



Inovação em processos: uma empresa metalmeccânica analisada sob a ótica da teoria dos sistemas e da teoria da complexidade

João Carlos Parcianello¹
Marcos Paulo Dhein Griebeler²

Resumo: O presente artigo tem por objetivo analisar a inovação em processos na empresa metalmeccânica denominada Fábrica de Secadores, Classificadores e Elevadores Ltda. (FASCE). A empresa e suas inovações em processo foram analisadas por intermédio da teoria dos sistemas e da teoria da complexidade, denominadas simplesmente por sistemas abertos complexos, expostas inicialmente no referencial teórico. A ênfase dada ao tratamento da informação, principalmente por meio de um gatekeeper, potencializa o desenvolvimento de inovações em processo na empresa. O entendimento de que as partes do sistema se relacionam entre si, com o próprio sistema e este com outros sistemas – sistema aberto – desvenda uma série de interações complexas, as quais permitem a sobrevivência e o desenvolvimento da empresa, da mesma maneira que um sistema vivo. As inovações em processo na empresa FASCE propiciam um eficiente desenvolvimento empresarial, pois auxiliam a torná-la competitiva.

Palavras-chave: Inovação. Processos. Sistemas abertos complexos.

Innovation in processes: A metalworking company analyzed from the perspective of systems theory and complexity theory

Abstract: This article aims to analyze the innovation processes in the metalworking company called Dryers, Organizers and Elevators Company (FASCE). The company and its innovations in the process were analyzed by means of systems theory and complexity theory, simply called by complex open systems, initially exposed in the theoretical framework. The emphasis on information processing, especially through a gatekeeper, enhances the development process of innovation in the company. The understanding parts of the system are interrelated with the system itself and this with other systems – open system – unveils a series of complex interactions, which enable the survival and development of the company, just as a system alive. The process innovations in FASCE Company provide an efficient business development because they help to make it competitive.

Keywords: Innovation. Processes. Complex open systems.

¹ Mestre em Desenvolvimento pela UNIJUÍ. Bacharel em Direito pela UNIJUÍ. Pós-graduando em Docência do Ensino Superior pela Faculdade Gamaliel. E-mail: joao.parcianello@hotmail.com

² Doutor em Desenvolvimento Regional pela UNISC. Professor da Faccat. E-mail: marcosdhein@faccat.br

INTRODUÇÃO

Existe uma grande correlação entre inovação e desempenho mercadológico, onde aquela propicia a geração deste (CHANEY e DEVINNEY, 1992; BESANKO *et al*, 2000; TIDD, 2001). A inovação engloba, entre outros, a descoberta, o desenvolvimento e a adoção de novos produtos e processos. Especificamente quanto a este último, a inovação de processos abarca a implementação de um método novo de produção ou distribuição (OCDE, 2005).

Para a prosperidade das empresas, nesta era do comércio globalizado, não só o desenvolvimento de novos produtos é essencial, pois isso já está assentado (SCHUMPETER, 1959), mas o desenvolvimento de novos processos pode ser o grande diferencial (TIDD *et al*, 2008).

O presente estudo tem por objeto a Fábrica de Secadores, Classificadores e Elevadores Ltda. (FASCE), localizada no município de Ijuí, no Estado do Rio Grande do Sul. Esta empresa de pequeno porte, com mais de trinta anos de existência, possui um variado portfólio de produtos, como classificadores, padronizadores e elevadores de grãos³.

O objetivo deste estudo é analisar a inovação em processos na empresa FASCE à luz da teoria dos sistemas e da teoria da complexidade. Os dados foram levantados por meio de entrevistas e observação direta do pesquisador na empresa. Vários assuntos foram abordados no referencial teórico e depois discutidos na análise de dados, pois se optou por um entendimento amplo do que faz parte do processo, ou seja, todo o desenvolvimento da produção, como tratado no Manual de Oslo (OCDE, 2005).

A fim de proporcionar suporte à análise dos dados, utilizou-se da teoria dos sistemas e da teoria da complexidade, pelo fato das várias relações que a inovação possui nos processos da empresa. Utilizaram-se as duas teorias por se entender que se complementam, de maneira que a complexidade se faz presente na interação dos elementos de um sistema aberto, como a organização. Além disso, estas teorias possuem várias propriedades em comum, como o holismo, a entropia negativa e a realimentação.

³ Os classificadores de grãos são máquinas que atuam na operação de divisão de um grande lote de sementes limpas e mecanicamente puras em lotes menores, contudo com maior uniformidade de forma e tamanho (REISDOERFER, 2012). Os padronizadores de grãos são aparatos que possuem a função de separar as sementes de acordo com as densidades apresentadas, o que facilita a operação do plantio. Separam as sementes partidas, defeituosas e atacadas por insetos, de menor densidade, das sementes sadias, de maior densidade (MAGNANI, 2009). Já os elevadores de grãos se destinam ao transporte de cereais no sentido vertical, inclusive para depósito em silos (BORGES, 2002).

