

# SISTEMATIZAÇÃO DA AQUISIÇÃO DE REQUISITOS PARA A MECANIZAÇÃO DA MARICULTURA

## **Fábio Evangelista Santana**

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina. NeDIP – Núcleo de Desenvolvimento Integrado de Produtos. Depto. de Engenharia Mecânica. C.P.: 476, C.E.P.: 88040-900 – Florianópolis-SC.  
(48) 331-9719. E-mail: fsantana@nedip.ufsc.br

## **Fernando Antônio Forcellini**

UFSC. NeDIP. Depto. de Engenharia Mecânica. C.P.: 476, C.E.P.: 88040-900 – Florianópolis-SC.  
(48) 331-7101. E-mail: forcellini@emc.ufsc.br

## **Acires Dias**

UFSC. NeDIP. Depto. de Engenharia Mecânica. C.P.: 476, C.E.P.: 88040-900 – Florianópolis-SC.  
(48) 331-9264. E-mail: acires@emc.ufsc.br

**Resumo:** *Requisitos dos clientes são fatores fundamentais no projeto de produtos, pois eles determinam as características dos produtos de acordo com as reais necessidades dos clientes. Os métodos existentes para auxiliar na aquisição de requisitos são muito genéricos e muitas vezes não se aplicam eficientemente a áreas específicas, como a maricultura. O objetivo deste artigo é apresentar uma proposta de sistematização da aquisição de requisitos para o projeto de equipamentos para esta área. Ela foi inserida no processo metodológico para o projeto de produtos utilizado no Núcleo de Desenvolvimento Integrado de Produtos da Universidade Federal de Santa Catarina. A sistematização foi implementada no contexto brasileiro do cultivo de ostras da espécie *Crassostrea gigas*, no qual Santa Catarina, localizada na região sul do Brasil, representa 90% da produção nacional, com 1.597.472 dúzias em 2002. Desde a introdução das técnicas de cultivo desta espécie no Brasil a falta de máquinas e equipamentos adequados para a mecanização das tarefas de manejo da produção vem sendo cada vez mais apontada pelos especialistas como um dos maiores entraves para o aumento da produtividade das fazendas marinhas. O trabalho foi estruturado no âmbito do NeDIP que vem pesquisando este tema junto à realidade dos maricultores catarinense.*

**Palavras chave:** *projeto de produto, equipamentos para maricultura, requisitos de clientes*

## **1. INTRODUÇÃO**

Devido ao crescente aumento da competitividade entre as empresas no mercado atual, reduzir custos e tempo de desenvolvimento e ao mesmo tempo aumentar a qualidade dos produtos têm sido fatores fundamentais para conquistar novos mercados ou mesmo para somente garantir uma posição estável no mercado. Ganha essa competição a empresa que conseguir, aliada a esses fatores, inovar, lançando produtos que estejam focados nas necessidades dos consumidores.

Para Pahl e Beitz (1996), focar nos consumidores significa conhecê-los, entendê-los, ouvi-los e responder-lhes de maneira adequada. Segundo a NBR ISO 1006:2000, “convém que as necessidades dos clientes sejam claramente compreendidas, para garantir que todos os processos estejam orientados para elas e consigam atendê-las” (Romano, 2003).

Beelich e Schiefer (1999) afirmam que um planejamento de produto otimizado e qualidade de produto bem definida através de uma correta aquisição dos requisitos dos clientes reduz drasticamente o tempo de desenvolvimento de produtos, conforme Fig. (1). Os gerentes estão trazendo os requisitos dos clientes para dentro de seus processos de projeto de produtos mais cedo (Lauglaug, 1993). O desafio é desenvolver requisitos de projetos a partir da “voz do cliente” e inseri-los no processo de projeto.

