saírem como feitas pelo GT (o que daria ‘peso’ a qualquer idéia de mudança junto à diretoria).	Este tema tem sido o mais difícil de tratar no GT porque é justamente aí que são feitos comentários que explicitam as falhas das diversas áreas em relação ao “ideal planejado” isto é, aos padrões e normas da área industrial.	Constantemente defesas do “jeito de funcionar” afloram. Este fato não é exclusivo da coordenadora em questão mas acontece com todos que vão apresentar a sistematização, o funcionamento de sua área de trabalho.	Esta reunião teve várias defesas de <i>status quo</i> , do modo de trabalhar, passando por operações, laboratório, engenharia.	8- <i>Mecanicismo.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

Quadro 9
Anotações Críticas de Campo 5

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
16-07-09, quinta-feira	13h. Reunião do GT Qualidade. Tema: “Reincidência”. Com a participação da gerente de tecnologia na reunião, realizada anormalmente numa quinta-feira, alguns membros ficaram mais introspectivos, mais calados.	Parece estar se concretizando na mente dos participantes a forma ideal do gerenciamento de problemas no dia a dia. O poder representado pelo gerente, externo ao GT, parece intimidar alguns dos componentes do grupo.	De alguma maneira as pessoas se afastaram neste encontro, talvez devido a presença do gerente de tecnologia, a ser confirmado com recorrência ou não do mesmo efeito.	Ainda surgem defesas aqui e ali do tipo: ‘o operador não escreve, mas ele faz várias ações para resolver problemas’. Parece que o caso aqui é certificar-se ou não de que as ações foram tomadas para resolver o problema. Ou acredita-se pelo simples relato de “eu fiz” ou exigem-se evidências palpáveis da realização do trabalho, mesmo que isso não vá agregar ao próprio trabalho em si.	<i>4- Pessoas afastadas.</i>
22-07-09, quarta-feira	13h. Reunião do GT Qualidade. Tema: “Variabilidade”. Elaboramos uma lista de investimentos em qualidade para ser sugerida à diretoria da Empresa X. Esta lista foi revisada nesta reunião.	Os argumentos discutidos foram técnicos, sem agastamento de parte a parte, com tranquilidade.	Há um desconforto do grupo em relação à expectativa de “solução para todos os problemas crônicos” da planta como resultado esperado pelo diretor superintendente (ele escreveu isto num e-mail em 17-07, antes de sair de férias e enviou para todos os componentes do grupo). Há uma expectativa tensa, tendo em vista relatos de vários participantes, sobre o comentário final da diretoria e notadamente do patrocinador principal do GT, o diretor superintendente, sobre o resultado obtido.	O problema de granulometria, não fez parte do “escopo” original do GT, mas era uma das expectativas que a diretoria tinha como solução deste grupo. Foram sugeridas ferramentas para entender o problema.	<i>3- Pessoas participantes e influentes.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

Quadro 10
Anotações Críticas de Campo 6

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
24-08-09, segunda-feira	8h30min: Discussão diária sobre andamento da produção do dia anterior ²⁰ , neste caso do final de semana. Participam Supervisores ²¹ de operação, de especialidades de manutenção (mecânica, elétrica, tubulação, instrumentação), supervisores da empresa terceira contratada para manutenção da planta ²² , o Coordenador ²³ de Operação, o Gerente ²⁴ de Operação, o Coordenador de Manutenção, o Coordenador de Otimização, Técnicos de Operação e convidados extras, como engenheiros e outros técnicos especialistas. Problema prioritário: Produção de intermediário 1 não atendendo a limites internos de controle de qualidade.	Continuidade do problema da sexta-feira anterior. As ações sugeridas, relatadas pelo Supervisor de operação, não surtiram os efeitos desejados, quer seja, o de retornar ao desempenho de qualidade anterior. Aumento da pressão sobre a área técnica de operação da planta, percebida por motivo de não atender aos limites mínimos de controle de qualidade para o intermediário 1.	O item em questão já tinha sido motivo de reclamação de cliente no passado. Neste caso, parece que a falha ou problema (aqui conceituado como um resultado indesejado) seja suposto não ocorrer novamente. Por que a recorrência?	<ul style="list-style-type: none"> - Área final de produção processando resíduo, produto de baixo valor agregado para o cliente, de tal forma a abrir espaço para nova campanha de produto de linha. - Unidade de tratamento de resíduos saturada, com dificuldades de atendimento à necessidade de tratamento de novos resíduos a serem gerados pelo processo produtivo - Uma das unidades finais processando com carga reduzida por falha na produção de um dos elementos intermediários. Baixa vazão para produção deste intermediário. Primeiro diagnóstico: falha em válvula de controle. 	<p><i>1- Erros como fonte de aprendizado.</i></p> <p><i>3-Pessoas participantes e influentes</i></p>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

²⁰ Esta reunião não tem um nome específico, apesar de ser regular. Chamaremos-la de Reunião de Priorização

²¹ Supervisor: Cargo cuja função é a de gerir equipes de pessoas de uma mesma especialidade, em nível técnico-operacional.

²² A expressiva parte de atividades para manter a planta industrial em seus equipamentos é realizada por empresa contratada. A Empresa X contrata uma empresa para realizar atividades de manutenção no campo. Esta atividade é quase completamente terceirizada, contando com apenas alguns técnicos especialistas da própria Empresa X

²³ Cargo de média gestão, em geral subordinado a um gerente.

²⁴ Cargo subordinado diretamente à diretoria da Empresa X

Quadro 11
Anotações Críticas de Campo 7

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
24-08-09, segunda-feira	9h00 às 11h30min: Reunião em separado com a participação do Engenheiro de Processo, do Técnico de Operação, do Coordenador de Manutenção, do Coordenador de Operação, do Coordenador de Otimização, Coordenador do Laboratório e do Gerente de Operações para continuidade do tratamento do problema	Ataque a ampla frente de possibilidades de causas para o não atendimento ao parâmetro de qualidade do intermediário 1, indicando a prioridade e a importância em se ter resolvido o problema o quanto antes. Envolvimento de boa parte do staff ²⁵ e dos técnicos, aparentemente de maneira natural das pessoas, indo ao encontro de uma também aparente auto-organização para solução de problemas críticos.	Misto de apoio e preocupação com o desenrolar dos fatos desde o Gerente de Operações. Os participantes se engajaram na resolução do problema, cada um contribuindo com sua expertise, com o seu conhecimento específico. 2h30min de discussão apenas nesta reunião, indicando novamente a importância do fato e a necessidade de solução assertiva.	As ações para solução deste caso levam pelo menos 48h para serem efetivamente sentidas, devido ao “set up” da unidade de produção referida. Assim, a ansiedade é aumentada, devido a não resposta imediata às ações que são tomadas na planta industrial. Essa característica de qualidade é relatada na reunião chamada “Missa” que acontece todos os dias durante a semana, no início da manhã de trabalho. Assim, todo o corpo gerencial, incluindo diretores, ao iniciar o dia tomam conhecimento da não obtenção da qualidade. Este caso em específico levou quatro dias para retornar à “normalidade” do processo, em relação às variáveis de controle de qualidade.	<p><i>3- Pessoas participantes e influentes.</i></p> <p><i>10- Auto-organização.</i></p>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

²⁵ Profissionais dedicados ao suporte de conhecimento e apoio à operação, manutenção e melhorias da planta industrial.