REFERENCIAL TEÓRICO

A ótica da complexidade aplicada à teoria dos sistemas contribui no estudo da inovação, pois afasta visões parciais, uma vez que a complexidade abrange as relações entre diversos sistemas. Visões parciais da inovação não atendem a todas as necessidades da organização (TIDD *et al*, 2008). Estes sistemas abertos complexos possuem diversas propriedades. A propriedade do holismo apregoa que os sistemas físicos, biológicos e sociais se compõem de subsistemas inter-relacionados. O todo está além da soma das partes e o sistema só pode ser explicado com análise global (KAST e ROSENZWEIG, 1992).

As partes individuais dos sistemas se relacionam por meio da interação. Esta pode ser considerada como o processo fundamental estudado pelas ciências físicas, biológicas e sociais (PIERSON, 1973). Nas organizações, as interações entre os indivíduos resultam em consequências sociais. A organização favorece a formação de redes informais de fluxo de informações que incrementam os processos de inovação. A própria sobrevivência de organizações que operam em ambientes complexos depende de canais de informação suplementares ou alternativos (MACEDO, 1999).

Destaca-se que um sistema biológico não pode sobreviver sem alimentação, transformação e produção contínua, assim como um ser vivo se alimenta, transforma os nutrientes em energia e interage com o ambiente. O equilíbrio dinâmico na comunidade vegetal desenvolve-se entre as espécies que restam após subjugadas as demais, na competição pela umidade, luz e alimentação. As relações espaciais e territoriais se dão na convivência na mesma área. Na organização, a ordem de processo não é apenas biótica, mas também econômica. A competição faz surgir a divisão de trabalho, onde o tipo de atividade ocupacional pode ser determinado pela capacidade individual. A comparação da organização com um sistema biológico que se adapta ao ambiente também é realizada por Morgan (1996).

A concepção de sistema aberto indica a necessidade de delimitação das fronteiras, as quais separam a organização do ambiente. Ao contrário do sistema fechado, as fronteiras entre o sistema aberto e o supersistema são permeáveis (KAST e ROSENZWEIG, 1992). Apesar de que a fronteira seja uma barreira para várias ações entre o interior e o exterior, possui dispositivos para o intercâmbio. Nas fronteiras há tangenciamento entre um sistema e outro, o que constitui a zona interfacial. Uma empresa metalmeccânica, como a analisada neste artigo, possui zonas interfaciais com fornecedores, clientes, sindicatos, órgãos públicos, entre outros.

Diversa propriedade dos sistemas é a entropia. A entropia é um processo irreversível no interior do sistema, como por exemplo, em um metal que não está mais recebendo calor e

suas moléculas passam a um estado estacionário. Nos sistemas abertos, tanto biológicos como sociais, é possível diminuir a entropia e até transformá-la em entropia negativa (KAST e ROSENZWEIG, 1992). Neste processo a organização aumenta sua capacidade de transformar recursos, importando continuamente novos materiais, energia e informações, processando-os e retornando os recursos ao ambiente. Trata-se de conservar o sistema em estado estável.

O ambiente pode sofrer alterações demasiadamente profundas, que impedem o ajuste do sistema, e com isso a organização entra em colapso. Todavia, a melhor utilização das informações e a correta formulação de ações, constitui uma medida eficiente. Nesta, reúne-se o máximo de certezas para enfrentar as incertezas (MORIN, 2005). Isto é possível através da multidimensionalidade do conhecimento.

A realimentação desempenha atribuição imprescindível na manutenção dos sistemas abertos. Por meio da realimentação o sistema recebe informações contínuas do ambiente que o auxilia a ajustar-se. Quando o sistema se afasta do caminho apropriado e há necessidade de reajustamento, ocorre o ingresso de informações indicadoras no sistema (KAST e ROSENZWEIG, 1992). Uma inovação na organização resulta em uma criação de um novo estímulo para o reinício do ciclo. Mesmo quando um novo produto ou processo fracassa, oferece informação valiosa quanto ao que deve ser modificado na próxima vez (TIDD *et al*, 2008).

Além disso, a gestão com base nos gargalos considera a relação de interdependência do sistema, onde cada elemento do sistema depende dos demais de alguma forma. Gargalo é um componente que limita o desempenho de todo o sistema. O desempenho global está intrinsecamente relacionado ao conjunto e não ao desempenho individual e isolado de cada parte do sistema (REZENDE *et al*, 2012).

Ao se gerenciar os processos com base no gargalo, permite-se que todo o sistema esteja sincronizado, desde os suprimentos até a distribuição. Um dos benefícios é evitar estoques desnecessários, que poderiam demandar recursos imprescindíveis em outros investimentos (TABOADA, 2009). Nesta se executa a liberação de materiais conforme o ritmo da restrição. Mas a teoria das restrições não abrange apenas restrições físicas, considera também as restrições não físicas ou políticas, que estão interligadas a aspectos gerenciais e comportamentais (REZENDE *et al*, 2012).