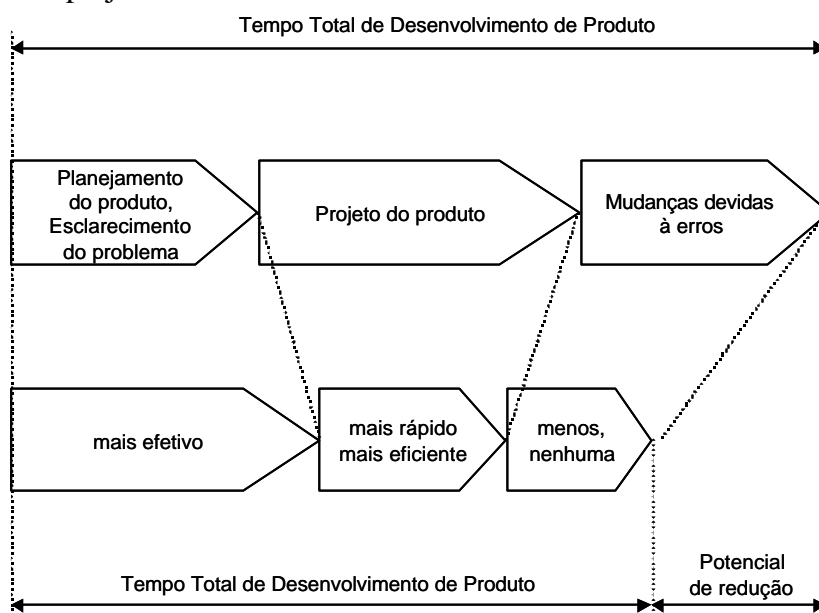


Figura 1. Redução do tempo total no desenvolvimento de produtos (Beelich e Schiefer, 1999).

Há diversos trabalhos na literatura que tratam de técnicas e abordagens para aproximar cliente, facilitar a coleta e o posterior desdobramento dos requisitos. Por um lado encontram-se alguns modelos genéricos, que poderiam ser aplicados a vários domínios de conhecimento, como o trabalho de Fonseca (2000). Outros trabalhos são desenvolvidos para aplicações específicas, como o trabalho de Martini *et al* (2003) para a indústria aeroespacial e o de Ward *et al* (2003) para equipamentos médicos.

Este trabalho, especificamente, trata da sistematização da aquisição de requisitos de clientes para o projeto de equipamentos específicos para a indústria da maricultura. Por ser esta uma área relativamente nova no Brasil, ainda não existe uma metodologia especificamente desenvolvida para abordar esse problema. Sendo assim, o Núcleo de Desenvolvimento Integrado de Produtos (NeDIP), tem-se proposto a desenvolver pesquisas no campo de máquinas e equipamentos para a maricultura no Brasil. Deu-se início, com o trabalho de Scalice (2003), a uma metodologia para o projeto modular de produtos para a mecanização de um grupo de processos durante o cultivo e o beneficiamento de mexilhões.

O processo aqui desenvolvido foi inserido na fase inicial do processo metodológico para o projeto de produtos utilizado no NeDIP. Sua aplicação prática está sendo realizada através de um problema concreto e premente relacionado com um sistema para a mecanização da tarefa de lavagem de lanternas no cultivo de ostras, tarefa esta que é realizada manualmente em todas as fazendas marinhas catarinenses na atualidade. A concepção de tecnologias adaptadas às condições sociais, culturais e ambientais brasileiras terá um impacto positivo na ostreicultura, promovendo a melhoria das condições do trabalho cotidiano dos ostreicultores, redução dos impactos ambientais negativos e o aumento da produtividade nas fazendas, colaborando assim com o desenvolvimento da situação atual da mecanização do cultivo destes moluscos no Brasil.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Projeto de Produto

O esforço para se formular um método para o projeto de produtos não é algo novo; já em Reuleaux (1850) e Rieder (1919) *apud* Hubka (1976) pode-se encontrar considerações neste sentido. De uma maneira geral, a metodologia de projeto pode ser sintetizada em quatro fases, conforme o modelo consensual (Ferreira, 1997) proposto por Maribondo (2000). Ele reúne semelhanças entre os modelos de projetos preconizados, entre outros, por French, Pahl and Beitz, Hubka e VDI 2221. As quatro fases são: (a) projeto informacional, (b) projeto conceitual, (c) projeto preliminar e (d) projeto detalhado.

A etapa de aquisição de requisitos de clientes acontece na fase de projeto informacional (Fig. 2), que consiste na análise detalhada do problema de projeto, buscando-se todas as informações necessárias ao pleno entendimento do problema. O modelo de produto obtido ao final dessa fase são as especificações do projeto, que é uma lista de objetivos que o produto a ser projetado deve atender (Roozenburg e Eekels, 1995). As especificações de projeto derivam das necessidades e dos desejos dos clientes do produto. A identificação dessas necessidades é feita com o auxílio de pesquisa bibliográfica, análise de sistemas técnicos similares, consulta a especialistas, simulações de uso, questionário com os clientes do produto (Reis *et al*, 2003).

