

## **A engenharia de métodos como ferramenta para a inovação: um estudo exploratório no setor de carcinicultura**

Jucelândia Nascimento de Oliveira (UFPB) [jucenascimento@yahoo.com.br](mailto:jucenascimento@yahoo.com.br)

Felipe Melo Duarte (UFPB) [sdmd@uol.com.br](mailto:sdmd@uol.com.br)

Orlando Gomes da Silva (UFPB) [gsorlando@msn.com](mailto:gsorlando@msn.com)

Washington Luís Vieira da Silva (UFPB) [wlvsilva@bol.com.br](mailto:wlvsilva@bol.com.br)

Gesinaldo Ataíde Cândido (UFPB) [gacandido@uol.com.br](mailto:gacandido@uol.com.br)

### **Resumo**

*O objetivo deste trabalho é apresentar de forma descritiva algumas contribuições da engenharia de métodos, mais especificamente do projeto de métodos, para a geração de inovação tecnológica. Para tanto, efetuou-se um estudo de caso numa média empresa de produção de camarão marinho em cativeiro. Inicialmente, aborda-se a questão da inovação e da engenharia de métodos - onde são apresentados alguns conceitos pertinentes, e em seguida busca-se ressaltar determinados subsídios que a engenharia de métodos pode oferecer para a obtenção da inovação. Assim, ao potencializar as melhorias referentes ao desenvolvimento de determinada tarefa, verifica-se que o desenvolvimento do projeto de métodos na organização analisada é de fundamental importância para que a mesma possa inovar em seus processos produtivos.*

*Palavras-chave: Engenharia de métodos; Inovação; Carcinicultura marinha.*

### **1. Introdução**

As empresas têm sido desafiadas de forma contundente, a buscarem novas formas de atualização. Isto se dá, basicamente, em virtude do atual contexto econômico que é marcado por profundas mudanças ocorridas de forma cada vez mais veloz e intensa. Neste sentido, as empresas que desejam permanecer competitivas, devem estar, permanentemente, se adaptando, e principalmente, se antecipando as mudanças – o que demanda por uma postura inovadora. Corroborando Sagioro (2004) esclarece que a nova economia exige políticas baseadas em redes de aprendizagem e de inovação. Esta última pode ser entendida como a capacidade de transformar a tecnologia já existente em novos produtos ou métodos inovadores de produção.

Consumidores, mercados, produtos e serviços estão constantemente se transformando, impulsionando as empresas a criarem ambientes propícios a inovação - que atualmente desempenha papel essencial na evolução dos processos e de produtos. Uma das formas de inovar, segundo Schumpeter (1984) é a introdução de um novo método de produção. Podendo ainda, a inovação, se apresentar em forma de melhorias nos processos já existentes.

Então, como obter ou gerar novos métodos de produção, ou ainda, como melhorá-los de forma que favoreça a redução de custos, o aumento da qualidade e/ou da produtividade. Existe um elevado número de mecanismos, técnicas e ferramentas que podem promover a consecução desta finalidade. No entanto, para efeito deste trabalho privilegia-se a EM para geração da inovação no setor da carcinicultura marinha. Já que a mesma, como esclarece Souto (2002), tem a função de analisar sistematicamente o trabalho, objetivando desenvolver métodos práticos e eficientes, para o estabelecimento de novos padrões de realização.

Por outro lado é conveniente lembrar que na literatura sobre inovação é amplamente divulgada a necessidade de se adotar modernas técnicas de produção e de gestão, como uma das prerrogativas para obtenção da inovação. Sendo assim, como a EM pode contribuir para a realização de tal objetivo? Justifica-se este posicionamento a partir da seguinte afirmação: embora a EM tenha sido estruturada em torno de alguns princípios tayloristas, esta buscou acompanhar, apesar de suas limitações, as mudanças ocorridas nos processos produtivos, no mercado e também nas formas de gestão. O que mudou basicamente foi que, atualmente, é permitida a participação do trabalhador no momento da elaboração do novo método – agora, ele pode sugerir novas formas de realizar o trabalho, ou seja, é visto como ser pensante.