Nos sistemas complexos a propriedade da bifurcação reveste-se de importância. Por meio do impulso da bifurcação advém o fenômeno do novo, a nova interpretação da originalidade. A descontinuidade é uma alavanca de novos pensamentos (ALMEIDA, 2006).

A partir disso, nas organizações, surge a inovação, pois bifurcar é abrir-se à incerteza, ao novo. Durante as flutuações, ápice onde o sistema se afasta do equilíbrio, se sucedem as bifurcações. Neste momento é impossível prever o caminho evolutivo que o sistema irá assumir (NAVEIRA, 1988). Da mesma forma, perturbações aleatórias também podem deixar a organização momentaneamente longe do equilíbrio.

Nesse viés, a organização interage com um ambiente em que as regras não podem ser antecipadas, pois emergem com o tempo. Há a necessidade de grande tolerância com a ambiguidade, pois os gestores devem considerar múltiplas trajetórias paralelas e possíveis. A inovação está inserida em um ambiente de seleção aberto e, até mesmo, confuso (TIDD *et al*, 2008). A aprendizagem contínua é necessária para construir informações sobre padrões emergentes.

Os sistemas abertos são formados por estruturas dissipativas, onde os arranjos das partes são abandonados para a recriação de novas formas. A partir de níveis crescentes de perturbação, esses sistemas têm a capacidade inata de se reorganizar para poder manejar essas novas informações (PRIGOGINI, 1999). A adaptabilidade e a flexibilidade se sobrepõem à rigidez e a estabilidade.

Dessa forma, a mudança é necessária para a própria autopoiese. Esta compreende a rede de processos de produção, onde a função de cada componente abarca a produção ou a transformação de outro componente do sistema (CAPRA, 2006). Logo, o sistema produz a si mesmo constantemente, onde o produto desta operação é a própria organização.

A instabilidade é a sensibilidade do sistema a si mesmo, é a flutuação de sua própria atividade (PRIGOGINI e STENGERS, 1992). Sem a instabilidade não há adaptabilidade aos estímulos externos, pois a entropia consome um sistema fechado, por mais organizado que seja. Apenas com as trocas com o meio e conseqüente instabilidade, o sistema mantém-se vivo e em equilíbrio.

Nas organizações, as respostas aos diversos estímulos externos demanda inovação constante. Os sistemas abertos tem a capacidade de reagir à mudança e à desordem, organizando-se em um nível mais elevado (WHEATLEY, 1999). A criatividade surge, nesse viés, dentro do estado de caos, para manter o sistema ordenado e previsível. O desenvolvimento da organização passa pela reorganização do seu sistema. As estruturas dissipativas aparecem nos sistemas que necessitam de desequilíbrio para o crescimento (PRIGOGINI e STENGERS, 1992). Estes sistemas dissipam sua forma e se recriam em novas

configurações. Também são chamados de auto-organizadores, pois se organizam para lidar com novas informações (WHEATLEY, 1999).

Um importante papel na inovação é desempenhado pelos *gatekeepers*⁴. Indivíduos que, em função do alto nível de exposição a fontes de informação externa à organização, conhecimento e ligações profissionais, desempenham função informacional essencial (MACEDO, 1999). Estes indivíduos atuam como fontes de informação e como consultores internos, devido a grande capacidade de discussão técnica. Logo, a identificação de quais partes da organização são fontes importantes de informação para as atividades de inovação pode elucidar a maneira em que ocorre o fluxo de conhecimento interno. A partir destas considerações sobre a relação entre as partes e o todo do sistema, principalmente quanto às organizações, é possível analisar melhor a inovação como um elemento do sistema.

ABORDAGEM METODOLÓGICA

A presente pesquisa possui um caráter interpretativista da esfera social, onde se considera que a realidade é subjetiva, holística e complexa. O paradigma interpretativista está sendo empregado atualmente nos estudos de administração de métodos qualitativos de investigação (GOMES e ARAÚJO, 2005). A pesquisa social, onde estão incluídas as organizações, é relativista e pode ser compreendida apenas do ponto de vista dos indivíduos que estão diretamente envolvidos nas atividades estudadas (BURREL e MORGAN, 1979).

Este paradigma foi empregado na presente pesquisa porque a inovação não pode ser interpretada de maneira parcial para poder atender todas as necessidades da organização (TIDD *et al*, 2008). A inovação é complexa e o interpretativismo auxilia em compreensões desta natureza. A empresa FASCE também é melhor compreendida por um viés holístico, pois não possui setores separados fisicamente, à exceção da gerência. Logo, é necessário observar o todo da empresa.