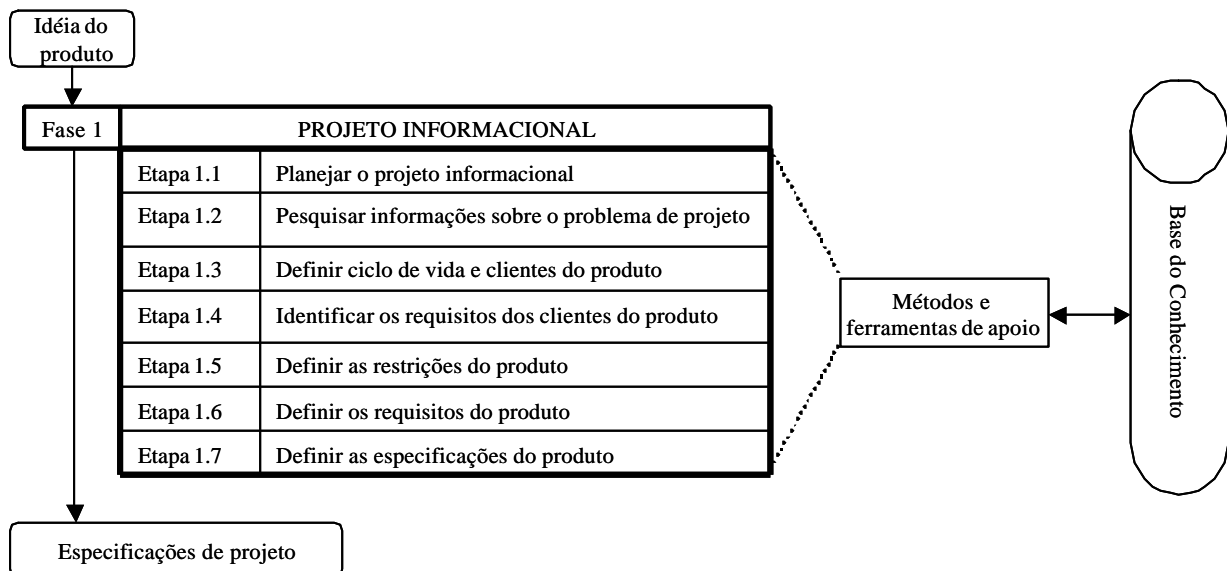


Figura 2. Etapas do projeto informacional (Fonseca, 2000).

### 2.2. Requisitos de Clientes

Requisito de cliente consiste na primeira tradução das necessidades brutas obtidas dos diferentes clientes levadas a uma linguagem compreensível para projetistas e produtores (Fonseca, 2000).

Da mesma forma que ocorre com o projeto de produtos, há diversos trabalhos na literatura que tratam de técnicas e abordagens para aquisição de requisitos de clientes. Para Lauglaug (1993), a *Pesquisa Técnica de Mercado* é um processo inovador e tecnologicamente orientado para melhor entender a “voz do cliente” e dessa forma facilitar o trabalho dos projetistas em converter tal voz em produto. Otto e Ahrens (1997) desenvolveram, através da integração de métodos existentes para análise e avaliação, um método efetivo para derivação de requisitos técnicos para um dado conceito em um produto. Matzler e Hinterhuber (1998) propuseram uma metodologia baseada no modelo de Kano para satisfação do consumidor, a qual explora as necessidades declaradas e os desejos não declarados dos consumidores e os classifica em diferentes categorias que representam diferentes impactos para a satisfação dos consumidores. Em um estudo de caso aplicado ao modelo Mustang

da Ford, Mastronardi (2001) disserta sobre o desenvolvimento de requisitos de produtos através da “voz do cliente” e suas ligações com o desenvolvimento de produtos. Vanalli e Cziulik (2003) propõem sete passos para se obter a “voz do cliente”; o resultado final é um método estruturado com ferramentas relacionadas para identificar e transformar as necessidades dos consumidores em uma lista de requisitos. Martini, Cruz e Trabasso (2003) apresentaram o processo de gestão de requisitos desenvolvido para a indústria aeroespacial, o qual, segundo os autores, é extremamente relevante para o processo de desenvolvimento de produtos e pode ser considerado sua “espinha dorsal”, pois norteia toda a sua implementação. Scalice (2003), em sua metodologia proposta para a mecanização do cultivo de mexilhões, utilizou-se das técnicas de pesquisa de marketing descritas por Mattar (1999) *apud* Scalice (2003), em conjunto com o modelo proposto por Fonseca (2000), o que se caracterizou como uma aplicação de métodos genéricos para uma aplicação específica. Ward, Shefelbine e Clarkson (2003) apresentaram um processo para a aquisição de requisitos na área médica, como resultado de muitos anos de estudos por parte de cinco pesquisadores, ressaltando ainda a importância em se adotar tais processos para essa atividade industrial.