Quadro 12
Anotações Críticas de Campo 8

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
24-08-2009, segunda-feira	13h00 até 15h00: Reunião com CSMA (Coordenadoria de Segurança e Meio-Ambiente): Presentes: Engenheiro de Processo (Área Final), Operadora, Gerente de Tecnologia, Técnico de Operação (área final), Consultor Técnico de Meio-Ambiente, Coordenador de Otimização, Coordenador de Segurança e Meio-Ambiente, Técnica de Meio-Ambiente: tema da reunião: tratamento de notificação sobre Meio-Ambiente.	Consultor Técnico de Meio-Ambiente apresentou dados sobre a notificação recebida pela empresa sobre requisitos legais referentes a emissões atmosféricas. O desempenho ambiental, à exceção de um único ponto de emissão, está bom, atendendo ao trato com o órgão ambiental INEA. Foram apresentadas as normas e requisitos legais que ora a empresa deve cumprir com a lei e com a Licença de Operação. Para os controles de emissão de particulados para atmosfera, emissão de NOx, emissão de SOx/ SO ₂ e NH ₃ o Consultor sugeriu acompanhar a resolução CONAMA 382. Isto modifica os atuais limites nos parâmetros de controle para tais emissões. Novo ponto de controle de emissão atmosférica: bomba de vácuo para os parâmetros NH ₃ e particulados. Sugestão de retirada do controle on line de emissão de particulados: não há aderência entre os dados on line e os obtidos em amostras por metodologia de equipamentos que utilizam cálculos isocinéticos.	Tentativa de convencimento do corpo técnico da empresa (tecnologia e operação) a modificarem seus limites de controle ambiental para alguns parâmetros. Fundamentação na legislação e em dados objetivos de acompanhamento dos parâmetros de desempenho ambiental. Não somente o Consultor de Meio Ambiente estava presente como também sua posição hierárquica superior (Coordenador) e uma técnica de meio ambiente.	O corpo técnico presente se sentiu confortável com a sugestão. Todos os limites da Resolução CONAMA 382 apresentados são menos rigorosos que os controles anteriores e ou que os resultados ambientais da empresa. Não houve dificuldade na aceitação das propostas da área de segurança e meio-ambiente. O tratamento do tema envolvendo as áreas da empresa que tem voz e que realmente gera os dados que são controlados (áreas técnicas) parece ser uma forma de levar em conta a importância de cada um para o tema escolhido, indo de encontro a abordagens universalmente aceitas, imposições de normas e ou legais. Também as partes constituintes foram respeitadas ao serem chamadas para conversar em temas dos quais fazem parte quer como controladores (operação) quer como desenvolvedores de meios de controle (engenheiros e técnicos).	6- <i>Princípios universais importantes.</i> 7- <i>Organicismo.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

Quadro 33
Anotações Críticas de Campo 9

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
25-08-2009, terça-feira	9h00 as 10h30min: prosseguimento da reunião sobre qualidade do intermediário 1. Novos acompanhamentos	Reunião técnica de acompanhamento. Mesmos profissionais anteriores, com pequena variação. Na mesma linha anterior, as personagens se colocam para atuar conforme o papel: engenheiros, técnicos, gestores se reúnem com objetivo de resolverem problemas. Nestes momentos o foco direcionador (resolução do problema) parece facilitar a comunicação e a boa vontade entre todos. As pessoas participantes se colocam à disposição e para resolução do caso.	O estopim para a formação do grupo para resolução, após a reunião diária de produção, parece ser o entendimento de gestores e técnicos que, somente com o que está escrito como conhecimento do processo, não é o bastante para prover solução rápida e eficaz. O papel de registro de que o pessoal da rotina de trabalho (operadores e supervisores de operação / manutenção) não “está dando conta” é feito pelo supervisor de operação de turno. O conhecimento dominado, descrito em documentos e aqueles conhecimentos da vivência de operação se mostram ou ineficazes ou complexos o suficiente para seu entendimento que outras fontes de auxílio são necessárias. Tudo é feito de maneira natural, com percepção daqueles que fazem parte da reunião diária de produção de que ‘é a hora de atacar com mais energia’.	Os técnicos procuraram envolver-se com o problema e não foram obrigatoriamente instados a participar. Buscaram naturalmente sua participação e a resolução do problema, apesar dos gestores estarem presentes.	<i>3- Pessoas participantes e influentes.</i> <i>10- Auto-organização.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

Quadro 14
Anotações Críticas de Campo 10

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
26-08-2009, quarta-feira	Após a reunião de priorização (às 8h30min), outra reunião foi realizada para tratar do problema relatado anteriormente: risco de perda de qualidade do produto final na característica tamanho de partícula por causa desconhecida. Estavam presentes o Supervisor de operação, os engenheiros de processos, que dão suporte a esta área ²⁶ , o Técnico de Operação desta área, o Gerente de Operação, a Coordenadora de Operação e o Coordenador de Otimização. Foram listados 5 pontos de ação, passando por testes em planta para confirmação de causas até sugestão de revisão de especificação com cliente.	Novamente os profissionais acabam se juntando, parte por serem chamados a opinar, parte por sentirem o momento e a necessidade de apoio e resolução de problemas. Os materiais usados são quadro branco, computador em rede, com acesso às informações da planta via softwares específicos, históricos de desempenho dos produtos, tecnologias, materiais, como e onde aplicados. O Coordenador de Otimização tomou a frente para organizar as informações para visualização de todos. Acabo funcionando como um organizador tanto do grupo quanto do ataque ao problema.	A abordagem de solução do problema passa por ter as informações atualizadas, construir um histórico de ocorrências, identificarem-se singularidades em relação ao comportamento histórico, isolar e atacar as singularidades. Este caso em particular vem acontecendo a algum tempo, sendo um duplo desafio de resolução de problema e aprendizado tecnológico.	Coordenadores, supervisores e gerente acabam por realizar trabalho de apoio e resolução técnica. A gestão de pessoas e recursos acaba sendo realizada a reboque das atividades técnicas de fazer a planta “rodar”. O conhecimento técnico acumulado nestes profissionais, que acabaram nos topos de carreira de gestão para terem recompensados suas capacidades técnicas, faz-se necessário e providencial para que as soluções e abordagens não passem por casos já vistos anteriormente, o que levaria a mais tempo e mais recursos (energia, horas), com conseqüente menor eficiência. Apesar de uma série de documentos terem a função de tentar preservar a memória e o conhecimento da Empresa X, há competências, neste caso e em casos semelhantes, que parecem não estar disponíveis no corpo operacional somente. Um grande facilitador de tomada de decisão é a participação de gestores-técnicos nas soluções de problema. As decisões que impactam custo, tempos, materiais, informações são rapidamente tomadas porque o gestor está presente e está mais próximo da compreensão da situação-problema.	<i>1- Erros como fonte de aprendizado.</i> <i>3- Pessoas participantes e influentes.</i> <i>10- Auto-organização.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

²⁶ A Planta industrial da empresa X é dividida virtualmente em 4 grandes áreas de interesse: Matérias-primas + utilidades + intermediários 0 + tratamento de resíduos; Intermediários 1; Intermediários 2; Produto Final.