Em relação ao procedimento, trata-se de um estudo de caso. O estudo de caso é uma estratégia apropriada para se examinar acontecimentos contemporâneos, por meio de entrevistas e observação direta. Este procedimento é adequado quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos, como no caso de organizações e seus

⁴ No entendimento de Marinho (2011), *gatekeeper* possui dois sentidos. Primeiro reúne elevado nível de comunicação com o exterior, onde compreende o desenvolvimento tecnológico do ambiente, atuando como técnico amplamente conectado. E alia-se a isso uma boa capacidade de comunicação interna das informações adquiridas, filtrando este conteúdo e colocando-o à serviço dos membros da organização. Promove a partilha de códigos e linguagens técnicas numa comunicação sem interpretações errôneas.

respectivos meios (YIN, 1994). A coleta dos dados ocorreu por intermédio de entrevistas e observação direta dos processos, cujos resultados foram anotados em um caderno de campo, além de se coletar imagens por meio de fotografias.

Os sujeitos da pesquisa foram cinco colaboradores da empresa FASCE, todos homens com mais de quarenta anos de idade, os quais tiveram suas identidades preservadas, haja visto que a exposição de seus nomes não agrega nenhum benefício ao presente estudo e se prezou em salvaguardar a intimidade dos participantes. Tratou-se de uma amostra não probabilística por acessibilidade.

Foram entrevistadas cinco pessoas: o proprietário, um consultor externo, o gerente administrativo, um funcionário soldador e um funcionário montador. Estes foram citados por siglas, respectivamente, da seguinte forma: PROP., GER. ADM., SOLD. e MONT. Todavia, há outros colaboradores que não foram entrevistados, os quais possuem as seguintes funções: marceneiro, pintor e ajudante, designados por MARC., PINT. E AJUD.

O trabalho é composto de cinco entrevistas realizadas no escritório da empresa, uma com cada entrevistado, de acordo com o quadro 1:

Quadro 1: Entrevistas na empresa FASCE.

Entrevistado	Ordem de execução	Data	Tempo de duração
Consultor	1º	06/04/2015	11:02 min
Proprietário	2º	08/04/2015	49:05 min
Gerente administrativo	3º	17/04/2015	10:01 min
Soldador	4º	08/05/2015	4:06 min
Montador	5º	08/05/2015	4:02 min

Fonte: elaborado pelo autor (2015).

As observações diretas realizadas na empresa ocorreram no turno da tarde nos dias: 6/4/2015, 17/4/2015, 20/4/2015, 24/04/2015, 8/5/2015, 22/6/2015 e 29/6/2015. E também no turno da manhã do dia 8/4/2015. A interpretação dos dados foi realizada de acordo com a técnica da análise de conteúdo⁵, onde se considera a presença ou a ausência de uma dada característica de conteúdo ou conjunto de características na mensagem. Aqui se trabalhou com a palavra, onde se produz inferências do conteúdo da comunicação de um texto replicáveis ao seu contexto social (CAREGNATTO e MUTTI, 2006). Para os propósitos do estudo, este tratamento foi adequado devido à utilização de entrevistas e observações diretas para análise

⁵ A tabulação das entrevistas resultou em quarenta e quatro páginas de material transcrito. Contudo, a análise de conteúdo requer a seleção de apenas os dados úteis para o estudo. Dessa forma, foram utilizadas somente as informações necessárias para atingir os objetivos específicos durante a análise e interpretação dos dados, com ênfase nas informações predominantemente qualitativas. O mesmo procedimento de seleção foi empregado após as observações de campo.

qualitativa da inovação nos processos. A análise de conteúdo qualitativa constitui um método de pesquisa que possui interpretação subjetiva do conteúdo dos dados, por meio de identificação de temas, ou seja, destaca o conteúdo ou significados contextuais de narrativas (ROSSI *et al*, 2014

RESULTADOS

Entre as atuais inovações em processos na empresa, se destaca a aquisição de uma talha elétrica para carregamento dos produtos nos caminhões de entrega. Este equipamento pode ser operado por apenas dois funcionários, ao contrário de antes, onde era necessária a quase totalidade dos funcionários para realizar esta operação manualmente (CONSULT.).

A talha elétrica pode ser observada na figura 1:

Figura 1: Talha para carregamento do caminhão de entrega.



Fonte: arquivo do autor (2015).

Outros entrevistados também ressaltam esta inovação no processo, inclusive com melhoria na segurança (CONSULT.; SOLD.) e diminuição do uso da força física (MONT.). E ainda houve o seguinte elogio: “*Bah, super interessante né!*” (SOLD.) na entrevista, o que corrobora com a ideia de que o equipamento obteve ótima aceitação.

Essa implementação da talha, além de inovação de processo, também pode ser considerada uma inovação na logística, pois facilitou a entrega dos produtos (TROUT, 2006).

Outra inovação em processo foi a compra de um novo equipamento de solda MIG (*metal inert gas*), lembrado pelo consultor e pelo soldador. Este último funcionário, quando

perguntado se este equipamento trouxe vantagens, respondeu: “*Sim, bastante vantagens, lógico que sim, trabalho de uma melhor qualidade né, isso é importante*” (SOLD).

O novo aparelho de solda, que melhorou a qualidade dos produtos, pode ser observado na figura 2:

Figura 2: Aparelho de solda adquirido atualmente.