Nesta perspectiva este trabalho se propõe a apresentar algumas contribuições da EM para a geração de inovações no segmento da carcinicultura marinha. Busca-se através de um estudo de caso em uma média empresa de carcinicultura marinha do Estado da Paraíba, demonstrar que a engenharia de métodos, em setores que ainda não adotaram modernas técnicas de gestão da produção, é capaz de gerar inovação nos processos produtivos. Dentre as várias ferramentas da EM para a realização deste estudo, será utilizado o Projeto de métodos.

A carcinicultura marinha ocupa um lugar de destaque no cenário nacional. No Brasil e na região Nordeste em particular, esta atividade produtiva tem se destacado em vários aspectos, seja na posição que ocupa na balança comercial, sendo a segunda maior atividade exportadora do setor primário no ano de 2003, ou ainda pela geração de empregos. Nas empresas que operam no setor, existe uma concentração em PME's (Pequenas e Médias empresas), este é sem dúvida um dos motivadores para a realização do estudo numa empresa deste porte, considerando que as PME's que operam neste setor, normalmente, enfrentam problemas semelhantes (ABCC - Associação Brasileira de Criadores de Camarão, 2003).

Assim, partindo-se do princípio que a aplicação da engenharia de métodos nos processos produtivos conduz a uma especulação superficial dos mecanismos de gestão da produção no contexto das PME's e da carcinicultura marinha, em particular. Uma especulação que levanta questionamento do tipo: Em que medida o Projeto de métodos pode gerar inovações nos processos produtivos da empresa analisada?

Neste sentido, o presente trabalho está estruturado da seguinte forma. Além desta introdução, na seção dois são levantados aspectos teóricos relacionados com a engenharia de métodos, com o projeto de métodos e com a inovação. Na terceira seção consta a especificação da metodologia adotada. A quarta seção é composta basicamente pela descrição e análise do processo produtivo, na quinta são apresentadas soluções alternativas, e por último, as considerações finais.

## 2. Referencial Teórico

Nesta seção é apresentada a fundamentação teórica com o propósito de dar a sustentação ao estudo realizado, enfatizando a inovação tecnológica no contexto global, a contextualização da engenharia de métodos e uma breve caracterização do setor de carcinicultura marinha.

### 2.1 A inovação tecnológica

O mercado e o ambiente onde a empresa está inserida, durante décadas, definiu a forma de estruturação dos sistemas produtivos. Este processo de mudança normalmente vem acompanhado de novas tecnologias de produto e/ou do processo produtivo – este processo é denominado de inovação tecnológica.

Inovação tecnológica de produto ou de processo refere à introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos e melhorias significativas em produtos e processos existentes. Considera-se que uma inovação tecnológica de produto ou processo tenha sido implementada se tiver sido introduzida no mercado (inovação de produto) ou utilizada no processo de produção (inovação de processo). A empresa inovadora é aquela que introduziu produtos ou processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados num período de referência (OCDE, 1996 *apud* CRUZ, 2004).

No entendimento de Higgins (1995) a inovação pode ser definida como o processo de criar algo novo com valor significativo para um indivíduo, um grupo, uma organização, uma indústria ou uma sociedade. Nesta perspectiva, a inovação também contribui para o desenvolvimento do processo de criação de valor. Sanchez (1996) aborda outro ponto vista, ao relacionar o conceito de inovação com a percepção do cliente. Para ele, a inovação deve ser percebida pelo indivíduo como nova, mesmo que determinada inovação esteja no mercado há muitos anos, o que realmente fará com que ela seja considerada nova é a percepção do cliente, isto é, quando o mesmo tomar consciência de sua existência.

É oportuno, destacar que na literatura são encontradas várias classificações para a inovação. Mattos e Guimarães (2005) a classifica em três categorias:

- **Inovação incremental** – ocorre quando são efetuadas pequenas melhorias em um produto ou nos processos empregados na fabricação de um produto. Em se tratando de processos podem promover a redução dos custos ou elevar a eficiência e qualidade dos respectivos processos de produção.
- **Inovação radical** – refere-se a mudanças revolucionárias que demandam por novos começos para as práticas e as tecnologias organizacionais existentes (COSTA, 2004). Normalmente, envolve a utilização de uma tecnologia nova.
- **Inovação fundamental** – “ocorre quando o impacto da inovação for de tal natureza que possibilita o desenvolvimento de muitas inovações” (MATTOS e GUIMARAES, 2005, p. 23).

