

A VOZ DO PRODUTO – DIAGNÓSTICO EVOLUTIVO E IDEACÃO DE NOVOS PRODUTOS COM AS TENDÊNCIAS DA EVOLUÇÃO CONTIDAS NA TRIZ

Marco Aurélio de Carvalho – UTFPR – marcoaurelio@utfpr.edu.br

Nelson Back – UFSC – backnb@terra.com.br

André Ogliari – UFSC – ogliari@emc.ufsc.br

Resumo

A Voz do Cliente (VDC) tem sido freqüentemente explorada como processo de compreensão das necessidades dos clientes e ideação de novos produtos. Uma abordagem que pode complementar a VDC, a Voz do Produto (VDP), é abordada neste artigo. Esta última estratégia fundamenta-se na ideação de novos produtos a partir de produtos existentes. Mais especificamente, este artigo explora a implementação da VDP através das Tendências da Evolução (TEs) da TRIZ. Inicialmente, as abordagens da VDC e da VDP são apresentadas. Em seguida, são descritas as TEs como ferramentas para a VDP. Finalmente, é apresentado um estudo de caso envolvendo um produto de uso cotidiano – a escova de dentes e são derivadas conclusões.

Palavras-chave: Voz do Produto, Tendências da Evolução, Diagnóstico Evolutivo, Geração de Idéias de Novos Produtos, TRIZ.

1. Introdução

A introdução de novos produtos é uma das atividades mais importantes para o sucesso das empresas. Sabe-se que existe uma correlação entre inovação e liderança de mercado (COOPER, 1996). Entretanto, de acordo com Christensen & Raynor (2003), apesar dos melhores esforços, cerca de 60% de todos os produtos não chegam ao mercado e, dos 40% que são lançados, 40% não se provam lucrativos. Isto leva ao alarmante resultado de que três quartos dos recursos investidos no desenvolvimento de novos produtos não traz resultados maiores para as empresas do que aprendido. Aprender é algo desejável, mas, sozinho, não leva ao atingimento do principal objetivo das empresas, o lucro, nem dos objetivos sociais da maior arrecadação de impostos, geração de empregos e desenvolvimento.

Com a grande taxa de falhas em novos produtos, muitas empresas sentem-se compelidas a tornar-se pouco ousadas estrategicamente, contentando-se com o lançamento de cópias e extensões de linhas de produtos existentes (WIND & MAHAJAN, 1997). Esta é, porém, uma estratégia que, dificilmente, leva à liderança de mercado.

Tendo em vista estes argumentos, os autores têm-se dedicado ao estudo de processos de ideação eficaz, ou seja, processos que permitam gerar idéias de produtos de valor para os clientes e avaliar o potencial de sucesso destas idéias, nas etapas iniciais do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP). Alguns dos processos de ideação eficaz estão relacionados com a Voz do Cliente e outros, com a Voz do Produto, termos que são descritos no próximo item.

O objetivo deste artigo é explorar o uso das Tendências da Evolução (TEs) da TRIZ (Teoria da Resolução de Problemas Inventivos) como forma de implementar a Voz do Produto.

No item 2, os conceitos de Voz do Cliente e Voz do Produto são descritos. Em seguida, nos itens 3 e 4, são explicadas as TEs e seu uso para a realização da VDP, por meio do diagnóstico evolutivo, mapeamento do potencial evolucionário e ideação. No item 5, é apresentado um estudo de caso realizado em empresa atuante na área de materiais de higiene pessoal. Finalmente, no item 6, são derivadas conclusões.

2. Voz do Cliente (VDC) e Voz do Produto (VDP)

Numa empresa, as idéias de novos produtos advêm de duas grandes fontes: externa e interna. A fonte externa está associada aos estudos da Voz do Cliente (VDC) e a fonte interna,

ao que se pode denominar, de forma geral, Voz do Produto (VDP).