Quadro 15
Anotações Críticas de Campo 11

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
27-08-2009, quinta-feira	Manhã: Ainda persiste o problema com a qualidade do Intermediário 1. Apesar disso, a qualidade do produto final não está sendo afetada, o que de alguma sorte não coloca tanta pressão sobre a área técnica-operacional da empresa. Após a Reunião de Priorização, ficamos o Coordenador de Otimização, o Técnico de Operação, e o Gerente de Operação para discutir um pouco mais sobre até onde tínhamos ido e novas ações a serem feitas.	Quando quase todas as variáveis e parâmetros foram verificados, acabam as soluções-padrão, por estarem ou muito próximo ou fora da Janela Operacional ²⁷ . Assim, causas e soluções não pensadas anteriormente acabam vindas à baila.	Soluções não ‘cartesianas’, fora da Janela Operacional ou da Janela de Tecnologia ²⁸ são, em geral, bem aceitas ou até, estimuladas, quando os resultados não saem a partir do conhecido. Isto pôde ser visto neste caso. Claramente decidimos sair da ortodoxia do processo e tentar novas abordagens. Isto foi incentivado tanto pelo Coordenador de Otimização, quanto pelo Gerente de Operações, quanto por outros.	Problema de granulometria na área final. Atenção a ser dada também nesta área.	<i>5- O singular e o pontual importantes.</i>
27-08-2009, quinta-feira	Tarde: Reunião especial para tratativa do problema de qualidade do intermediário 1 entre o engenheiro de processo, o especialista do Centro de Pesquisas, o técnico de operação, o coordenador de otimização e a coordenadora de operação. Verificação de métodos de análise com o chefe do laboratório. Decisão de realizar, em laboratório, o mesmo processo, com o objetivo de verificar se o problema tem causa nos materiais da planta ou em dosagens inadequadas. Acertamos de usar as instalações do Centro de Pesquisas, a mais de 50 km da planta industrial. Fizemos todo o planejamento logístico para que chegassem às mãos da técnica responsável método e material.	As pessoas estão engajadas e motivadas, apesar da clara tensão e certo nervosismo, para resolver o problema.	A tensão pela demora em solucionar o problema não pareceu embotar as pessoas. Contribuições interessantes, com base em informações do processo, acabaram acontecendo. Houve apoio de gestores e executantes. Parece que, na crise, todos se juntam e se ajudam. Os níveis de exigência baixam de uns para com outros e a comunicação parece fluir melhor. Exemplo é quando a profissional especialista dá seu número pessoal para contato, telefona e acerta todos os detalhes sobre o procedimento com sua subordinada do Centro de Pesquisas enquanto outros estão providenciando transporte, amostras, materiais ...		<i>5- O singular e o pontual importantes.</i> <i>3- Pessoas participantes e influentes.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

²⁷ O conceito de Janela Operacional é o de que há condições conhecidas dos parâmetros de processo a serem controlados, dentro das quais o resultado desejado acontece. Exemplos são temperaturas, pressões, condições de pH, vazões e outras variáveis de processos de transformação nas indústrias químicas.

²⁸ Mesmo conceito acima, mas relacionado aos limites tecnológicos.

Quadro 16
Anotações Críticas de Campo 12

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
31-08-2009, segunda-feira	Participação na reunião gerencial, REGEN ²⁹ , a pedido da gerente de tecnologia, em sua substituição. Esta reunião foi para análise dos indicadores do mês anterior, julho-09. Neste evento, o gerente de marketing falou especificamente sobre o retorno das reclamações de um cliente na Bahia e que não houve caráter generalizado no caso, não configurando assim perda de qualidade ou confiança. Durante a reunião, a diretoria comentou sobre o não atendimento do parâmetro granulometria do produto final. Respondemos que ainda não sabemos a causa do não atendimento à qualidade na forma desejada. Também houve comentários sobre atrasos em investimentos em SMS. Comentamos sobre o formato da RACI ³⁰ e que a reunião de indicadores deveria ter seu formato	A diretoria da Empresa X demonstra preocupação com o atendimento 100% à qualidade, notadamente agora, quando o cliente relatou estar sendo pressionado por órgãos ambientais para diminuir a emissão de particulados para a atmosfera, fato para o qual o produto da Empresa X pode ter contribuição importante. Investimentos em SMS ³¹ foram especificamente solicitados ao conselho de administração da Empresa	Quanto ao problema de granulometria, que tem sido um trabalho de atender ao desejo do cliente, não parece haver, no sistema tecnológico ao qual a Empresa X faz parte, conhecimento dominado com as regras a serem seguidas que dariam o efeito desejado. Em relação ao atraso no cumprimento dos investimentos e no cronograma, parece não haver atraso não justificável. A carteira de projetos, incluindo os de SMS a serem realizados em 2009 foi aprovada somente em maio/09. Isto acaba levando todo o cronograma a atrasar no ano, não sendo possível, por prazos de compra e fornecimento de equipamentos, que sejam entregues dentro do ano. Assim, uma parte	Reunião com a gerente de tecnologia sobre os indicadores ³³ da Otimização. Realização de aproximadamente 20 minutos de observações sobre segurança, no campo (auditoria comportamental), quando foram abordados 6 empregados, todos, neste evento específico,	<i>6- Princípios universais importantes.</i>

²⁹ As REGENs acontecem em geral às segundas-feiras. Há uma pauta obrigatória específica para tratamento a cada semana. Também há pauta livre, quando pode ser solicitado espaço para apresentação de temas específicos.

³⁰ Reunião de Análise Crítica Interfuncional, formatada internamente na Empresa X, visa avaliar um semestre de atividades. Serve como evidência para auditorias de qualidade, meio-ambiente e segurança, respectivamente ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001, sistemas em que a Empresa X é certificada.

³¹ Saúde, Segurança e Meio-Ambiente.

³² PR: Participação nos Resultados. Bônus oferecido aos empregados da Empresa X em caso de alcance de metas escolhidas para o ano. Tais metas são acertadas entre empresa e empregados e submetidas ao Conselho de Administração que as referenda e ou faz modificações. Em 2009 a proposta de bônus atingia 3 salários de cada empregado, em caso de sucesso completo nas metas acordadas.

	<p>mudado, para mostrar para os auditores externos que a Empresa X faz sim análise de sua gestão...</p>	<p>X. Uma não realização dos mesmos indicaria uma falta de comprometimento da Empresa com o tema e ou desorganização para tal. Não houve decisões importantes nesta reunião, somente o acompanhamento da gestão, via indicadores, quando, a cada um, se vai analisando: estamos ou não no caminho certo. Demonstrações de inquietude foram em relação ao atendimento da qualidade e ao cumprimento do cronograma de desembolso de investimentos em SMS. Na verdade, há uma meta de PR³² em relação a tal desembolso neste ano de 2009.</p>	<p>do dinheiro não é investida dentro do próprio ano, mas no ano seguinte.</p> <p>Os comentários sobre a modificação do tipo de reunião de indicadores a ser realizada nas REGENS específicas não parecem ter encontrado eco no corpo gerencial. Estabilidade e manutenção são percebidas como importantes neste fórum.</p>	<p>de empresas terceiras.</p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------	--

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

³³ São realizadas reuniões mensais para conhecimento e análise crítica dos indicadores de cada coordenadoria da gerencia de tecnologia. Em geral, são passados somente aqueles indicadores estratégicos da empresa, que estão sob responsabilidade da área. Os indicadores estratégicos são apresentados em reunião gerencial específica, onde o corpo gerencial principal da Empresa X analisa criticamente o andamento dos parâmetros eleitos como norte para a gestão da empresa.