Outra classificação apresentada pelos mesmos autores categoriza a inovação como sendo de:

- **Produto** – da qual advém um novo produto ou um produto melhorado.
- **Processos** – ocorre no momento em que os processos produtivos são modificados de forma a propiciar uma redução dos custos ou o aperfeiçoamento (melhoria da

qualidade) de um produto existente, ou ainda, quando são “especificamente desenvolvidos novos processos para produzir um produto novo ou melhorado” (MATTOS e GUIMARAES, 2005, p. 23).

- **Serviços** – é resultante de novas formas de prestação de serviços.

Os referidos autores alertam que as fronteiras que separam estes três últimos tipos de inovação, nem sempre são definidos, e dependem em grande medida da perspectiva adotada. Contudo, esta tipologia atende as exigências do estudo proposto.

Inovação é um tema extenso que também se relaciona com a tecnologia. Para Silva (2003, p. 52) “tradicionalmente, a tecnologia utilizada por uma organização, depende das condições do meio ambiente, podendo ser desenvolvida internamente ou absorvida externamente (...)”. Entenda-se por tecnologia “um conjunto de objetos físicos e operações técnicas (mecanizadas ou manuais) empregadas na transformação de produtos em uma indústria” (BLAUMER, 1964 *apud* FLEURY, 1978). Assim sendo, sugere-se a engenharia de métodos para o desenvolvimento de tecnologias de processos, ou seja, para geração de inovação incremental, mais especificamente, de processos no setor da carcinicultura marinha.

É interessante lembrar que é cada vez mais gritante a necessidade das empresas adotarem estratégias empresariais que contemplem a inovação. Esta postura é em grande medida impulsionada pela necessidade de estarem constantemente se renovando, contextualizando-se, ou seja, buscando continuamente diferenciar produtos e aprimorar processos, adequando-se a padrões novos de qualidade e de produtividade.

Não obstante, Taigy (1991) ressalta que as empresas buscam obter os maiores lucros possíveis mediante o desenvolvimento de inovações que promovam a redução dos custos, a melhoria da qualidade, a intensificação da propaganda para dinamizar venda do produto. Portanto, a inovação tem uma função essencial – criar resultados financeiros positivos para a empresa.

Em síntese, a inovação atualmente é considerada como elemento chave para a obtenção da competitividade, viabilizando a agregação de valor em produtos, para fazer frente às tecnologias semelhantes, tentando desta maneira obter uma maior parcela do mercado em que opera de um produto ou serviço. A inovação em produtos e processos é uma atividade desenvolvida no ambiente de produção, como atividade econômica, com o intuito de tornar a tecnologia descoberta competitiva, buscando uma parcela maior do mercado, além de agregar valor e obter lucratividade (SAGIORO, 2004).

A inovação e o conhecimento têm obtido destaque na literatura, dada a sua participação no processo de criação de vantagem competitiva. Corroborando Correia e Sarmiento (2004), enfatizam que na sociedade contemporânea, mercados, produtos, tecnologias, concorrência, e organizações estão sujeitos a mudanças constantes, e a exigência de produtos e serviços sofisticados e personalizados torna-se cada vez maior.

Ao percorrer a obra de Nonaka e Takeuchi (1997), percebe-se que estes autores buscam ressaltar a criação do conhecimento e o papel do conhecimento no processo de inovação. Neste sentido, os mesmos autores (1997, p. 27) afirmam que,

As empresas de sucesso são aquelas que criam sistematicamente novos conhecimentos, disseminando-os pela organização inteira e, rapidamente os incorporam em tecnologias e produtos. Tais atividades definem a empresa ‘criadora de conhecimento’ cujo único negócio é a inovação contínua.

Cabe ressaltar aqui que quando se menciona inovação, estamos nos referindo ao processo criativo de mudar o que se está fazendo, e também, a maneira de fazer as coisas, a estrutura, a tecnologia, os produtos, os serviços, as oportunidades, os desafios e as ameaças externas e internas (SINK e TUTTLE, 1993).

A partir destas considerações, pode-se inferir que a inovação em processos demanda, entre outros, por inovação em gestão. Neste sentido, a empresa deve não só tentar implantar novas técnicas de produção, mas deve, principalmente, buscar novas formas de ver e de agir frente aos processos produtivos, aos indivíduos que compõem a organização, para criar nova capacidade. Por outro lado, seguindo-se uma abordagem da engenharia de produção percebe-se que esta demanda por um recorte específico, já que a mesma centra-se na gestão dos processos produtivos e no desenvolvimento de métodos e técnicas para otimização de todos os recursos dos sistemas de produção, o que pode ser viabilizado, dentre outros, através da utilização da engenharia de métodos.