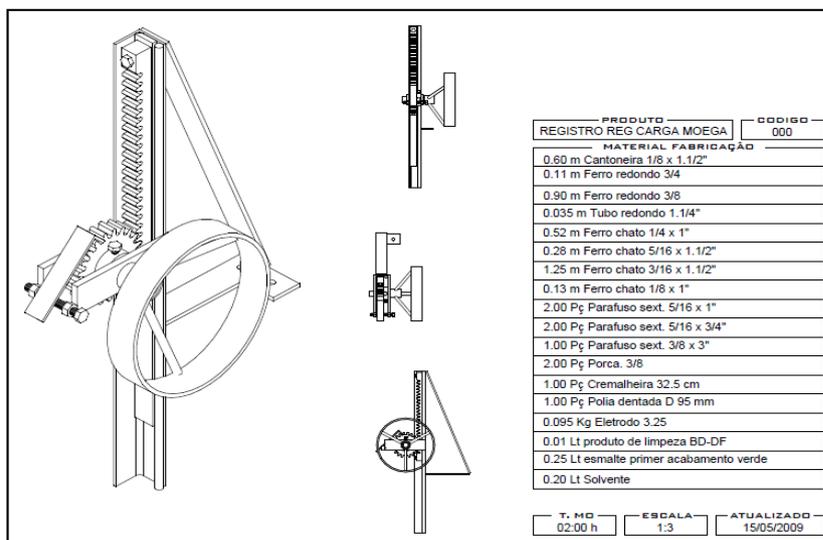
Fonte: arquivo do autor (2015).

O novo aparelho de solda, marca Merkle Balmer, proporciona um serviço de qualidade superior, é menor, mais leve, consome menos energia e possui regulagem mais fácil, comparado ao equipamento utilizado anteriormente. A substituição por equipamentos eletrônicos de soldagem é uma tendência natural do mercado, pois são superiores aos aparelhos convencionais, que operavam por meio de transformadores (DUTRA *et al*, 2015).

O gerente administrativo lembrou o fato de atualmente existir desenhos das peças dos produtos. Estes desenhos são elaborados pelo próprio gerente administrativo: “*Então, na medida do possível, eu ia acompanhando, acompanhando a produção, a parte física e passando ela pra parte de projeto*” (GER. ADM.). E ainda frisou a importância que teve a terceirização da fabricação dos dutos dos elevadores, pois isto liberou mão-de-obra para outras atividades da empresa.

Os desenhos das peças são realizados no programa de computador *Corel Draw*, como na figura 3:

Figura 3: Desenho de um registro regulador de carga.



Fonte: arquivo da empresa (2015).

Uma dificuldade apontada para a inovação em processo foi a restrição em recursos financeiros (PROP. e CONSULT.) nos últimos dois anos, a qual constitui um gargalo. Segundo o proprietário os problemas financeiros decorreram da má gestão no ano de 2013.

Existem algumas possibilidades de melhoria nos processos citadas pelos próprios entrevistados. De acordo com o proprietário, há falta de espaço físico na empresa. Essa restrição no tamanho das dependências impede a produção de mais máquinas. Com o término da construção de um novo pavilhão, será possível separar a produção das máquinas em várias linhas, o que melhorará a organização dos meios. Além disso, será possível dispor os equipamentos mais longes uns dos outros, de forma a aumentar a segurança (PROP.). O proprietário explana da seguinte forma:

Tem muita coisa para a gente melhorar. Uma que falta espaço físico, que eu quero aumentar ele, para poder separar, vamos dizer, certos tipos de produção e fabricação, pra então daí, eu creio que haja uma melhora em termos de o fluxograma dentro da empresa, o lay out, modificar ele, de maneira que possa entrar matéria-prima numa ponta, passa pelo corte, passa pela dobradeira e chega na mão do que vai executar a montagem. (PROP.)

A falta de espaço físico, que também é um gargalo, pode ser constatada na figura 4:

Figura 4: Falta de espaço físico na empresa.



Fonte: arquivo do autor (2015).

Já um funcionário, o soldador, demonstrou interesse quanto a aquisição de novas máquinas e equipamentos para a produção: *“foi comprado uma calandra⁶ só, duas máquinas de solda dessas, desse último lançamento aí, boas, agora quanto ao resto...”* (SOLD.). Uma das várias máquinas antigas da empresa pode ser verificada no exemplo da figura 5:

Figura 5: Antiga guilhotina para corte de chapas metálicas.



Fonte: arquivo do autor (2015).

Então, por meio da análise qualitativa anterior, observa-se que as principais inovações em processo identificadas na empresa FASCE são as seguintes:

⁶ As calandras são máquinas que se destinam a curvar chapas de aço, para a fabricação de tubos. Existem vários tipos de calandras, conforme a espessura, a largura e o material das chapas. A operação é simples, pois basta o operador colocar a chapa entre os rolos e apertar o rolo superior até obter a forma desejada da chapa (SEBASTIÃO, 1996).