Quadro 17
Anotações Críticas de Campo 13

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
01-09-2009, terça-feira	8h30min: Reunião de Priorização: o SUTUR relatou os diversos problemas identificados nas últimas 24 horas: unidade do Intermediário 2 parada por falta de espaço para continuar a produção (identificada a causa como ‘níveis altos’): a unidade de produção e acabamento final estava em operação; o status de qualidade do último lote de produção em relação à composição química, estando ‘especificado’ na média das amostras parciais ³⁴ ; a falta de energia elétrica no dia anterior, o que sempre força a parada não planejada de diversos processos, sem preparação prévia. Isto traz conseqüências ruins tanto para os custos da empresa, quanto para a qualidade do produto, por descontinuidade e paradas e partidas. Relatada a queima de um transformador / compensador de partida de um grande motor elétrico e quebra de equipamento mecânico na área de produção do intermediário 1, forçando interrupção de produção em parte da unidade; a saturação da bacia de tratamento de resíduos, podendo comprometer a qualidade da emissão do efluente líquido. Diagnóstico feito e solução em andamento.	A energia elétrica é fornecida à Empresa X desde a concessionária, no caso, LIGHT. Em casos semelhantes, e são vários durante o ano, é comum a Empresa X fazer uma comunicação formal para a concessionária relatando os danos sofridos. Reparações monetárias são raras.	A idéia que ficou após essa reunião matinal, é a de que “não será possível resolver tudo isso e voltar à produção, com eficiência e qualidade”. É comum essa quantidade de eventos de um para o outro dia. Parece ser ‘natural’ neste tipo de planta industrial, trabalhando com os materiais que utiliza. Após a reunião matinal, os gestores e supervisores presentes acabam passando para suas equipes as prioridades que estão em andamento na planta. Como coordenador da equipe de Otimização, foi exatamente isso que fiz, após sair da reunião. O que se observa, nos dias que seguem, é que é rotineira essa situação com complicação de eventos e recursos interligados e conseqüências mediatas ou imediatas aos clientes, caso as decisões não sejam adequadas à situação. A distribuição de recursos e a abordagem multiponto que ocorrem todos os dias, com uma das formas sendo a relatada acima, parece ir ao encontro do paradigma da complexidade citado por Morin, quando pontos de interesse diversos são tratados assim mesmo: diversamente.	Em paralelo, após a reunião matinal, comentamos o coordenador de PCP e eu, o coordenador de Otimização, sobre o andamento da implantação do novo ERP ³⁵ . Há um atraso e a metodologia de implantação não está bem divulgada.	<i>5- O singular e o pontual importantes.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

³⁴ Na operação da Empresa X, um lote está ‘especificado’ se todos os parâmetros de inspeção de qualidade estão de acordo com as Especificações contratadas.

³⁵ Enterprise Resource Planning, software que pretende que todas as operações da empresa estejam ou sejam realizadas através deste mesmo..

Quadro 18
Anotações Críticas de Campo 14

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
02-09-2009, quarta-feira	Na reunião com a gerencia de tecnologia ³⁶ , reunião semanal em que são passadas informações sobre a REGEN, foram tratados os seguintes temas: Marcação de férias da equipe gestora da gerência de tecnologia, prazo para envio de material para a RACI, investimentos para o ano em Qualidade e SMS, sobre os testes da unidade de avaliação de desempenho do produto do laboratório, recursos para os trabalhos de dois GTs em andamento ao mesmo tempo, implantação do novo ERP.	A rotina de reuniões semanais para divulgação de informações parece funcionar como um redutor de tensões. Os coordenadores ficam sabendo o mais rápido possível o que foi discutido na REGEN e têm alguma capacidade de repassar estas informações a suas equipes, contrapondo desta forma a informação “oficial” à qualquer “rádio peão” que possa ter começado no dia anterior. A abordagem de dispersão rápida da informação pelos canais oficiais e oficiosos da organização acaba por ‘alinhar’ de alguma forma os conceitos em relação aos temas que são comentados.	Uma interpretação possível é a de Prigogine e Stengers (1997) sobre a rapidez da comunicação como estabilizadora do sistema. Outra é a de arranjo em rede da Teoria da Complexidade. Necessitaria de mais estudo para tal conclusão.		9- <i>Arranjo em rede.</i> ou 6- <i>Princípios universais importantes.</i> ?
03-09-2009, quinta-feira	8h15min realização da “Missa”, com leitura da programação da SIPAT (Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho). 8h30min realização da reunião de priorização, com abordagem metódica de todas as unidades produtivas, nem que seja para relatar que está sem problema e que está em operação normal.	Sem percepções adicionais aquelas relatadas acima. Dia ‘rotineiro’	Nestes dias “calmos”, parece que o clássico é o que comanda o gerenciamento da empresa... Sem “problemas” para resolver, cada um em seu cantinho, fazendo o que o organograma e a descrição de funções reza que seja feito.	Produção de informações sobre custos evitados e ou ganhos com os investimentos do GT de Qualidade.	11- <i>Ordem dada a priori.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

³⁶ Chamada de Reunião de Coordenação. Participam os coordenadores da gerencia de tecnologia: Laboratório, Otimização, Tecnologia, Projetos/Engenharia. Realiza-se normalmente no dia imediato às REGENS

Quadro 19
Anotações Críticas de Campo 15

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
Dias de 09-09 a 11-09: quarta-feira a sexta-feira	Na reunião de 8h30min: Nesses dias foram anotados pelo pesquisador 7 problemas relativos ao processo de produção, 5 relativos a manutenção e ou quebra de equipamentos e 11 eventos relativos a rotina de trabalho, normalmente ações conhecidas e não classificadas como 'resultados indesejáveis a serem reparados'. Planta em programação para parada programada.	Em 3 dias, nesta mesma semana, após os ataques aos eventos anteriores, ocorreram mais casos relativos ao que se denomina 'rotina do trabalho e ou do processo produtivo': 11 casos. Isso parece indicar que o apoio à rotina, acaba sendo ponto de apoio e de geração de relatos e acompanhamentos... Após finais de semana ou feriados, parece ser mais importante ao supervisor de produção relatar àqueles que chegam após períodos prolongados os problemas que impediram a rotina de ser cumprida...	Parecem ser auto-aplicadas as idéias, conceitos e estruturação da gestão da Empresa X. Sem 'esforço' adicional, os participantes tomam a direção e sentido da solução de problemas quando ocorrem, e naturalmente parecem priorizar atuações quando estimam que o dia a dia não conseguirá 'dar conta' do que há de trabalho a ser feito. O simples fato de ser falado / comentado na Reunião de Priorização, dá uma importância extra ao fato narrado. A análise sobre se é um time ensaiado ou se é consciência de papéis ou misto de uma e outra coisa, não parece ser de fácil decisão. Novamente parece entrar em campo o pontual e o geral, competindo entre si, para 'regular' a gestão.	Nesses dias ainda houve avaliação de desempenho pelo SGD na equipe de Otimização, comunicação de pagamentos daqueles que tiveram avaliação destacada no ano anterior, preparo da apresentação do GT de estabilização da qualidade para apresentação no cliente principal da Empresa X.	<i>5- O singular e o pontual importante e</i> <i>6- Princípios universais importantes</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