VDC corresponde ao processo de captura das necessidades dos clientes (GRIFFIN & HAUSER, 1993; KATZ, 2001, 2004), realizado antes do ou no início do desenvolvimento de um produto. O objetivo da VDC é chegar a um conjunto detalhado de necessidades e desejos dos clientes, organizados numa estrutura hierárquica e priorizados em termos de importância relativa. Estudos de VDC, tipicamente, envolvem pesquisa qualitativa e quantitativa e fazem uso de técnicas como entrevistas, grupos de foco, clínicas, técnicas etnográficas, estudos dos usuários líderes, entre outras. O foco da VDC costuma ser, de um lado, nas experiências dos clientes com produtos, processos e serviços existentes numa categoria considerada e, de outro, na geração de idéias de novos produtos e na organização de listas de necessidades priorizadas.

As técnicas de VDP, por outro lado, buscam obter idéias a partir dos produtos existentes. De acordo com Goldenberg & Mazursky (2002), numa analogia com a teoria darwiniana da evolução, os produtos evoluem em resposta a pressões ambientais, representadas através das necessidades dos clientes. Os produtos que não atendem a estas necessidades desaparecem, enquanto os que as satisfazem, sobrevivem, pelo menos até a próxima mudança ambiental. Deste modo, ao longo do tempo, as necessidades são mapeadas ou codificadas dentro dos produtos, tornando-os um eco das preferências passadas dos clientes. Como consequência, a aplicação de transformações aos produtos existentes pode ser um processo eficaz de geração de idéias de novos produtos. Diferentemente daquilo que é possível através da abordagem da VDC, a VDP possibilita chegar a idéias verdadeiramente novas, prever novas tendências e gerar vantagens competitivas baseadas num mínimo de informação mercadológica formalmente pesquisada. A implementação da VDP pode ser feita através de técnicas intuitivas, como brainstorming e o uso de checklists, técnicas sistemáticas, como a variação sistemática e a morfologia e técnicas heurísticas, como as contidas na metodologia TRIZ. Este artigo foca a implementação da VDP através das Tendências da Evolução da TRIZ, descritas a seguir.

3. As Tendências da Evolução

As TEs são regras empíricas que indicam prováveis caminhos de evolução para um sistema técnico. As TEs foram obtidas a partir da análise da evolução de diversos sistemas técnicos, feita através da literatura, principalmente patentes de invenção e compêndios de história da tecnologia. Sistema técnico é um termo utilizado na TRIZ para indicar um produto ou um processo artificial (sistema), o escopo onde está situado (supersistema) ou partes do mesmo (subsistema).

As TEs começaram a surgir a partir do estabelecimento das Leis da Evolução dos Sistemas Técnicos, por Altshuller (1979). Várias propostas se seguiram, como documentado por Reichel (1984), Polovinkin (1985), Salamatov (1991), Linde & Hill (1991), Invention Machine (1995), Savransky (2000), Petrov (2002), Mann (2002) e Zakharov (2004). A compilação mais abrangente de TEs é a de Mann (2002), que inclui 31 TEs e é utilizada neste trabalho.

A pesquisa relacionada às TEs indica que, em geral, há benefícios, em termos de aumento da idealidade, na transição de um sistema de uma etapa para a seguinte dentro de cada TE. Idealidade é um dos conceitos fundamentais da TRIZ e corresponde à direção suprema de evolução dos sistemas técnicos, para mais e melhores funções desejadas ou úteis e menos funções indesejadas e custos. As TEs são direções evolutivas num nível de abstração menor e, portanto, mais facilmente aplicáveis em situações práticas de desenvolvimento de produto que o conceito mais abstrato de idealidade.

4. O Uso das TEs: Diagnóstico Evolutivo, Potencial Evolucionário e Ideação

As TEs propostas por Mann (2002), adotadas neste trabalho, são mostradas na Tabela 1. Como pode ser verificado, cada uma das TEs é dividida em etapas. Por exemplo, a primeira TE, Materiais Inteligentes, inclui as etapas 1) Material passivo, 2) Material adaptável de uma

forma, 3) Material adaptável de duas formas e 4) Material totalmente adaptável.