## **2.2 A engenharia de métodos**

A engenharia de métodos estuda e analisa o trabalho de forma sistemática com o objetivo de desenvolver métodos práticos e eficientes visando a padronização das operações. Dentre o instrumental utilizado pela engenharia de métodos, o projeto de métodos se destina a encontrar o melhor método para execução de tarefas, a partir do registro e análise sistemática dos métodos existentes e previstos para execução de determinado trabalho, busca idealizar e aplicar métodos mais cômodos que conduzam a uma maior produtividade. (SOUTO, 2002). Portanto, o projeto de métodos é um instrumento de racionalização do trabalho através da análise dos métodos já existentes, para propor melhorias ou criar um método novo para o desenvolvimento de determinada atividade.

As diversas abordagens para o projeto do trabalho (projeto de métodos), que se destacam ao longo do tempo em diferentes momentos, não são mutuamente excludentes. Representam diferentes filosofias ou ênfase em diferentes aspectos do projeto do trabalho. A influência das mesmas ainda pode ser verificada na forma como o trabalho é, atualmente, projetado.

Analisando-se a evolução do trabalho, indo desde o conceito da divisão do trabalho inicialmente proposto por Adam Smith em 1776, passando pela aplicação sistemática da administração científica, a visão ergonômica (focando os aspectos fisiológicos do projeto do trabalho), os aspectos comportamentais preocupados com a relação entre o indivíduo e o trabalho, o *empowerment*, o trabalho de equipe, o trabalho flexível e atualmente, o trabalho estando relacionado ao conhecimento, onde o homem é visto como um recurso e não apenas um custo, e dele devem ser extraídas as novas formas de se alcançar uma maior eficiência.

Sem sombras de dúvidas esta é uma das características marcantes do atual contexto, indivíduos sendo tratados como recursos. Esta mudança se deu, paulatinamente, a medida em que estes foram reconhecidos como responsáveis diretos pela construção de vantagens para a empresa. Contudo, mesmo com a mudança de visão, a essência da lógica do estudo do trabalho mantém-se válida para empresas que operam em setores onde é menos evidente, a adoção de modernas técnicas de gestão e de novas tecnologias. Neste sentido, percebe-se que a aplicação da EM torna-se indispensável nos estudos ligados aos processos produtivos do setor analisado, gerando inovações que podem trazer benefícios para o trabalhador, e concomitantemente, aumentar a eficiência operacional.

## **2.3 Caracterização do setor de carcinicultura marinha**

A carcinicultura marinha - produção de camarões marinhos em cativeiro é uma atividade importante, o crescimento da mesma foi viabilizado, principalmente, devido ao desenvolvimento de tecnologias, que possibilitaram estruturar o sistema de produção em três fases (pré-berçário, berçário e os viveiros de engorda) e através da utilização de bandejas para a alimentação. Estes métodos são amplamente utilizados atualmente nos modelos de sistema de produção nacionais. (PANORAMA DA AQUICULTURA, 2003). De acordo com a ABCC (2003) o surgimento dos referidos métodos pode ser caracterizado como inovações em processo de produção, os quais respondem pela redução de custos e pelos ganhos de produtividade alcançado nos últimos anos pelo setor.

Ressaltando a necessidade de se estar analisando o processo produtivo do camarão, Schober (2002) coloca que,

Para se 'fazer' um camarão marinho é preciso uma boa dose de pesquisa e persistência, pois é necessário aperfeiçoar as técnicas e aclimatá-lo às condições dos estuários brasileiros. O desenvolvimento deste setor deve-se aos avanços científicos nos campos da engenharia para aqüicultura, na seleção dos camarões reprodutores, nos processos de maturação e larvicultura, na produção intensiva de juvenis e no manejo dos ecossistemas de engorda.