Quadro 20**Anotações Críticas de Campo 16**

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
Dia 14-09-2009, segunda-feira	Reunião de priorização, 8h30min: com a programação da parada em andamento, os eventos de rotina têm maior frequência. Do final de semana para esta segunda-feira, foram relatados verbalmente, pelo supervisor de turno na reunião de priorização, 8 eventos de rotina (relacionados à preparação e início da parada programada), 1 problema relativo ao processo produtivo e nenhum em relação à manutenção. Como a planta está parando, os equipamentos serão entregues à revisão.	Cumprimento de orientação para parada de equipamentos e interrupção de produção não são de difícil consecução para a Empresa X.	Os momentos de maior preocupação são, normalmente, aqueles que impedem a possibilidade de 'operar' a planta. Assim, na reunião de priorização, quando se 'planeja interromper' a operação, parece não haver motivo para preocupação efetiva, ou seja, a percepção de que estão todos confortáveis com a situação é clara. Abordagem clássica, orientações a serem seguidas, facilmente rotinizadas / operacionalizadas.	Reunião com consultor interno da área de meio-ambiente, para retorno do trabalho de levantamento de riscos na Empresa X para atender determinação do INEA, realizado com o DNV.	<i>2- Normas e regulamentos primeiro. 6- Princípios universais importantes</i>
15-09-09, terça-feira	14h45min, reunião do grupo de qualidade do intermediário 1 (RGQ 2 ³⁷). Presenças de engenheiro de serviços técnicos, técnico de manutenção, técnico de operação, engenheiro de processo, técnico de laboratório e coordenador de otimização. Foram tratados em maior profundidade os eventos acontecidos durante o mês anterior com a qualidade do intermediário 1.	Novamente percebe-se o envolvimento das pessoas. O discutir um problema de processo parece acabar levando todos a um objetivo comum, sendo um direcionador de campo. Vários pontos nevrálgicos, que poderiam suscitar defesas de parte a parte, foram abordados sem, no entanto, gerar conflitos que naturalmente não fossem dissolvidos...	As reuniões de grupos de qualidade acontecem há muito tempo. Talvez tenham uma abordagem tão natural, pelo tempo da reunião e pelo método como é conduzida, que facilite a comunicação. A organização clássica, com um fórum para discussão da qualidade dos diversos pontos, acaba por ter uma abordagem diferente, com características do complexo, quando cada um assume o seu papel, ou aquele que pensa ser. Sempre no sentido gregário, da solução do problema. Uma das características do complexo, parecendo pontos de bifurcação para um novo estado de equilíbrio...	Preparo do material da RACI.	<i>3- Pessoas participantes e influentes.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

³⁷ Reunião do Grupo de Qualidade do intermediário 1. Em geral as RGQ têm periodicidade mensal.

Quadro 21
Anotações Críticas de Campo 17

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
18-09-09, sexta-feira	9h30min: Discussão sobre como iríamos (a Empresa X) premiar os avaliados como ‘competentes’ e ‘destacados’ no SGD. A diretoria da Empresa X estabeleceu algumas condições de contorno para o reconhecimento financeiro. A gerência de tecnologia e seus coordenadores atuaram, com base em tais condições, o percentual sugerido de acréscimo salarial ou bônus aos seus empregados. Essa reunião durou aproximadamente 2 horas e aí estavam Gerente de Tecnologia e 4 coordenadores.	As sugestões das diversas áreas ainda serão consolidadas em reuniões específicas para o caso. Assim, as sugestões feitas podem não ser as escolhidas para representar o pensamento do grupo gestor da empresa.	De todo modo, o trabalho realizado foi com base nos desempenhos dos empregados registrados no sistema. Foram consultados quais eram aqueles empregados “destacados”, quais os “competentes”, quanto de verba estaria disponível para distribuição, qual o grau que cada um obteve. Chegou-se a uma lista a ser submetida ao grupo gerencial para consolidação. O caso de ter um sistema de pontuação único, em que as pessoas se enquadrem para serem avaliadas, é uma mostra do modelo de gerenciamento espelhado na ciência clássica, onde se buscam soluções genéricas e de amplo espectro. Neste caso, não se vê o pontual em cada um.	Neste dia, em que o pesquisador participasse, houve DDS na missa sobre trabalho com ácidos (uma constante na Empresa X), reunião do grupo de qualidade do produto final, com participação do público habitual de técnicos e engenheiros.	<i>6- Princípios universais importantes.</i>
23-09-09, terça-feira	Reunião de PCP: Participação do Coordenador do PCP, Coordenador de Vendas, engenheiro de processo, Coordenador de Otimização, programador de manutenção, Coordenadora de Operação, coordenador de projetos, supervisor de operação, compradora	Tratos de tempo da parada programada, intenção de estoque, testes a serem realizados na planta industrial, modo de operação após a parada para redução de riscos de desatendimento ao cliente. Foi comunicado o planejamento para consumo do novo fornecedor da matéria-prima que se mudou para São Paulo.	O motivo da parada é para reduzir estoques que estão muito elevados. Mesmo assim, pode-se ter, para um cliente específico, um desencontro de estoque na planta e haver desabastecimento. Novamente, parece que a gestão clássica, departamental (como uma área de Planejamento e Controle de Produção), deve se submeter aos outros diversos pontos de conhecimento dentro da Empresa X.	Reunião de QSMS (Qualidade, Segurança, Meio-ambiente e Saúde). Participam gerentes, diretores, alguns coordenadores, presidente da CIPA entre outros.	<i>5- O singular e o pontual importantes.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