- 1) implantação de uma talha elétrica para carregamento dos produtos no caminhão de entrega;
- 2) aquisição de um aparelho de solda MIG eletrônico; e
- 3) elaboração de desenhos de peças no programa *Corel Draw* pelo gerente administrativo.

Essas inovações em processos na empresa FASCE podem ser compreendidas por meio da teoria dos sistemas abertos e da teoria da complexidade de maneira conjunta, como se demonstra em seguida.

A fonte de inovações foi exposta como interna por um entrevistado e externa por outro. O consultor destacou o âmbito interno de obtenção de inovações, de maneira que haveria uma imprescindibilidade de aprimoramento na empresa: “*É da necessidade de melhorar, alguma coisa estava latente, madura*” (CONSULT.). Este estado latente citado pelo consultor foi uma instabilidade do sistema, a qual gerou uma bifurcação que resultou em mudanças, nas atuais inovações já citadas anteriormente.

O proprietário, em contrapartida, atestou que a inovação da empresa FASCE é proveniente do ambiente externo. E destacou o propósito em atender as necessidades dos clientes pela empresa:

Daí vai no cliente e examina aquilo que precisa, faz um esboço, mais ou menos do produto e daí coloca no papel, e depois apresenta para o cliente. Se ele quer alguma mudança, modificação, senão a gente põe em fabricação e executamos a obra. (PROP.)

Tidd *et al* (2008) destacam a importância da intervenção externa na organização, de maneira que este fator integra a complexidade de formas em que a inovação se desenvolve.

No âmbito interno, o montador mostrou a conexão entre os setores da empresa ao compreender que outros setores influenciam no setor de montagem. Esta ligação entre os setores está de acordo com os preceitos da teoria dos sistemas e da teoria da complexidade. Quando perguntado se os outros setores da empresa influenciam em seu setor, o montador respondeu:

É, de certa forma influencia. Tem a marcenaria, as peças praticamente vêm de lá. Às vezes o cara tem que descer lá, às vezes pedir a peça ou até, às vezes, dá uma mão quando falta gente ou coisa assim. (MONT.)

O setor de montagem é dependente em especial da marcenaria, pois o suporte sobre o qual as máquinas são construídas é de madeira. Essa influencia de outros setores no setor de

montagem demonstra a propriedade da autopoiese, onde cada elemento transforma o outro e dessa forma garante a sobrevivência do sistema.

A implantação da talha elétrica para carregamento dos produtos ocorreu após uma situação de instabilidade no ano de 2013. Este problema financeiro foi uma das situações mais difíceis na história da empresa, como se depreende das seguintes palavras: “*A gente depositou total confiança em cima e levou um choque, porque tomamos um ‘prego’ de dois milhão e meio mais ou menos.*” (PROP.).

A instabilidade proporciona adaptabilidade aos estímulos, como os problemas que surgem. Sem a instabilidade, a entropia consome o sistema (PRIGOGINI e STENGERS, 1992). Os sistemas abertos reagem à desordem, organizando-se em outro nível. A criatividade permite que o sistema se mantenha ordenado no estado de caos, logo o desenvolvimento da organização surge na reorganização do seu próprio sistema (WHEATLEY, 1999). Nesse processo, surge a inovação, como a implantação da talha elétrica na empresa FASCE, que reduziu ao mínimo a utilização de mão-de-obra no carregamento do caminhão de entrega.

A implantação da talha elétrica foi uma alternativa escolhida pelo proprietário, entre muitas possíveis em tese, para aperfeiçoar os processos da empresa. A inovação se insere em um ambiente confuso e de seleção aberta (TIDD *et al*, 2008).

E ainda, não é difícil compreender a imprescindibilidade de um aparelho de solda em uma empresa do setor metalmeccânico. Este equipamento é utilizado para unir a matéria-prima, tanto em barras de metal como em chapas, e dessa maneira dar forma aos produtos. A aquisição pela empresa de um novo aparelho de solda, com tecnologia eletrônica, ao contrário do anterior que operava por meio de transformador, constitui também uma inovação em processo.

A mudança é o elemento principal para a autopoiese. O produto das mudanças internas da organização é a própria organização (CAPRA, 2006). Situação análoga à célula, nos sistemas vivos. Dessa forma, um equipamento que esteja atendendo razoavelmente os anseios da empresa, como o antigo aparelho de solda, pode ser substituído por um aperfeiçoado, de qualidade superior e maior rendimento, como ocorreu na presente empresa. Mesmo que, à primeira vista, a relação custo/benefício não seja tão maior, pois essa mudança proporciona uma renovação no sistema e por conseguinte desenvolvimento da empresa (WHEATLEY, 1999).