De acordo com os dados da ABCC (2003), a maior parte (95%) da produção de camarão marinho em cativeiro está concentrada na Região Nordeste. Nesta região, as unidades de produção de camarão são em sua grande maioria classificadas no grupo das pequenas e médias empresas – PME's. No estado da Paraíba 66 fazendas foram registradas em 2003, e de acordo com a classificação da ABCC (2003), destas 57 podem ser consideradas pequenas empresas, já que possuem até 10 ha de área, 07 podem ser consideradas médias por estarem entre 10 e 50 ha e apenas 02 empresas foram classificadas como grandes empreendimentos, ou seja, possuem mais de 50 ha de área.

Contudo, esta realidade também é vivenciada por outros estados produtores da Região Nordeste. A exemplo, do Rio Grande do Norte – estado que mais se destaca em termos de volume de produção e área produtiva - dos seus 362 produtores registrados em 2003, apenas 19 são considerados de grande porte, enquanto 276 são considerados pequenos.

Outro aspecto importante do setor refere-se ao fato da sua cadeia produtiva ter se estruturado em torno da disseminação de conhecimentos específicos e interdisciplinares que envolvem melhoramento genético, alimentação adequada, sistemas minimizadores de custos, os quais demandam por investimentos em P&D (pesquisa e desenvolvimento).

## **3. Metodologia da pesquisa**

Nesta seção, estão explicitadas as bases metodológicas adotadas para o desenvolvimento desta pesquisa. O estudo foi realizado numa média empresa de carcinicultura marinha, localizada no Estado da Paraíba.

De acordo com o pensamento de Vergara (1997) uma pesquisa pode ser classificada quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins, a pesquisa é denominada exploratória e descritiva. Sendo descritiva para dar suporte ao estudo de caso, ou seja, para descrever determinadas características da empresa analisada. E, exploratória, porque embora sejam

encontrados vários estudos sobre a carcinicultura marinha, inovação e a engenharia de métodos, não se verificaram a existência de estudos que viabilizassem a aplicação da engenharia de métodos como ferramenta de suporte para a inovação dos processos produtivos do setor em estudo.

Quanto aos meios, trata-se de uma pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Pesquisa bibliográfica, devido às consultas realizadas para compor o estado da arte, sobre os assuntos ligados aos já citados temas. E estudo de caso, por ser efetuado um estudo em uma fazenda de produção de camarão marinho, utilizando o roteiro de projeto de métodos, proposto por Barnes (1977).

#### **4. Análise e discussão dos resultados**

Esta etapa é dedicada à análise e observação da organização estudada, detalhando através de gráficos, os fluxos dos processos produtivos, com o objetivo de detectar possíveis problemas e solucioná-los.

##### **4.1 Descrição dos processos produtivos da fazenda de camarão**

Descrição sucinta verbal das etapas de produção: O processo de produção nesta fazenda de camarão pode ser dividido em 3 etapas:

- A primeira é a colocação das pós-larvas (forma em que é adquirido o camarão para engorda) nos berçários intensivos e as conseqüentes operações de alimentação, monitoramento de padrões físico-químicos e hidro-biológicos, e correção das discrepâncias. Ainda nessa fase é iniciada a preparação do viveiro que vai receber esses animais; Ao fim de mais ou menos 15 dias inicia-se a segunda fase, (já em estado chamado de juvenil) com o transporte desses animais para os viveiros de engorda. Essa é uma operação delicada, devendo atender aos diversos fatores que propiciem o menor stress ao animal, e para obtenção da melhor aclimatação dos animais nos viveiros.
- A segunda fase é iniciada considerando-se que após um certo período a densidade (muito alta) de animais nos berçários não permite mais seu crescimento. O monitoramento e controle da alimentação se dão de forma contínua, entretanto neste momento, são encontradas características diferenciadas em função do novo ambiente e das fases distintas pelas quais os camarões passam até atingir o tamanho comercial.
- A terceira fase é a despesca, onde os animais são recapturados ao atingirem o tamanho adequado para a comercialização, são congelados e enviados ao cliente final.

##### **4.2 Descrição da tarefa de arrazoamento - gráfico do fluxo de processo**

A tarefa de arrazoamento pode ser descrita da seguinte forma: o funcionário se dirige ao estoque, carrega o carrinho e transporta a ração no carrinho até o viveiro para o reabastecimento (a alimentação do camarão), estando o primeiro aproximadamente 150m do estoque. Chegando ao viveiro, o funcionário descarrega a ração do carrinho, colocando-a ao chão. Em seguida, transporta a ração do chão para o caiaque. Posteriormente, o mesmo transfere a ração para cada viveiro, levantando a bandeja e colocando a ração. Segue a operação em todos os viveiros, o último fica a 1000m do estoque de matéria-prima.