Quadro 22
Anotações Críticas de Campo 18

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
25-09-09, quinta-feira	<p>Missa: além do padrão normal da reunião, houve relato de um incidente com um operador industrial. Houve quebra de uma linha (estava trincada) e o líquido atingiu o operador. Atendido em uma casa de saúde, foi liberado em seguida para casa, retornando ao trabalho no dia posterior. Reunião Matinal de Priorização (8h30min). Planta industrial em partida após parada para regulação de estoque (motivo principal) e intervenções de manutenção nos equipamentos (durante o tempo de parada).</p>	<p>A notícia foi passada para o público, com tranquilidade, pelo supervisor de operação. Não foram visíveis mal-estar ou reações desmedidas por causa do fato. Na reunião que acontece logo em seguida à missa, o gerente de operação participou e enfatizou ações e cuidados na área de segurança durante a parada da planta (que estava terminando). Uma delas foi sobre a liberação e retorno de uso da tubulação de intermediário cáustico. Questionou a atividade realizada por sua equipe. O supervisor de operação relatou que a prática de liberação desta linha de produto era essa: a de passar vapor d'água pela mesma. Outro momento de intervenção sobre segurança do gerente nesta reunião matutina foi quando da solicitação de teste hidrostático de pressão quando da liberação da linha que fissurou, partiu, e da qual vazou líquido que atingiu o operador.</p>	<p>Um incidente de segurança, com um empregado atingido, é um evento marcante. O ambiente da reunião ficou um pouco mais severo, mais fechado, devido à seriedade com que o tema é tratado. A ênfase na segurança foi reforçada, apesar de não terem ocorrido consequências mais graves. Nestes momentos, não parece ser efetiva a “exortação à segurança”. Parece que, quando ocorre um incidente ou acidente, causas poderiam ter sido bloqueadas e não o foram... Assim, frases como “vamos ser mais seguros”; “tenhamos mais atenção” e outras que tais, não parecem surtir efeito quando num cenário deste. Apesar disto, não parece ser negativo o poder hierárquico se manifestar claramente sobre o caso, mostrando desconforto com o fato e ponderando ao lado de padrões reconhecidamente seguros para as atividades dos processos aos quais tem gerenciamento.</p>	<p>Durante o restante do dia foram realizadas entrevistas com participantes do GT de qualidade. Também houve uma reunião em que participaram o coordenador da TI, o gerente de tecnologia, profissionais de marketing, do laboratório, da área de projeto e da área de engenharia de processos a respeito da implantação do novo sistema ERP. O sentimento de que a implantação deste projeto não estava acontecendo de maneira adequada foi a principal causa para que esta reunião acontecesse.</p>	<p><i>2- Normas e regulamentos primeiro.</i> <i>6- Princípios universais importantes.</i></p>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

Quadro 23
Anotações Críticas de Campo 19

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
05-10-09, segunda-feira	Durante a manhã, após a “missa” e a reunião de priorização, houve uma troca de idéias entre o coordenador de otimização, o técnico de operação da área final de produção, a coordenadora de operação e um engenheiro de processo da Engenharia. Discussão do uso ou não uso de facilidades para consumir uma matéria prima de menor custo. Na parte da tarde, a coordenadora de operação e o coordenador de otimização procuraram os gerentes de operação e o de tecnologia para mostrar as perdas por custo evitado que estão acontecendo.	O engenheiro do projeto fez uma interpelação a nós, coordenadores, sobre o uso das instalações provisórias para iniciar o recebimento de matéria-prima mais barata para consumo. Esta tarefa tem sido fonte de desgaste entre a área de logística, a operação, a engenharia de processo e o projeto. A razão percebida é de que, para usar tais instalações são necessários dois terceirizados na Empresa X e que devem ter suas horas pagas. Apesar do valor sempre sair da conta da Empresa X, há defesas de orçamentos que impedem um ganho de milhares de reais por gastar algumas centenas somente...	Algumas vezes, quando o ganho não é bem explicitado e não se pode “lucrar em imagem” com o mesmo, não há engajamento imediato nem nas melhores idéias. O fato de sair da conta do orçamento do custo fixo da operação o pagamento aos terceiros e a economia se dar no custo variável por menor preço de matéria-prima, fez com que o gerente de operações questionasse a atividade. Mesmo um comportamento de não-auxílio foi percebido, tendo que haver empenho de várias partes para que a coisa acontecesse.	Na reunião de priorização foi relatado um incidente de segurança no final de semana, quando houve queda de um pequeno botijão de gás para maçarico para uso em atividade no telhado do almoxarifado, além dos retornos normais de processo, rotina e de manutenção da planta industrial.	8- <i>Mecanicismo</i> . (Em relação à proteção do orçamento x visualização do evento) 3- <i>Pessoas participantes e influentes</i> . (Em relação ao trabalho das pessoas em implementar a idéia, mesmo com desgastes...)
09-10-09, sexta-feira	Tarde: discussão sobre o retorno da parada em relação ao intermediário 1. Havia receio de que não se conseguisse voltar com qualidade a produção deste intermediário, tendo em vista os resultados das últimas grandes interrupções de produção.	Entendeu-se que o retorno à produção do intermediário 1 ocorreu de uma maneira muito mais suave que das 2 últimas vezes e que o apoio do Técnico de Operação e do Engenheiro de Processo, de maneira mais presente durante a partida, orientando e cobrando resultados e procedimentos, foi fator decisivo para o sucesso. Diversos indicadores se mostraram com o comportamento desejado no retorno à produção.	A autoridade que foi dada aos profissionais para coordenar e atuar na volta de produção e do processo parece ter sido uma decisão acertada. Foi identificado, na última parada programada de grande proporções, que as ações corretivas demoraram a ser tomadas devido à falta de conhecimento necessário para as mesmas. Assim, foi solicitado apoio mais próximo aos técnicos no retorno.		1- <i>Erros como fonte de aprendizado</i> . 10- <i>Auto-organização</i> .

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

Quadro 24
Anotações Críticas de Campo 20

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
13-10-2009, terça-feira	Reunião entre gerente de tecnologia, gerente de operação, coordenador de otimização e coordenadora de operação. Assunto: intercâmbio tecnológico. Depois de discutido no GT que era necessário o intercâmbio com outras plantas para compartilhamento de tecnologia e conhecimento de processo, essa reunião foi para tentar traçar linhas gerais de argumentação com a diretoria e um plano de médio e longo prazo para intercâmbio tecnológico.	Repassado o histórico de treinamentos nas plantas industriais, principalmente em Amsterdã. Conversado sobre o tempo ideal (15 dias) quantos profissionais deveriam fazer parte do intercâmbio (2 ou 3) e qual o escopo (áreas especializadas, foco específico em temas de interesse para o resultado industrial / do negócio).	Os gerentes pensam que não só a parte técnica deverá ser motivo do intercâmbio, mas também a parte de gestão. Assim indicadores, ferramentas, relações com pessoas também deveriam fazer parte do intercâmbio.	Na reunião de priorização matutina, houve relato de problema de novo não atendimento à qualidade do intermediário 1.	12- <i>Aprendizado</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

Quadro 25
Anotações Críticas de Campo 21

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
20-10-2009, terça-feira	RGQ 2 ³⁸ . Parte da tarde. Participação de dois consultores do Centro de Pesquisas, operadores, engenheiros de processo, engenheiros de projeto de produto, técnicos de operação e de manutenção, coordenadores de operação e otimização.	Nesta reunião, como de ordinário, foram apresentados os dados de qualidade do intermediário 1. Análise crítica sobre causas de desvios foram realizadas à luz dos dados apresentados pela engenharia de acompanhamento de processo, com eventuais consultas a banco de dados na rede corporativa de computadores, fonte primária dos dados. A participação de diversos profissionais da área técnica tem grande impacto nas discussões e nas buscas por soluções otimizadas, com gastos menores de recursos.	Quando da discussão de eventos que foram causa de não obtenção da qualidade no mês anterior, com a participação de especialistas de diversas áreas, a montagem do cenário sobre as causas dos problemas e quanto é possível que os mesmos retornem é fator diferencial. Nesta reunião, por exemplo, apesar de ser apresentada falha na obtenção de um parâmetro de qualidade do intermediário 1, foi ponto comum entre os diversos profissionais que o fato foi pontual e que não se deveria usar mais energia e tempo para investigar, senão melhorar as condições de parada e partida da unidade, causa remota do problema, mas de difícil solução por envolver diversas atividades umas dependentes de outras. A breve não-conformidade é um preço razoável e aceito para tal fato, neste caso e tomada como solução.	Neste mesmo dia, na Reunião de Priorização houve relatos feitos pelo Supervisor de Operação de 4 eventos relacionados ao Processo, 4 eventos relacionados à manutenção da planta e 8 eventos relacionados à Rotina de trabalho normal, todos relacionados às últimas 24h de trabalho.	9- <i>Arranjo em rede.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

³⁸ Reunião do Grupo de Qualidade do intermediário 1. Em geral as RGQ têm periodicidade mensal.