Atualmente, na empresa foi inserido um *gatekeeper*, profissional detentor de grande conhecimento, que desempenha função informacional essencial ao desenvolvimento de inovações na organização. Neste caso, trata-se do gerente de administrativo:

[...] tem mais capacidade, não só na parte de administração, finanças, como a parte de projeção, ele desenha em 3D, é projetista. Ele iniciou a faculdade de arquitetura em Cruz Alta e teve que trancar ali por causa de dificuldade financeira. Então ele tem uma noção, já tirou a metade da faculdade, já conseguiu. (PROP.)

Um *gatekeeper* também possui a capacidade de trazer informações do ambiente para a organização. A capacidade de desenhar no programa *AutoCAD* foi adquirida pelo gerente administrativo durante o curso de arquitetura. Segundo Tidd *et al* (2008), ser capaz de contatar fontes externas de informações constitui uma habilidade fundamental da gestão da inovação.

Os desenhos de peças dos produtos, realizados pelo gerente administrativo, contribuem no desenvolvimento dos processos da empresa. Estes desenhos servem como fonte de consulta para a realização dos processos e também como arquivo de dados, pois há grande rotatividade de funcionários na empresa e assim os novos contratados podem aprender sobre os produtos, não só com os outros funcionários, mas também com os desenhos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A teoria dos sistemas e a teoria da complexidade se mostram promissoras no estudo da inovação em processos. A compreensão de que as partes de um sistema se relacionam entre si e com o próprio sistema e este com outros sistemas – sistema aberto – demonstra uma série de interações complexas, que permite a sobrevivência e o desenvolvimento de todo o conjunto, como a organização. Logo, a ideia de conectividade entre os elementos é marcante na empresa FASCE.

Os elementos da organização podem ser diversos, como pessoas, matérias-primas, equipamentos e informações, sendo que esta última teve destaque neste trabalho. A inovação em processos surge na gestão de interações destas partes do sistema, com vistas ao novo, da mesma forma que a ideia contida no Manual de Oslo, onde a inovação em processos é a execução de um método novo ou melhorado de produção ou distribuição (OCDE, 2005).

Portanto, a empresa FASCE gera inovação em processos principalmente por meio da ênfase dada à aquisição e gestão da informação, proveniente de diversos saberes, como cursos e leituras do proprietário e do gerente administrativo, *gatekeeper*, além do *feedback*

propiciado pelos clientes. E ainda, através do cuidado do proprietário em atender os anseios dos funcionários da produção, onde alguns reivindicam melhores máquinas e equipamentos. A inovação em processos nesta empresa aperfeiçoa a produção, diminuindo o tempo de confecção e melhorando a qualidade dos produtos, o que contribui para o desenvolvimento da empresa ao aumentar a competitividade. Estas ações estão de acordo com as propriedades dos sistemas abertos complexos.

Como se observou na empresa FASCE, o bom relacionamento com a informação tornam as organizações mais ágeis e eficazes, de maneira que é necessário buscá-las em fontes e lugares diversos, e não criar empecilhos para estas informações circularem na organização, de forma que os indivíduos possam interpretá-las à sua maneira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGDI. **Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento**. Disponível em: < www.agdi.rs.gov.br/?model=conteudo&menu=980&id=3029>. Acesso em 30 set 2015.

ALENCAR, Eunice M. L. Soriano de. **A gerência da criatividade**. São Paulo: Makron Books, 1996.

ALMEIDA, Maria da Conceição de. A ciência como bifurcação: uma homenagem a Ilya Prigogine. **Revista FAMECOS: mídia, cultura e tecnologia**, Porto Alegre, v. 1, n. 23, 2006.

AMARAL FILHO, Jair do. A endogeneização no desenvolvimento econômico regional e local. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 23, 2009.

BESANKO, D. RANOVE, D. SHANLEY, N. SCHAEFER, S. **A economia da estratégia**. 5. Ed. São Paulo: Bookman, 2000.

BORGES, Pedro Augusto Pereira. **Modelagem dos processos envolvidos nos sistemas de secagem e armazenamento de grãos**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. 112f. Tese de Doutorado (Doutorado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

BURRELL, Gibson. MORGAN, Gareth. **Sociological paradigms and organizational analysis**. London: **Heinemann**, 1979.

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

CAREGNATTO, Rita Catalina. MUTTI, Regina. Pesquisa Qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. **Texto Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 15, n. 4. p. 678-684. 2006.

CHANEY, P. K. DEVINNEY, T. M. New product innovation and stock price performance. **Journal of Business Finance & Accounting**, v. 19, n. 5, p. 677-685, 1992.

DELORENZO, Antônio. **Sociologia aplicada à administração**. São Paulo: Atlas, 1973.

DUTRA, J. C. N. PARCIANELLO, J. C. FRICKE, L. N. HARTFELDER, T. E. In: GRIEBELER, Marcos Paulo Dhein. SIEDENBERG, Dieter Rugar. **Projeto Extensão Produtiva e Inovação – PEPI (Ano II): novos relatos e contínuos desafios para o desenvolvimento do noroeste colonial do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Conceito, 2015.