### **2.3. Métodos para se obter a “voz do cliente”**

Há na literatura diferentes técnicas para se obter a “voz do cliente”, dependendo do objetivo e do tipo de informação que se deseja deles (Mastronardi, 2001):

- a. Grupo focado: para se obter um retorno significativo de uma grande quantidade de clientes. A vantagem em se usar este método consiste na variedade de perspectivas obtidas em uma sessão onde vários clientes interagem entre si. Como desvantagem, pode ocorrer a dominância de apenas poucos envolvidos, prejudicando a obtenção da opinião do grupo.
- b. Método de levantamento: aplicado através de questionários, é recomendado quando se deseja obter dados específicos a respeito dos clientes. Como vantagem, obtém-se informações específicas e dados estatísticos, que podem ser convertidos em gráficos para posteriores análises. Os fatos negativos estão na quantidade de questionários não respondidos e nos conflitos que podem surgir se as questões não estiverem suficientemente claras.
- c. Entrevistas individuais: fornecem dados de clientes individuais para auxiliar na obtenção de suas necessidades e de seus desejos. Questões do tipo abertas são aplicadas, de forma a se obter exatamente a “voz do cliente”, porém de forma desestruturada. Por isso, o sucesso deste método está em garantir que o objetivo da entrevista esteja bem definido e as questões estejam organizadas de tal maneira que esse objetivo seja atingido.

O método de entrevistas individuais tem sido apontado na literatura como o melhor para se obter dados mais precisos e melhor compreender as necessidades dos clientes. Para Kreuz e Förster (2003), a única forma de se conhecer o cliente é ir até ele, observá-lo e conversar com ele. Isso porque os clientes nem sempre conseguem expressar apenas em palavras o que eles realmente desejam. O método possibilita observá-los em seus ambientes de trabalho durante a entrevista ou enquanto eles utilizam seus produtos e por isso foi também o escolhido para este trabalho.

## **3. PROCESSO DE AQUISIÇÃO DE REQUISITOS DE CLIENTES**

### **3.1. Introdução**

O processo que será apresentado a seguir foi desenvolvido para atender as particularidades e as necessidades de sistematização da aquisição de requisitos de clientes no setor da maricultura. O processo foi desenvolvido com base nas melhores práticas encontradas na literatura, inclusive nas lições aprendidas de outros trabalhos de desenvolvimento de produtos realizados no NeDIP, para conhecimento dos processos e das ferramentas disponíveis.

Com todo o conteúdo estudado e coletado, teve início o trabalho de modelagem do processo. Procurou-se desenhar um processo agregando alguns conceitos e abordagens já utilizados em outros

trabalhos, adaptando-os ao processo de projeto de produto do NeDIP, no qual o processo desenvolvido foi inserido na sua fase inicial.

No contexto de projeto de produtos, há atividades que antecedem e outras que sucedem o processo de aquisição de requisitos de clientes, que é o foco deste trabalho. Atividades anteriores, como as que envolvem o reconhecimento e a formulação do problema de pesquisa, foram consideradas como pré-requisitos para a aplicação do processo desenvolvido neste trabalho. E atividades posteriores, como a conversão de requisitos de clientes em requisitos de projeto e a determinação de uma lista de especificações de projeto, terão como entradas as informações obtidas através da aplicação da proposta a seguir apresentada.

### 3.2. Atividades do Processo

#### 3.2.1. Selecionar Clientes a serem Entrevistados

Esta atividade envolve selecionar quais e quantos clientes serão entrevistados. Garantir que os clientes sejam escolhidos corretamente pode ser considerada uma das atividades mais importantes para o desenvolvimento de um produto, pois acarreta conseqüências para todo o processo.

De uma maneira geral, pode-se classificar os clientes em internos (pessoal envolvido no projeto e na produção do produto), intermediários (pessoas responsáveis pela distribuição, marketing e vendas do produto) e externos (pessoas que irão usar ou consumir o produto) (Fonseca, 2000).