Símbolo	Descrição	Distância (m)
	Ração no depósito	150
	Transporta com carrinho para o viveiro	
	Retira do carrinho a ração e coloca no chão	3
	Pega a ração, posiciona o caiaque colocando-a dentro do caiaque	
Transporta a ração até as Bandejas		
	Levanta as bandejas colocando a ração	

Figura 1- Fluxograma de atividades (Alimentação)

Legenda:

Símbolo	Quantidade
	1
	2 (153m)
	3

#### 4.3 Tarefa de preparação da ração - Gráficos do fluxo de processo

A tarefa de preparação da ração demonstra o processo de elaboração da ração, a qual está relacionada com o tamanho do camarão que será alimentado. Quando o camarão ainda é muito pequeno, a ração sofre uma operação de moagem, antes deste produto ser destinado a alimentação dos mesmos. Observa-se que o funcionário transporta a ração bruta para o moedor. A seguir estoca-se a ração moída (novamente).

Verifica-se que na tarefa analisada as condições de trabalho são inadequadas. O que demanda por uma reorganização do posto de trabalho, pois a forma como o mesmo está organizado

pode trazer danos à saúde do trabalhador, envolve altos riscos de acidentes, como também provoca fadiga excessiva – podendo resultar num aumento de custos, além de prejudicar o potencial aumento da qualidade e da produtividade. Como descreve o fluxograma 2.

Símbolo	Descrição	Distância (m)
<p>O diagrama de fluxograma de atividade (Moagem) é composto por uma linha vertical central com os seguintes elementos: um triângulo invertido no topo, uma seta horizontal apontando para a direita, um círculo no centro, outra seta horizontal apontando para a direita, e um triângulo invertido na base.</p>	Ração bruta no depósito	
	Transporta para o moedor	1
	A ração é moída e colocada no saco	
	Transporta a ração elaborada para o estoque	1
	Ração bruta no depósito	

Figura 2 - Fluxograma de atividade (Moagem)

Legenda:

Símbolo	Quantidade
	2
	2 (2m)
	1

#### 4.4 Análise da tarefa em estudo (Preparação da ração)

Ao analisar o processo produtivo, verificou-se que a tarefa de preparação da ração demanda por um estudo mais detalhado, já que apresenta problemas em relação à organização do trabalho, como também nas condições relacionadas a segurança e saúde do trabalhador. Um ponto negativo detectado refere-se à localização da sala reservada para a preparação e armazenamento da ração, a qual se encontra muito distante dos viveiros, impossibilitando um melhor fluxo e fadigando excessivamente o trabalhador e comprometendo a coluna do mesmo, que tem que percorrer até 1 Km, empurrando um carrinho, com peso excessivo, este procedimento é repetido no mínimo quatro vezes ao dia.

Quanto ao estoque de ração, existe apenas um, o que promove uma maior ineficiência no controle e manuseio do produto (ração). No estoque, a ração é colocada numa posição que dificulta o manuseio e transporte realizado pelo funcionário. Quando funcionário transporta a ração para o moedor, coloca-a no chão, e com dificuldades de manuseio o mesmo a leva até a boca do moedor, empurrando-a com as mãos, e puxando a ração que se acumula com o dedo, o que envolve altos riscos da mão ou o dedo serem moídos. Estando moída a ração, ela é ensacada, e enviada para o estoque, sendo colocada na mesma posição que as outras.

## **5. Soluções Alternativas**

Apesar da tarefa ser simples, observou-se que melhorias podem ser alcançadas através de algumas mudanças no ambiente de trabalho, como também na utilização de novas ferramentas que propiciem uma redução dos desperdícios da ração e dos riscos de acidentes.

Quando se relata as condições do estoque, destaca-se que seria necessária uma área maior para o estoque, que pudesse ser feita uma separação da ração bruta e da ração elaborada (moída) com as devidas identificações, ou utilizando-se um estoque intermediário mais próximo dos primeiros viveiros, pois à distância do estoque atual favorece a ineficiência de alocação da ração nos viveiros mais distantes, fadigando o funcionário no transporte do produto. Para o equacionamento do problema do carregamento do carrinho, indica-se a colocação de prateleiras inclinadas para facilitar o manuseio dos sacos de ração, trazendo benefícios à saúde do trabalhador e agilidade no processo.