Tabela 1 – As 31 TEs de Mann (2002) – Adaptado de Mann (2002)

TE		Etapas
1	Materiais inteligentes	1) Material passivo – 2) Material adaptável de uma forma – 3) Material adaptável de duas formas – 4) Material totalmente adaptável
2	Segmentação do espaço	1) Monolítico sólido – 2) Estrutura oca – 3) Estrutura com múltiplas cavidades – 4) Estrutura porosa / capilar – 5) Estrutura porosa com elementos ativos
3	Segmentação da superfície	1) Superfícies lisas – 2) Superfícies nervuradas – 3) Superfícies ásperas em 3 dimensões – 4) Superfícies ásperas com poros ativos
4	Segmentação do objeto	1) Sólido monolítico – 2) Sólido segmentado – 3) Sólido particulado – 4) Fluido – 5) Fluido segmentado – 6) Gás – 7) Plasma – 8) Campo – 9) Vácuo
5	Evolução macro-nano	Contínuo, cada vez menor (1...10)
6	Redes e fibras	1) Estrutura de folha homogênea – 2) Estrutura bidimensional de malha regular – 3) Fibra tridimensional disposta de acordo com as condições de carregamento – 4) Adição de elementos ativos
7	Decréscimo da densidade	Contínuo, cada vez menor (1...10)
8	Aumento da assimetria	1) Sistema simétrico – 2) Assimetria parcial – 3) Assimetria casada
9	Quebra de fronteiras	1) Muitas divisas – 2) Poucas divisas – 3) Nenhuma divisa
10	Evolução geométrica linear	1) Ponto – 2) Linha – 3) Plano – 4) Superfície tridimensional
11	Evolução geométrica volumétrica	1) Estrutura planar – 2) Estrutura bidimensional – 3) Estrutura axisimétrica – 4) Estrutura completamente tridimensional
12	Dinamização	1) Sistema imóvel – 2) Sistema com juntas – 3) Sistema totalmente flexível – 4) Sistema fluido ou pneumático – 5) Sistema baseado em campos
13	Coordenação das ações	1) Ação não coordenada – 2) Ação parcialmente coordenada – 3) Ação totalmente coordenada – 4) Diferentes ações durante os intervalos
14	Coordenação dos ritmos	1) Ação contínua – 2) Ação periódica – 3) Ressonância – 4) Onda viajante
15	Casamento com não-linearidades externas	1) Consideração linear do sistema – 2) Consideração parcial das não-linearidades – 3) Acomodação plena das não-linearidades
16	Mono-bi-poli (similar)	1) Monossistema – 2) Bisistema – 3) Trissistema – 4) Polisistema
17	Mono-bi-poli (diversos)	1) Monossistema – 2) Bisistema – 3) Trissistema – 4) Polisistema
18	Mono-bi-poli (aumento das diferenças)	1) Componentes similares – 2) Componentes com características dedicadas – 3) Componente e componente negativo – 4) Componentes diferentes
19	Atenuação reduzida	1) Atenuação pesada – 2) Atenuação crítica – 3) Atenuação leve – 4) Sem atenuação
20	Aumento do uso dos sentidos	1) 1 sentido – 2) 2 sentidos – 3) 3 sentidos – 4) 4 sentidos – 5) 5 sentidos
21	Aumento do uso da cor	1) Uma cor – 2) Duas cores – 3) Espectro visível – 4) Todo o espectro
22	Aumento da transparência	1) Opaco – 2) Parcialmente transparente – 3) Totalmente transparente – 4) Elementos transparentes ativos
23	Foco de compra dos clientes	1) Desempenho – 2) Confiabilidade – 3) Conveniência – 4) Preço
24	Evolução mercadológica	1) <i>Commodity</i> – 2) Produto – 3) Serviço – 4) Experiência – 5) Transformação
25	Ponto de projeto	Projeto otimizado: 1) Para um ponto de operação – 2) Para dois pontos de operação – 3) Para diversos pontos de operação – 4) Continuamente
26	Graus de liberdade	1) 1 Grau de liberdade (GL) – 2) 2 GL – 3) 3 GL – 4) 4 GL – 5) 5 GL – 6) 6 GL
27	Aparamento	1) Sistema complexo – 2) Eliminação de componentes não-chave – 3) Eliminação de subsistemas não-chave – 4) Sistema aparado
28	Controlabilidade	1) Controle direto – 2) Controle através de intermediário – 3) Retroalimentação – 4) Retroalimentação inteligente
29	Redução do envolvimento humano	1) Humano – 2) Humano e ferramenta – 3) Humano e ferramenta energizada – 4) Humano e ferramenta semi-automática – 5) Humano e ferramenta automática – 6) Ferramenta automática
30	Metodologia de projeto	1) Tentativa e erro – 2) Projeto para estado estável – 3) Efeitos transientes incluídos – 4) Efeitos de degradação lenta incluídos – 5) Efeitos casados – 6) Projeto para a Lei de Murphy
31	Redução do número de conversões de energia	1) N conversões – 2) 3 Conversões – 3) 2 Conversões – 4) 1 Conversão – 5) Nenhuma conversão