Como no Brasil ainda não são fabricados equipamentos especialmente desenvolvidos para o cultivo de moluscos marinhos, os clientes internos ainda não estão plenamente identificados. Contudo considera-se que serão as empresas que poderiam se interessar por esses produtos. Os clientes intermediários, da mesma forma ainda são inexistentes e podem ser as próprias empresas que fabricam e também vendem seus produtos diretamente para os consumidores. Além disso, por se tratar de uma atividade em desenvolvimento, a princípio espera-se que apenas poucas máquinas sejam produzidas, não havendo a necessidade de haver um cliente intermediário. Finalmente, os clientes externos são os próprios maricultores, especificamente chamados de ostreicultores. O município de Florianópolis é considerado o maior produtor nacional de ostras, chegando a representar 83,3 % da produção estadual na safra de 2002 (Roczanski et al., 2000) (Fig. 3).

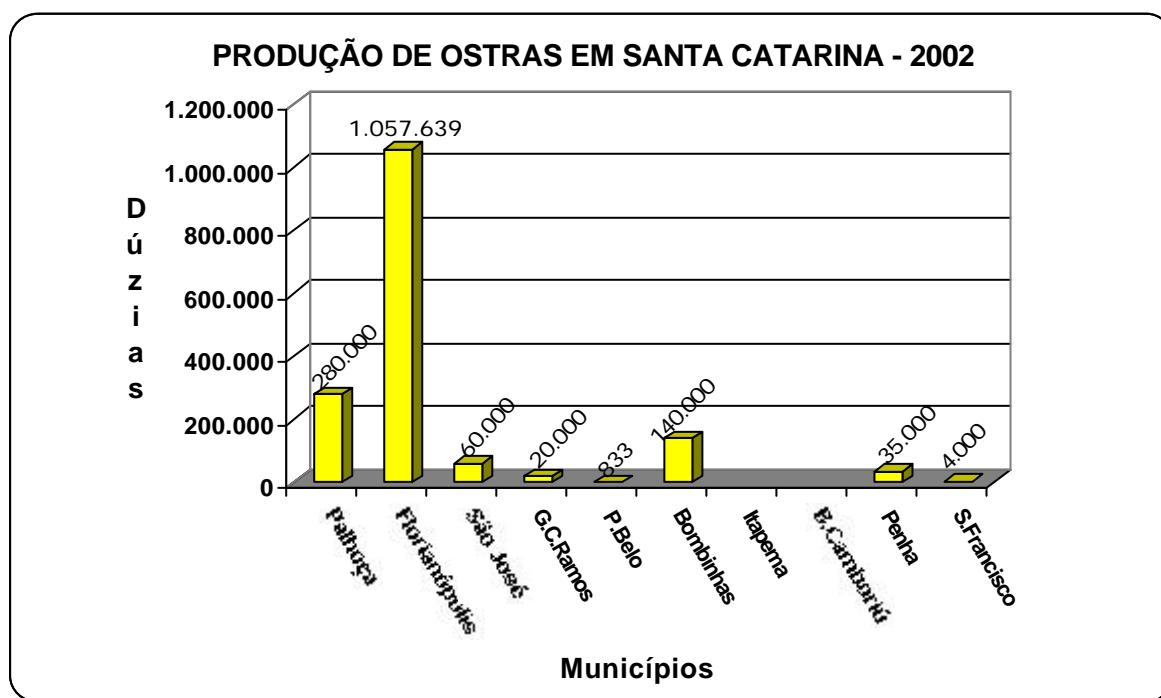


Figura 3. Produção de ostras por região em Santa Catarina (Oliveira Neto, 2002).

Definidos quais clientes serão entrevistados, o próximo passo é definir quantos. Griffin e Hauser (1993) *apud* Matzler e Hinterhuber (1998) estimam que somente de 20 a 30 entrevistas são suficientes para se obter aproximadamente de 90 a 95% do total dos requisitos dos clientes. Herstatt e Von Hippel (1992) propuseram o *Método do Usuário Líder* para se desenvolver novos produtos. Segundo estes autores, apenas alguns poucos clientes detêm a mais completa compreensão das necessidades para se desenvolver um novo produto. Para Mastronardi (2001), apenas 6 entrevistas produziram os resultados, respostas e dados necessários, que começariam a se tornar repetitivos se mais entrevistas fossem conduzidas.

Portanto, a realização de um mínimo de 6 entrevistas, progressivamente até se identificar o momento em que os dados começam a se tornar repetitivos, garante a aquisição dos principais requisitos dos clientes.