FASCE. **Fábrica de Secadores, Classificadores e Elevadores Ltda**. Disponível em: <<http://www.fasce.net.br/>>. Acesso em: 02 jun 2015.

GOMES, Fabrício Pereira. ARAÚJO, Richard Medeiros de. Pesquisa quantiquantitativa em administração: uma visão holística do objeto de estudo, v. 8. Anais... São Paulo: **FEA/USP**, 2005.

JOBS, Steve. In: ISAACSON, Walter. **Steve Jobs: a biografia**. Tradução de Gerilo Vargas, Denise Bottmann e Pedro Maia Soares – São Paulo: Companhia das letras, 2011.

KAST, Fremost E. ROSENZWEIG, James E. **Organização e administração: um enfoque sistêmico**. São Paulo: Pioneira, 1992.

KOTLER, Philip. KELLER, Kevin Lane. **Administração de marketing**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

LEMOS, Cristina *in* LASTRES, Helena M. M., ALBAGLI (organizadoras). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

MACEDO, Tania Marta Barbosa. Redes informais nas organizações: a congestão do conhecimento. **Ciências da informação**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 94-100, 1999.

MADEIRA, Luciana Fernandes. Considerações sobre filologia e história nas primeiras obras de Friedrich Nietzsche. **Cadernos do Conselho Nacional de Linguística e Filosofia (CNLF)**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 5, p. 50-58. 2008.

MAGNANI, Sandro. **Produção e beneficiamento de sementes de soja na COAMO** – unidade de Santo Antônio, Mangueirinha – PR. Pelotas: UFRGS, 2009. 35f. Dissertação de Mestrado (Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

MALINVAUD, Edmond. Regard d'un ancien sur les nouvelles théories de la croissance. **Revue économique**, v. 44, n. 2, p. 171-188, 1993. Disponível em: <http://www.persee.fr/doc/reco_0035-2764_1993_num_44_2_409447>. Acesso em 30 set 2015.

MAÑAS, Antonio Vico. **Gestão de tecnologia e inovação**. São Paulo: Érica, 2001.

MENDONÇA, J.R.C. Interacionismo simbólico: uma sugestão metodológica para a pesquisa em administração. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, ed. 26, v. 8, n. 2, mar-abr. 2002.

MORGAN, Gareth. **Imagens da Organização**. Tradução Cecília Whitaker Bergamini e Roberto Coda. São Paulo: Atlas, 1996.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2014.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. tradução do francês Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2006

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

NAVEIRA, Rubens Bauer. Caos e complexidade nas organizações. **Revista de Administração Pública**, v. 2, n. 5, p. 69-80, 1998.

OCDE. **Manual de Oslo**: OECD proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation. Paris. 2005.

PIERSON, Donald. **Teoria e pesquisa em sociologia**. São Paulo: Melhoramentos, 1973.

PRIGOGINE, Ilya. STENGERS, Isabele. **Entre o tempo e a eternidade**. Tradução do francês Roberto Leal Ferreira. São Paulo. Companhia das letras, 1992.

REISDOERFER, Jonas Cassiano. **Beneficiamento, análise e tratamento de sementes de soja e trigo na empresa Bocchi Agronegócios**. Florianópolis: UFSC, 2012. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

REZENDE, Eunice, et al. Aplicação dos conceitos da teoria das restrições ao processo produtivo de uma indústria de doces: um estudo de caso. **IX SEGET**: Resende, 2012.

ROSSI, George Bedinelli. SERRALVO, Francisco Antonio. JOAO, Belmiro Nascimento. Análise de conteúdo. **Revista de Marketing**. V. 13, n. 4, p. 39-48, 2014.

SAENZ, Tirso W. CAPOTE, Emílio García. **Ciência, inovação e gestão tecnológica**, Brasília: CNI/IEL/SENAI, ABIPTI, 2002.

SEBASTIÃO, Carlos Roberto. **Operações de máquinas de caldeiraria**. Vitória: Senai, 1996.

SERVA, Maurício. O paradigma da complexidade e análise organizacional. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 32, n. 2, p. 26-35, abr./jun. 1992.

SIEDENBERG, Dieter Rugard. In: SIEDENBERG, Dieter Rugard. **Desenvolvimento sob múltiplos olhares**. Ijuí: Unijuí, 2012.

SILVA, Antonio Carlos Teixeira da. **Inovação: como criar ideias que geram resultados**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1959.

TABOADA, Carlos. **Gestão da tecnologia e inovação na logística**. Curitiba: IESDE, 2009.

TIDD, Joe. BESSANT, John. PAVITT, Keith. **Gestão da inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TIDD, Joe. Innovation management in context: environment, organization and performance. **International Journal of Management Reviews**, v. 3, n. 3, p.169-183, 2001.

TROUT, Jack. **Diferenciar ou morrer**. São Paulo: Futura, 2000.

WHEATLEY, Margaret. J. **Liderança e a nova ciência**. São Paulo: Cultrix, 1999.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

*Artigo submetido em: 06/11/16.
Publicado em: 22/12/16.*