O uso das TEs de interesse neste artigo se aplica no diagnóstico e na ideação. No diagnóstico é feita a identificação, para cada TE, da posição (etapa) em que o sistema técnico atualmente se encontra. Deste modo, pode ser delineado o potencial evolucionário do componente ou produto. A ideação consiste na busca por formas pelas quais o sistema poderia evoluir para as etapas seguintes, nos casos em que exista tal potencial.

O conceito de potencial evolucionário está fundamentado na idéia de que todos os sistemas técnicos e seus componentes têm o potencial de evoluir através de todos os estágios identificados em cada uma das TEs. Pode-se dizer, de um componente que tenha evoluído até o final, passando por todas as tendências, que ele utilizou todo o seu potencial evolucionário. Um componente que não tiver passado por isto ainda tem algum potencial remanescente intocado, que está disponível para ser explorado. A avaliação de um sistema técnico frente a todas as TEs resulta em gráficos como o da Figura 1.

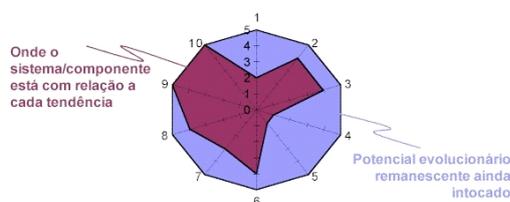


Figura 1 – Gráfico radar do potencial evolucionário (Adaptado de Mann, 2002)

A plotagem do gráfico é feita através da avaliação do produto ou componente que está sendo avaliado frente a cada uma das TEs, de modo a fazer o diagnóstico evolutivo (definir se a tendência é aplicável, e se for, estabelecer o quanto o componente já evoluiu dentro dela). Assim, no exemplo da Figura 1, 10 tendências relevantes foram identificadas – estas formam os 10 eixos do gráfico radar – e, no caso da primeira tendência, o componente já avançou em 2 dos 5 possíveis estágios de evolução.

O processo de ideação baseado nas TEs consiste na procura de possíveis formas de implementar as etapas remanescentes do potencial evolucionário do sistema em questão. De modo a subsidiar a ideação, para cada uma das TEs, existem indicações dos possíveis motivos para a transição de uma etapa para a outra. Isso é ilustrado, para a TE2 (Segmentação do Espaço), na Tabela 2.