### **3.2.2. Preparar um Guia de Entrevista**

O Guia de Entrevista foi uma importante ferramenta desenvolvida neste trabalho. Seu objetivo é servir de agenda para a entrevista, assegurando que a entrevista não fuja ao objetivo proposto. Outro aspecto importante proporcionado pelo Guia é a liberdade dada aos entrevistados, que se sentem à vontade para responder questões do tipo abertas, sem ter que se preocupar com o fato de haver respostas certas e erradas, o que acontece no caso de se aplicar questionários estruturados. Com o Guia, pode-se também elaborar perguntas personalizadas, pois cada entrevista é única e tem suas próprias características, que devem ser detectadas durante o decorrer da entrevista. A Tabela (1) mostra as principais informações relativas a todo o ciclo de vida do produto que devem ser consideradas durante as entrevistas com os clientes internos, intermediários e externos.

### **3.2.3. Identificar a “voz do cliente”**

Após as entrevistas, as “vozes dos clientes” devem ser transcritas para auxiliar na identificação de seus fatores-chave, os quais expressam preocupações, problemas, necessidades ou informações em soluções a partir das questões durante a entrevista.

O objetivo aqui não é identificar requisitos, mas sim identificar “vozes” que conduzirão aos requisitos dos clientes. Alguns exemplos de necessidades que expressam as vozes dos clientes são (Scalice, 2003):

*“Que a máquina faça tudo”*

*“Que a mecanização não exija muito fisicamente do produtor”*

*“Que a mecanização não cause ferimentos no produtor”*

### **3.2.4. Transformar a “voz do cliente” em requisito de cliente**

Uma vez identificados os fatores-chave das “vozes dos clientes”, o próximo passo é transformá-los em requisitos de clientes. A habilidade em entender o que os clientes estão expressando são fundamentais para a construção de requisitos significativos. São estes requisitos que serão utilizados adiante no projeto do produto para identificar as possíveis soluções para o problema proposto.

Idéias-chave de cada “voz dos clientes” devem ser anotadas para garantir que os requisitos expressem os significados reais das “vozes dos clientes” (vozes originais).

Assim, as idéias-chave, associadas às vozes originais dos clientes, são convertidas em requisitos dos clientes.

Tabela 1. Temas básicos a serem abordados com os clientes para captar os requisitos fundamentais.

Cliente	Fases do Ciclo de Vida	Necessidades a serem Captadas dos Clientes
Interno	Projeto	1. Fonte de potência a ser usada
		2. N° de componentes padronizados
		3. Independência funcional entre componentes
		4. Número de componentes
		5. Complexidade geométrica
	Fabricação	6. Utilização de componentes e materiais disponíveis
		7. Processos de fabricação
		8. Custo e tempo de fabricação
		9. Exigência técnica de fabricação
		10. Custo e tempo de montagem
		11. Processos e ferramentas para montagem
		12. Tipo de embalagem
Externo	Utilização	13. Tamanho desejado para o equipamento
		14. Necessidade de transporte do equipamento
		15. Peso do equipamento
		16. Durabilidade
		17. Aparência
		18. Segurança desejada
		19. Resistência à abrasão e corrosão
		20. Robustez desejada
		21. Falhas no uso
		22. Consumo de energia
		23. Custo de operação
		24. Frequência de manutenção
		25. Risco de falhas por má utilização
		26. Entendimento do funcionamento aos usuários
		27. Nível de ruídos
		28. Nível de vibrações
	Manutenção	29. Tipo de manutenção
		30. Acesso aos componentes
		31. Facilidade de limpeza
		32. Número de ferramentas necessárias
		33. Facilidade de identificar e diagnosticar falhas
		34. Treinamento para manutenção
		35. Permitir manutenção no rancho
	Descarte	36. Materiais recicláveis
		37. Possibilitar total desmontagem
Intermediário	Comercialização	38. Custo de aquisição
		39. Possibilitar reposição de peças
		40. Acessibilidade das peças para reposição
		41. Apresentar aparência atrativa (formas, cores, acabamento)

Na Tabela (2) podem ser observados os requisitos de clientes advindos das necessidades expressas no item anterior.

Tabela 2. Necessidades colhidas durante as entrevistas. Adaptado de Scalice (2003).