Outro ponto importante indicado é a colocação de uma bancada que sirva de suporte para a colocação da ração, para que o funcionário não tenha dificuldades no acesso ao saco para levar a ração até o moedor, evitando desta forma, que tenha que se inclinar cada vez que tiver que transportar a ração do saco para o moedor - o que prejudica em grande medida a coluna o mesmo.

Quanto ao trabalho desenvolvido junto ao moedor, sugere-se ainda que o operador utilize um enchedor (adquirido para este fim), visando facilitar a colocação da ração na boca do moedor, diminuindo as perdas. Outra ferramenta que pode ser utilizada é uma adaptação de uma palheta que possa auxiliá-lo na retirada da ração na saída do moedor, eliminando os riscos de acidentes. O que pode ser considerada uma inovação, como esclarece Porter (1993), algumas inovações tecnológicas desenvolvidas nas empresas podem surgir para substituir equipamentos e/ou para a aquisição de novos conhecimentos e métodos. Estes eventos podem gerar condições para a promoção do aumento da eficiência produtiva.

Outra melhoria significativa pode ser obtida mediante a adaptação de um enchedor (ferramenta feita em zinco muito utilizada em feiras para medir cereais, adaptada para o setor, feita em material plástico), para o abastecimento das bandejas, que até então era feita utilizando-se embalagens pet cortada a cabeça da garrafa. Este procedimento era totalmente inadequado, pois a boca larga do mesmo promovia desperdícios de matéria-prima que é responsável por 60% do custo total de produção. Com a utilização da ferramenta sugerida verificou-se uma redução nas perdas relacionadas com a matéria-prima e a conseqüente, diminuição dos custos.

Assim, de acordo com os resultados obtidos, pode-se dizer que através do projeto de métodos é possível aumentar a eficiência operacional. Isto pode ser facilmente visualizado, ao analisar as várias contribuições que o mesmo pode possibilitar a empresa, ao trabalhador e a comunidade acadêmica. Portanto, através da utilização de ferramentas da EM foi possível

detectar problemas, analisá-los e propor soluções alternativas para a resolução dos mesmos, ou seja, inovar em seu ambiente de trabalho, através de melhorias nos processos de produção.

No entanto, a inovação, para ser usufruída pela organização, depende de um processo subsequente de aprendizagem, ou seja, os procedimentos sugeridos devem ser assimilados pelos funcionários da empresa para que, realmente, seja efetivada a inovação em processos.

A metodologia empregada foi de grande importância para a pesquisa, pois proporcionou uma visão integrada de todo o sistema produtivo, do qual foi possível indicar novas ferramentas, e nova forma de fazer as coisas, com maior eficiência, com menores custos e com menores danos a saúde do trabalhador. Isto posto, pode afirmar que o projeto de métodos, neste setor, pode ser considerada uma atividade inovativa. Como esclarece a OECD (1996, *apud* CRUZ, 2004),

Atividades inovativas compreendem todos os passos científicos, tecnológicos, organizacionais, financeiros e comerciais, inclusive o investimento em novos conhecimentos, que, efetiva ou potencialmente, levem à introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos ou substancialmente melhorados.

Assim, grandes inovações podem surgir simplesmente da organização dos processos já existentes, sem necessitar de grandes descobertas tecnológicas.

## **6. Considerações finais**

Este estudo constatou a importância da engenharia de métodos como fator para inovação nos processos produtivos da empresa analisada. Percebeu-se que as soluções sugeridas foram capazes de promover o aumento da produtividade, da qualidade, bem como, a redução de custos e aumento da segurança dos trabalhadores na execução de determinada tarefa. É conveniente frisar que o resultado obtido é objetivo de qualquer empresa. Contudo, esta proposição apresenta limitações em empresas que atuem em setores mais dinâmicos, e que sejam detentores de tecnologias avançadas.

A inovação em processos depende, em grande medida, do processo subsequente de aprendizagem, o que pode ser especificamente, favorecido pelo projeto de métodos, que não apenas tem a função de definir o melhor método, mas também, de aplicá-lo até que o mesmo esteja, totalmente, assimilado pelo trabalhador, efetuando todos os ajustes necessários para um aprendizado adequado.