Tabela 2 – Exemplo de indicações para a TE2 (Segmentação do Espaço) – Adaptado de Mann (2002)

Etapas de evolução		Motivos para as transições
De	Para	
Monolítico	Oca	<ul style="list-style-type: none"> - Peso reduzido - Uso de material reduzido - Espaço para inserir outro material - Furo para pendurar um objeto - Aumentar momento de inércia - Passar algo através do objeto - Melhorar a transferência de calor
Oca	Múltiplas cavidades	<ul style="list-style-type: none"> - Melhorar a transferência de calor - Melhorar as propriedades de resistência - Passar múltiplas coisas através do objeto - Aumentar a área de superfície
Múltiplas cavidades	Porosa/Capilar	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar a área de superfície - Melhorar a relação resistência/peso - Melhorar a transferência de calor
Porosa / Capilar	Ativa	<ul style="list-style-type: none"> - Melhorar a transferência de calor - Adicionar uma nova função - Permitir variação nas propriedades

Considerando o sistema técnico “tijolo” e a TE2 (Segmentação do Espaço), verifica-se

que o tijolo foi criado como um sistema na etapa 1 (Monolítico sólido) e que existem (pelo menos, de acordo com a pesquisa dos autores até o momento desta publicação) exemplos de passagem pelas etapas 2 (Estrutura oca), 3 (Estrutura com múltiplas cavidades) e 4 (Estrutura porosa / capilar). O tijolo tem, portanto, potencial remanescente para evoluir até à etapa 5 (Estrutura porosa / capilar). Neste caso, na ideação, caberia à equipe de desenvolvimento envolvida imaginar formas pelas quais o tijolo poderia passar a ter uma estrutura com poros / capilares ativos e funções ou benefícios que isto poderia vir a trazer para os clientes.

A seguir, é relatado o estudo de caso.

5. Estudo de Caso

Neste segmento do trabalho, é relatado um trabalho de diagnóstico evolutivo e ideação de uma equipe formada por um dos autores, como moderador, e 15 profissionais das áreas de desenvolvimento de produto, marketing e manufatura de uma empresa atuante no desenvolvimento, manufatura e venda de produtos para higiene pessoal que preferiu não tornar pública sua identidade.

A primeira solução de que se tem notícia para o problema de remover resíduos de alimentos e placa bacteriana dos dentes é o uso de caules de plantas, macerados ou mascarados até expor suas fibras e formar uma espécie de escova. No lado esquerdo da Figura 2, é apresentada uma escova deste tipo. Povos indígenas de várias regiões do planeta usaram e usam este tipo de escova há milênios (ADA, 2007). As escovas monotufo são uma solução similar utilizada modernamente.

O modelo de escova de dentes mais difundido hoje em dia surgiu na China. A escova chinesa, naturalmente, diferia das atuais nos materiais: era construída de madeira e pelos de animais. A escova ilustrada no lado direito da Figura 2 é um modelo inglês do século 19, fabricada com osso e pelos de cavalos.



Figura 2 – Escova dental primitiva (ADA, 2007) e escova dental do século 19 (GREYBIRD RELICS, 2007)

O trabalho realizado junto à empresa incluiu a avaliação do potencial evolucionário da escova de dentes mais simples produzida e a geração de idéias para novos produtos. A escova na qual foi focado o estudo de caso é o modelo mostrado na Figura 3.



Figura 3 – Modelo de escova dental analisado

O diagnóstico evolutivo para cada TE foi feito como mostrado na Tabela 3. Como descrito no item 4, o diagnóstico consiste na estimativa da posição atual do produto em relação a cada uma das TEs. Neste caso, optou-se por fazer a avaliação tanto para o produto como um todo (escova) como para o subconjunto das cerdas e para o cabo. Isto foi decidido pela equipe após verificar que algumas TEs eram aplicáveis ao conjunto, mas, não às partes e que havia diferenças evolutivas entre as partes, para algumas TEs. As frações indicam o grau de evolução do item em relação à tendência, conforme avaliado pela equipe. Os hífen

significam que a equipe considerou as respectivas TEs não aplicáveis ao caso respectivo.