<b>Voz do cliente</b>	<b>Requisito de cliente</b>
<i>Que a máquina faça tudo</i>	Realize processos simultâneos
<i>Que a mecanização não exija muito fisicamente do produtor</i>	Exija poucos esforços dos usuários
<i>Que a mecanização não cause ferimentos no produtor</i>	Não lesione usuário

#### 4. DISCUSSÃO E PASSOS SEGUINTES

Os próximos passos do trabalho incluem a aplicação das entrevistas, a identificação das “vozes dos clientes” e suas transformações em requisitos de clientes. A identificação dos clientes e a aplicação das entrevistas junto a eles permitirão um maior entendimento em relação às suas reais necessidades e expectativas em relação ao produto a ser desenvolvido. No entanto, para o projetista é fundamental conhecer bem o cliente para poder atender às suas necessidades. Particularmente no caso da maricultura, os produtores apresentam algumas particularidades que precisam ser identificadas para sua completa caracterização. Assim, o questionário apresentado na Tab. (3) foi elaborado e deve ser aplicado aos clientes externos antes das entrevistas.

Tabela 3. Questionário auxiliar para a caracterização dos clientes externos.

<b>Informações pessoais</b>
1. Nome/ telefone para contato:
2. Número de pessoas na família:
3. Número de familiares que trabalham no cultivo:
4. Nível escolar das pessoas que trabalham no cultivo:
5. Renda mensal aproximada:
<b>Características do Produtor</b>
6. Área de cultivo (em m <sup>2</sup> ):
7. Número de lanternas no cultivo:
8. Pretende aumentar a produção? Por que?
9. Exerce outra atividade além do cultivo de ostras? Qual?
10. Trabalha em cooperativas ou sozinho?
11. Possui treinamento para a atividade?
12. Quanto poderia investir em tecnologia?
13. Que tipo de embarcação utiliza para o manejo na maricultura?

Os resultados obtidos da aplicação deste questionário, em conjunto com as informações das entrevistas realizadas com o auxílio do Guia de Entrevista, permitirão a escolha de soluções técnicas de acordo com as características dos clientes. Por exemplo, se a maioria dos produtores for organizada em cooperativas, os equipamentos podem ser projetados para o uso coletivo; se membros da família, como filhos ou esposas, trabalharem no cultivo, as máquinas projetadas devem levar em consideração que um homem adulto suporta maiores esforços que uma criança ou uma mulher, etc.

#### 5. CONCLUSÕES

Clientes e suas vozes são poderosas ferramentas para auxiliar no processo de desenvolvimento de produtos. Ser capaz de ganhar suas vozes, entendê-las e implementá-las é fundamental para desenvolver produtos.

O processo proposto para a aquisição de requisitos de clientes foi extremamente direcionado aos clientes, uma vez que busca incentivar sua colaboração durante todas as fases do processo de



desenvolvimento, aumentando assim as chances de se desenvolver um produto que atenda plenamente os requisitos definidos por todos os clientes. Ele trouxe muitas vantagens na identificação dos clientes envolvidos no projeto do produto, pois através do Guia de Entrevista e do questionário de caracterização foi adquirida uma maior visibilidade em relação aos clientes. A coleta de informações destes clientes, através de uma melhor comunicação com os clientes também deverá ser facilitada com a utilização do Guia de Entrevista.

Portanto, espera-se que o processo de aquisição de requisitos de clientes desenvolvido neste trabalho venha a colaborar com o desenvolvimento de equipamentos para maricultura, reduzindo o tempo gasto nas etapas iniciais de desenvolvimento de produtos, através de um processo sistematizado.