Sendo assim, a engenharia de métodos pode ser considerada uma ferramenta de suporte para a inovação de processos produtivos, em empresas, onde as modernas técnicas de gestão da produção ainda não estão sendo empregadas, tendo como exemplo o setor analisado.

## **Referências**

ABCC – Associação Brasileira de Criadores de Camarão. Disponível em:<<http://www.abccam.com.br>>. Acesso em: jun. 2003.

BARNES, Ralph M. *Estudo de movimentos e tempos*. São Paulo: Blucher, 1977.

COSTA, C. B. da. *Processo de incorporação de inovação tecnológica na indústria têxtil da Paraíba: Um estudo de caso*. João Pessoa: UFPB, 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Centro de tecnologia, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2004.

CORREIA, Ana Maria R.; SARMENTO, Anabela. *Gestão do conhecimento: competências para a inovação e competitividade*. Disponível em: <[http://www.isegi.unl.pt/ensino/docentes/acorreia/preprint%5CAPSIOT\\_Correia\\_Sarmento.pdf](http://www.isegi.unl.pt/ensino/docentes/acorreia/preprint%5CAPSIOT_Correia_Sarmento.pdf)> Acesso em: 09 out. 2004.

CRUZ, C. Henrique de Brito. *A dimensão do sistema no Brasil ciência, tecnologia e inovação*. Projeto Diretrizes Estratégicas para Ciência, Tecnologia e Inovação. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/sti/publicacoes/cieTecInoDesafio/cap1.pdf>> Acesso em: 13 out. 2004.

FLEURY, A. C. C. *Organização do trabalho industrial: um confronto entre teoria e realidade*. São Paulo, 1978. Tese (Doutorado). Escola Politécnica. Universidade de São Paulo.

HIGGINS, James M. *Innovate or evapore – Test & improve your organizations I.Q. Its Innovation Quotient*. New york: New Management Publishing Company, 1995.

MATTOS, J. R. Loureiro de; GUIMARÃES, L. dos Santos. *Gestão da tecnologia e inovação: uma abordagem prática*. São Paulo: Saraiva, 2005.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. *Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

PANORAMA DA AQUICULTURA. 2003. Disponível em: <<http://www.panoramadaaquicultura.com.br>>. Acesso em: 20 jun. 2004.

PORTER, M. E. *A vantagem competitiva das nações*. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

SAGIORO, Ricardo. *Conhecimento, Inovação e Crescimento Econômico – uma aplicação do modelo de Solow ao Brasil*. ANAIS... II Encontro Científico da Campanha Nacional das Escolas da Comunidade (II EC-CNEC), Varginha, 9-10 jul. 2004. Disponível em: <<http://www.oswaldocruz.br/download/artigos/social9.pdf>> Acesso em: 09 out. 2004.

SANCHEZ, Esteban Fernandez. *Innovacion, tecnologia y alianzas estratégicas: Factores clave de la competencia*. Madri: Editorial Civitas, S.A. 1996.

SCHOBER, Juliana. *Pesquisa impulsiona produção de camarões em viveiros e mercado de trabalho regional*. Revista Ciencia. Cultura. June/Sept. 2002, vol.54, no.1, p.10-11. ISSN 0009-6725. Disponível em: <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-67252002000100007&lng=en&nrm=iso](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252002000100007&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 20 mar. 2005.

SCHUMPETER, J. *Capitalismo, socialismo e democracia*. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SILVA, J. C. Teixeira. *Tecnologia: novas abordagens, conceitos, dimensões e gestão*. **Revista Produção**. ABEPRO. v. 13 n. 1. 2003.

SINK, D. Scott; TUTTLE, T. C. *Planejamento e medição para a performance*. Rio de Janeiro: Qualitmark, 1993.

SOUTO, M. S. M. Lopes. *Apostila de Engenharia de métodos*. Curso de especialização em Engenharia de Produção – UFPB. João Pessoa. 2002.

TAIGY, Ana Gistina. *Perfil das inovações tecnológicas na construção civil: sub-setor edificações em João Pessoa*: UFPB, 1991. 223 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal da Paraíba, 1991.

VERGARA, Sylvia C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas, 1997.