Tabela 3 – Diagnóstico evolutivo para cabo, cerdas e escova

TE		Posição atual		
		Cabo	Cerdas	Escova
1	Materiais inteligentes	1/4	2/4	1,5/4
2	Segmentação do espaço	1/5	1/5	1/5
3	Segmentação da superfície	1/4	1/4	1/4
4	Segmentação do objeto	1/9	1/9	1/9
5	Evolução macro-nano	1/10	2/10	1,5/10
6	Redes e fibras	1/4	1/4	1/4
7	Decréscimo da densidade	3/10	3/10	3/10
8	Aumento da assimetria	1/3	1/3	1/3
9	Quebra de fronteiras	-	-	1/3
10	Evolução geométrica linear	3/4	2/4	2,5/4
11	Evolução geométrica volumétrica	3/4	3/4	3/4
12	Dinamização	1/5	3/5	1,5/5
13	Coordenação das ações	1/4	2/4	1,5/4
14	Coordenação dos ritmos	2/4	2/4	2/4
15	Casamento com não-linearidades externas	2/3	2/3	2/3
16	Mono-bi-poli (similar)	1/4	4/4	2,5/4
17	Mono-bi-poli (diversos)	1/4	1/4	1/4
18	Mono-bi-poli (aumento das diferenças)	1/4	1/4	1/4
19	Atenuação reduzida	-	-	-
20	Aumento do uso dos sentidos	2/5	2/5	2/5
21	Aumento do uso da cor	1/4	1/4	1/4
22	Aumento da transparência	2/4	1/4	1,5/4
23	Foco de compra dos clientes	4/4	4/4	4/4
24	Evolução mercadológica	-	-	1/4
25	Ponto de projeto	1/4	1/4	1/4
26	Graus de liberdade	3/6	3/6	3/6
27	Aparamento	4/4	4/4	4/4
28	Controlabilidade	1/4	1/4	1/4
29	Redução do envolvimento humano	2/6	2/6	2/6
30	Metodologia de projeto	-	-	-
31	Redução do número de conversões de energia	4/5	4/5	4/5

Os gráficos de radar que ilustram o potencial evolucionário do cabo, das cerdas e da escova são mostrados, respectivamente, na esquerda, centro e direita da Figura 4. Os eixos correspondem às TEs e os níveis obtidos no diagnóstico (por exemplo, 1/9 ou 4/5), foram corrigidos para a escala de 0 a 10. As áreas entre os eixos correspondentes às TEs não aplicáveis não correspondem, na verdade, a potencial evolucionário. Isto se verifica para a TEs 9 (Quebra de fronteiras), 19 (Atenuação reduzida), 24 (Evolução mercadológica) e 30 (Metodologia de projeto).

Pode-se perceber que todos os sistemas estudados possuem grande potencial evolucionário, tendo atingido o nível máximo em poucas das TEs aplicáveis. Observa-se que há muitas oportunidades para a inovação neste produto. Uma grande quantidade de idéias foi obtida, a maioria das quais os autores não têm permissão da empresa para relatar. Muitas das idéias geradas já haviam sido implementadas em produtos da própria empresa e de concorrentes à época da realização do estudo. Algumas destas idéias são listadas na Tabela 4.

A partir deste trabalho de diagnóstico e ideação, com o apoio dos autores, a empresa criou um mapa de idéias a serem exploradas na sua gestão de portfólio de produtos. Algumas das idéias, consideradas mais facilmente implementáveis, foram avaliadas por processos relacionados à VDC, pela área de *marketing* da empresa e estão sendo adotadas para uma linha de produtos a ser lançada no decorrer deste ano.