## 6. REFERÊNCIAS

- Beelich, K.H.; Schiefer, E., 1999, Erhöhter Planungsaufwand reduziert Entwicklungszeiten. Konstruktion, Düsseldorf, v.51, n.9, p.25-29.
- Ferreira, M. G. G., 1997, Utilização de modelos para a representação de produtos no projeto conceitual, Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Fonseca, A.J.H., 2000 Sistematização do processo de obtenção das especificações de projeto de produtos industriais e sua implementação computacional, Tese (Doutorado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis
- Herstatt, C.; Von Hippel, E., 1992, Developing New Product Concepts Via the Lead User Method: A Case Study in a "Low-Tech" Field. Journal of Product Innovation Management, New York, v.9, p.213-221.
- Hubka, V., 1976, Theorie der Konstruktionsprozesse, Berlin, Springer-Verlag, 209 p.
- Kreuz, P.; Förster, A., 2003, Erfolgsfaktor Innovation: Neue Leistungsangebote gemeinsam mit Kunden entwickeln. Viena, p.101-110, Disponível em: <http://www.advanced-innovation.com/studien/studie03.htm#>, Acesso em: 15/01/2004
- Lauglaug, A.S., 1993, Technical-Market Research Get Customers to Collaborate in Developing Products, Long Range Planning, Great Britain, V.26, n.2, p. 78 – 82.
- Maribondo, J. F., 2000 Desenvolvimento de uma metodologia de projeto de sistemas modulares, aplicada a unidades de processamento de resíduos sólidos domiciliares, Tese (Doutorado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Martini, L.G.S.; Cruz, J.L.; Trabasso, L.G., 2003, Formalização do Processo de Gestão de Requisitos na Indústria Aeroespacial, In: Congresso Brasileiro de Gestão do Desenvolvimento de Produtos, 4., Gramado.
- Mastronardi, R.J., 2001, Developing product requirements through the voice of the customer and their link to product development : a Mustang study, Tese Mestrado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica e Administração) – Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts.
- Matzler, K.; Hinterhuber, H.H., 1998, How to make product development projects more successful by integrating Kano's model of customer satisfaction into quality function deployment, Technovation, Great Britain, v.48, n.1, p.25-38.
- Oliveira Neto, F.M., 2002, Estatísticas da Malacocultura Catarinense, Epagri.
- Otto, K.N.; Ahrens, G., 1997, Eine Methode zur Dafinition technischer Produktanforderung, Konstruktion, Düsseldorf, v.49, n.11 e 12, p.19-25.
- Pahl, G.; Beitz, W., 1996, Engineering design: a systematic approach, 2nd ed., London, Springer-Verlag, 544 p.
- Reis, A.V.; Menegatti, F.A.; Forcellini, F.A., 2003, O Uso do Ciclo de Vida do Produto no Projeto de Questionários, In: Congresso Brasileiro de Gestão do Desenvolvimento de Produtos, 4., Gramado, 2003.

- Romano, L.N., 2003, Modelo de referência para o desenvolvimento de máquinas agrícolas, Tese (Doutorado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Rockzanski, M.; Costa, S.W.; Boll, M.G. e Oliveira Neto, F.M., 2000, A Evolução da Aquicultura em Santa Catarina-Brasil. Aquicultura Brasil 2000 (11: 2000: Florianópolis). Anais. Florianópolis: Sonopress Rimo: digital.
- Roozenburg, N. F. M.; Eekels, J. 1995, Product design: fundamentals and methods, Chichester: John Wiley & Sons, 408 p.
- Scalice, R.K., 2003, Desenvolvimento de uma família de produtos modulares para o cultivo e beneficiamento de mexilhões, Tese (Doutorado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Vanalli, S.; Cziulik, C., 2003, Seven Steps to the Voice of the Customer, In: International Conference on Engineering Design ICED, 3, Stockholm.
- Ward, J; Shefelbine, S.; Clarkson, P.J., 2003, Requirements Capture for Medical Device Design, In: International Conference on Engineering Design ICED, 3, Stockholm.

## **7. DIREITOS AUTORAIS**

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho.

### **A PROPOSAL OF A CUSTOMER REQUIREMENTS ACQUISITION PROCESS FOR DESIGNING EQUIPMENTS FOR MARICULTURE**

#### **Fábio Evangelista Santana**

UFSC – Federal University of Santa Catarina. NeDIP – Nucleus of Integrated Product Development. Mechanical Engineering Dept. P.O. Box: 476, C.E.P.: 88040-900. Florianópolis-SC. +55 48 331-9719. E-mail: fsantana@nedip.ufsc.br

#### **Fernando Antônio Forcellini**

UFSC. NeDIP. +55 48 331-7101. E-mail: forcellini@emc.ufsc.br

#### **Acires Dias**

UFSC. NeDIP. +55 48 331-9264. E-mail: acires@emc.ufsc.br

**Abstract:** *Customer requirements have been widely accepted as an important source of input to subsequently obtain specifications in the early stage of product concept design according to the needs of the customers. The existing customer requirements acquisition methods are very generic and many times they can not be applied efficiently to specific areas, like the mariculture. The purpose of this paper is to present a proposal of a customer requirements acquisition process for designing equipment for this area. The process was inserted into the product development methodological process used in the NeDIP (Nucleus of Integrated Product Development, of the Federal University of Santa Catarina). The process was implemented in the Brazilian context of oyster cultivation of the *Crassostrea gigas* species, in which the State of Santa Catarina, located in the south region of Brazil, represents 90% of the national production, with 1.597.472 dozens in 2002. Since the introduction of the cultivation techniques in Brazil the lack of machines adjusted for the mechanization of the production handling tasks has been specified by the specialists as one of the biggest impediments related to the productivity increase of the sea farms. The NeDIP has been a pioneer in the resolution of these problems.*

**Key words:** *product development; equipment for mariculture; customer requirement.*