Quadro 26
Anotações Críticas de Campo 22

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
26-10-2009, segunda-feira	REGEN: Reunião Gerencial da Empresa X. Participam os gerentes e diretores e coordenador da área de SMS. Neste dia especificamente a primeira parte da REGEN foi para tratar de Vendas.	O profissional responsável pelas informações de vendas informou que um novo produto da Empresa X deve substituir o produto do concorrente em um cliente do mercado brasileiro, especificamente em Capuava, SP. O tipo de produto foi anunciado e um breve relato das informações disponíveis sobre o desempenho do concorrente. Esse tipo de informação e de reunião é padronizado para retorno aos administradores da Empresa X.	Em outra parte da reunião a gestora de RH informou sobre a situação dos ASO ³⁹ demissionais e casos de terceiros relatados como afastamento por doença ocupacional. Um dos diretores enfatizou as demandas na justiça que podem chegar até a Empresa X, através de ações contra terceiros. Enfatizou a importância da supervisão de contratos com os terceiros à Empresa X de tal forma a evitar tais problemas. Também nesta reunião houve retorno, por um dos diretores, do resultado da reunião com o conselho de administração da Empresa X, ocorrida nos EUA. Houve aprovação do orçamento para 2010, com questionamentos. Também houve orientações sobre um grande investimento para uma nova linha de produtos da Empresa X. Tal série de ações foi passada para a Empresa X para que esta se capacite a receber o investimento, que é de grande monta.	Neste mesmo dia houve a marca de 300 dias sem acidente com perda de tempo. Também houve uma pequena reunião com o diretor (da parte do acionista americano) de tecnologia, em que este reclamava da falta de comunicação sobre o andamento de diversas ações em que o grupo holandês e americano de <i>experts</i> fora envolvido.	11- <i>Ordem dada a priori.</i> 2- <i>Normas e regulamentos primeiro.</i> 6- <i>Princípios universais importantes.</i> 4- <i>Pessoas afastadas.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

³⁹ ASO: Atestado de Saúde Ocupacional, documento comprobatório da saúde do trabalhador quando de seu desligamento da empresa.

Quadro 27
Anotações Críticas de Campo 23

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
27-10-2009, terça-feira	Reunião R&D (Research & Development). Realizada numa das instalações de um dos sócios da Empresa X. Houve apresentação do resultado do GT de qualidade, discussões técnicas sobre melhorias para uma das tecnologias de produção / produto e sobre a granulometria do produto.	A reunião foi em inglês. Diversos pesquisadores holandeses, brasileiros e americanos estavam presentes. A possibilidade de discutir os aspectos tecnológicos do processo da planta com os “donos” da tecnologia, com aqueles que a desenvolveram, propicia a que dúvidas ou caminhos não testados em laboratório sejam questionados e investigados <i>a posteriori</i> .	O respeito com que as questões levantadas e as apresentações dos resultados de planta foram tratadas foi marcante. Discussão de parte a parte, de pesquisador para aplicador de tecnologia, com agenda prévia, facilitou a troca de conhecimentos. Claramente dados de pesquisa e de campo mostram-se complementares quando, no campo, não se tem condições controladas da parte do universo a ser estudado. Variáveis intervenientes no processo acabam por levar a questões que possibilitam caminhar no conhecimento deste mesmo processo.	Neste mesmo dia, como de ordinário na parte da manhã, houve as reuniões da “Missa” e de Priorização. Nesta última foram relatados 3 eventos relacionados ao processo produtivo em si e seu andamento / ajuste / correção; 2 eventos relacionados a rotina do dia a dia da planta, considerados normais e 3 eventos relacionados com intervenções de manutenção para correção de equipamentos e ou instrumentos	12- <i>Aprendizado</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

Quadro 28
Anotações Críticas de Campo 24

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
12-11-2009, quinta-feira	Discussão sobre nova produção de uma inovação tecnológica, um aditivo ao produto original da Empresa X.	Emergiu de conversas sobre como traduzir as pesquisas do Centro de Pesquisas para a planta industrial de maneira mais eficiente que da primeira produção. Participação do Coordenador de Otimização, de engenheiros da área de tecnologia, de engenheira de projeto de produto e de serviços técnicos.	Auto-organização surgiu aparentemente sem motivo algum a não ser o interesse de acertar de primeira com a nova tecnologia.	Nós, os participantes, saíamos de outro encontro e “surgiu” o diálogo.	10- <i>Auto-organização.</i>
25-11-2009, quarta-feira; 26-11-2009, quinta-feira; 30-11-2009, segunda-feira	Série de três reuniões diferentes para priorização das propostas de investimentos na Empresa X para o ano de 2010. Tais investimentos priorizados são, após tais eventos, apresentados à diretoria da Empresa X para comentários e aprovação final. Na quarta-feira a reunião tratou do tema que internamente chama-se investimento em suporte operacional para infraestrutura. Na quinta-feira foi a vez dos pedidos de investimento em fim de vida útil da planta industrial e na segunda-feira foram tratados dos pedidos de investimentos voltados para qualidade e mercado / cliente.	Participaram na quarta-feira o coordenador do laboratório, o coordenador da otimização, a gerente de recursos humanos, um supervisor da área de infra-estrutura, o coordenador de manutenção, a biblioteconomista, e o supervisor da área de segurança patrimonial. Na quinta-feira participaram da priorização o coordenador do laboratório, o coordenador de manutenção, o coordenador de otimização, o gerente de operações, a gerente de tecnologia, o coordenador de compras, e um engenheiro de manutenção, em parte da reunião. Na segunda-feira participaram da priorização, além daqueles listados da quinta-feira, o supervisor de logística, o coordenador de projetos de engenharia e o coordenador de tecnologia	Após cadastramento dos pedidos de investimentos em sistema próprio, incluindo ao uma primeira ponderação para pré-priorização, ponderação esta realizada por aqueles que registram o pedido. Tal registro deve conter além do valor do investimento e seu motivo, uma breve justificativa do mesmo. A partir destes dados e da ponderação prévia, aqueles que participam das reuniões de priorização são responsáveis por decidir quais deles serão realizados prioritariamente. Defesas de projetos e negociações acontecem para chegar-se ao valor máximo tendo em vista que, em geral, mais do que 7 vezes está cadastrado como pedido para investir no ano seguinte.	Em geral, um valor guia é tido como o máximo que seria possível de investir-se no ano. Por exemplo, para o ano de 2010 o valor levado foi de cerca de 15 milhões de reais. Assim, os projetos somados deveriam estar em torno deste valor para serem submetidos à diretoria da Empresa X. Aqueles que cadastraram projetos repassam para seus representantes que têm a missão de explicar ao participantes o mesmo.	3- <i>Pessoas participantes e influentes.</i> 9- <i>Arranjo em rede.</i> 10- <i>Auto-organização.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

Quadro 49
Anotações Críticas de Campo 25

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
03-12-2009, quinta-feira	Reunião de análise crítica sobre os encontros de tecnologia (Technology Meetings), com participação dos dois diretores, do gerente de operações do gerente de tecnologia, do coordenador de tecnologia e do coordenador de otimização. O objetivo era entender o que se quer da reunião de tecnologia, onde participam “experts” tanto do Centro de Pesquisas Brasil quanto o diretor de tecnologia do acionista americano.	Estas reuniões têm por objetivo atualizar o que de melhor se tem no sistema em relação a soluções dadas a problemas, a novas tecnologias e processos nos diferentes sites de produção (EUA, Holanda, Brasil). Os diretores enfatizaram que, com a mudança do acionista (o controle de metade da Empresa X passou das mãos do acionista holandês para um acionista americano, também líder em química fina), o objetivo dos encontros de tecnologia nas plantas passou a ser mais com resultados, com resolução de problemas que com nivelamento tecnológico. O diretor representante do acionista americano, um brasileiro que saiu da Empresa X para trabalhar na planta americana e voltou na nova posição, se encarregou de traduzir para nós a nova abordagem desses encontros	Os temas tratados na análise crítica sobre as reuniões de tecnologia passaram pela ‘barreira natural do idioma’ (as reuniões são todas em inglês), sobre o que se espera dos consultores externos vindos da Holanda e EUA, a frequência ideal para tais encontros, os meios de comunicação e o respeito a hierarquia, a priorização aos problemas, do início de trabalho de Benchmarking, de comparação entre as três plantas, com indicadores únicos com o objetivo de otimizar onde possível.		3- <i>Pessoas participantes e influentes.</i> 5- <i>O singular e o pontual importantes.</i> 10- <i>Auto-organização.</i> 12- <i>Aprendizado.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

Quadro 30
Anotações Críticas de Campo 26

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
07-12-2009, segunda-feira	Participação na REGEN. Tema: Pessoas. Participaram a gerente de planejamento, o gerente de logística, o gerente de operações, a gerente de recursos humanos, o coordenador de SMS e os substitutos da gerente de tecnologia e do gerente de marketing além dos diretores.	O diretor superintendente elogiou a festa de fim de ano que aconteceu na semana anterior. Relembrou que não houve comemoração de fim de ano em 2008 em virtude de mudanças estruturais na organização e turbulências no cenário internacional. A gerente de RH comentou que não houve “excessos” na festa. Foi também informado que na semana de 18/12 a 10/01 não haveria reunião da missa no auditório devido ao mesmo estar fechado para reformas. Houve questionamento do diretor superintendente sobre o número apresentado na reunião como população de terceiros. “permanentes”.	Houve discussão sobre a caracterização da força de trabalho ser considerada permanente ou temporária. O atual método de classificação, maior que 3 meses considerar permanente, foi questionado. Houve justificativa sobre o indicador e a responsabilidade sobre a informação, indicando-se que as gerências são, na realidade, as responsáveis por enviar os números permanente / temporário em cada posto. Decidiu-se mudar para horizontes de um ano para considerar-se um terceiro como permanente na Empresa X. Também foi comentado sobre a função / atividade do terceiro.	O evento da festa, realizada novamente, após interrupção, mostra que a nova diretoria da Empresa X, que houvera recém iniciado, queria celebrar como seus colaboradores. Foi um evento para todos, empregados próprios e terceiros.	2- <i>Normas e regulamentos primeiro.</i> 4- <i>Pessoas afastadas.</i> 6- <i>Princípios universais importantes.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

Quadro 315

Anotações Críticas de Campo 27

Data	Evento	Percepção Imediata	Percepção Mediata	Outros dados e informações subliminares ou não presentes	Aspectos do complexo e ou do clássico envolvidos no evento
10-12-2009, quinta-feira	Sessão reservada do encontro de tecnologia. O objetivo foi o de fazer uma análise crítica da condução do encontro e os resultados obtidos. Participaram os dois especialistas visitantes (representantes da tecnologia do grupo), o gerente de operações, a gerente de tecnologia, os coordenadores de otimização e o de tecnologia.	O coordenador da parte da tecnologia, especialista visitante, informou uma de suas grandes dificuldades em poder ajudar: não seguir os problemas antecipadamente e, ao chegar ao site brasileiro, se deparar com uma situação problemática dada, da qual é quase impossível apreender rapidamente suas implicações e menos ainda descobrir ou mesmo inferir causas. Como ação para fazer frente a essa necessidade, decidimos distribuir as atas dos grupos de qualidade (RGQ), mesmo em português, para que, com base nos gráficos e estatísticas, o prévio conhecimento dos problemas seja possível.	Também foram discutidas formas de fomentar a troca de conhecimentos com visitas dos engenheiros e técnicos de planta, visitando-se mutuamente, desde que necessário para soluções que necessitem tal abordagem. Exemplos foram dados. Grandes encontros de especialistas em dado tema foram descartados por seu custo alto.	Esta sistemática passou a ser adota-da em 2010 com bons resultados pa-ra o sistema tecno-lógico. Em outras reuniões houve re-torno do coorde-nador da parte de tecnologia. Usado sistema de endere-çamento ftp para evitar tráfego de ar-quivos muito pesa-dos via web	1- <i>Erros como fonte de aprendizado.</i> 10- <i>Auto-organização.</i> 12- <i>Aprendizado.</i>
04-01-2010, segunda-feira	REGEN. Tema: indicadores. Participação de um diretor, gerente de operações, gerente de logística, gerente de planejamento. Como mês de férias, participaram, como substitutos dos gerentes titulares, o coordenador de otimização (do gerente de tecnologia), um coordenador de vendas (do gerente de marketing), profissional de RH (substituindo a gerente de RH) e um consultor ambiental (substituindo o coordenador de SMS).	Novamente foi falado sobre o número de terceiros fixos e sua caracterização. Comentado sobre quais indicadores deveriam atender, pois estavam sendo acompanhados os indicadores relativos ao mês de novembro/09. EBTIDA deve atender à meta. O indicador ROS (<i>Return over Sales</i>) deve ser mudado por outro indicador como, por exemplo, lucro líquido. Estava a Empresa X a um ano sem acidente com afastamento. Contava-se em vinte o total dos indicadores estratégicos, ou seja, aqueles que são acompanhados nas REGEN. O diretor comentou pensar serem muitos indicadores.	Comentado sobre novo procedimento de acesso à Empresa X: novos crachás a partir do dia seguinte, que deveriam ser distribuídos, para as equipes. Orientado que, os novos crachás daqueles empregados que estivessem de férias deveriam ser devolvidos para o supervisor da segurança patrimonial.		2- <i>Normas e regulamentos primeiro.</i> 8- <i>Mecanicismo.</i>

Fonte: Dados obtidos pelo autor