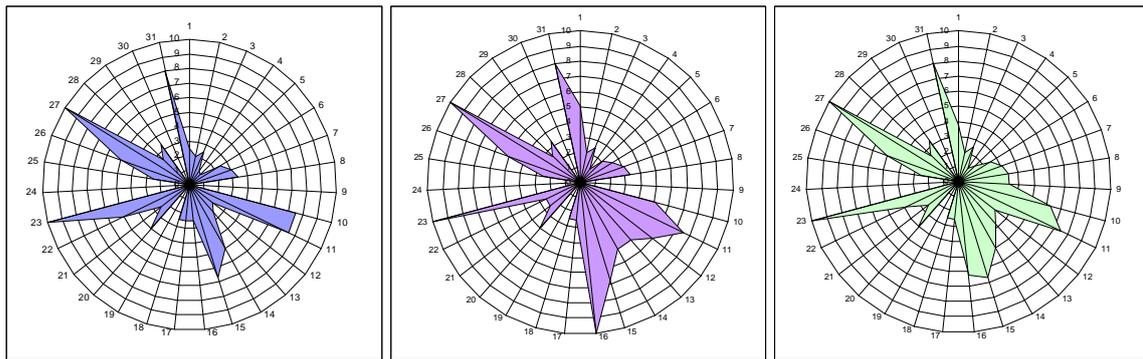


Figura 4 - Gráficos de radar do potencial evolucionário para cabo, cerdas e escova

Tabela 4 – Algumas idéias geradas com base nas TEs

TE		Idéias geradas
2	Segmentação do espaço	- Escova de dentes com cabo oco, utilizado para armazenar a escova. - Cabo oco, utilizado para armazenar pasta de dentes.
3	Segmentação da superfície	- Superfícies nervuradas ou com protuberâncias para melhorar a pega. - “Escova” para bebês.
6	Redes e fibras	- Uso de materiais compostos no cabo, de modo a conseguir flexibilidade e rigidez conforme a necessidade.
13	Coordenação das ações	- Escova iônica.
18	Mono-bi-poli (aumento das diferenças)	- Escova com cerdas de alturas / flexibilidades diferentes.
21	Aumento do uso da cor	- Escova que “avisa” (pela mudança da cor das cerdas) o momento da troca.
29	Redução do envolvimento humano	- Escova elétrica.

6. Conclusões

O objetivo deste artigo foi explorar o uso das Tendências da Evolução (TEs) da TRIZ (Teoria da Resolução de Problemas Inventivos) como forma de implementar a VDP. Este objetivo foi alcançado. Além disto, através do trabalho realizado junto à empresa atuante na área da higiene pessoal, verificou-se que a implementação da VDP por meio das TEs é possível e, mais importante, pode levar a resultados de valor. Naturalmente, este valor somente poderá ser plenamente apreciado após a introdução dos produtos com as idéias obtidas no mercado e o auferimento das metas de receitas de venda destes produtos.

Com relação à metodologia aplicada, a implementação prática trouxe algumas experiências que os autores procurarão considerar em trabalhos futuros. Dentre estas, destacam-se a necessidade de avaliar a possibilidade de aumento da idealidade pelo percorrimento das TEs no sentido contrário ao indicado por Mann (2002) e a necessidade de avaliar as TEs do ponto de vista de agregação de valor, e não somente do ponto de vista histórico, de que diversos sistemas evoluíram de acordo com as TEs. A primeira necessidade deriva da percepção, em alguns casos, que a evolução do produto no sentido indicado pela TE levaria o produto na direção contrária à da idealidade. A segunda necessidade provém do conhecimento das fontes utilizadas para a obtenção das TEs, que foram, principalmente, patentes de invenção e compêndios de história da tecnologia. A análise de patentes não atende ao quesito de Goldenberg & Mazursky (2002), de evolução em resposta a pressões ambientais, representadas através das necessidades dos clientes. As referências históricas, por outro lado, atendem. Acreditam os autores, assim, que uma reavaliação das TEs deveria ser feita, considerando somente dados históricos de produtos efetivamente comercializados, de modo a se chegar a um conjunto de TEs mais confiável para a geração eficaz de idéias de

novos produtos.

7. Agradecimentos

Os autores agradecem à UTFPR, à empresa parceira e ao IFM pelo apoio ao trabalho.

Referências

ADA (American Dental Association). *History of Dentistry*. Disponível na internet em <http://www.ada.org>. Acessado em 2007.

ALTSHULLER, G. S. *Creativity as An Exact Science - The Theory of The Solution of Inventive Problems*. 1a. ed. Luxemburg: Gordon & Breach, 1984 (1a ed. russa, 1979).

CHRISTENSEN, C. M.; RAYNOR, M. E. *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*. Cambridge: Harvard Business Press, 2003.

COOPER, G. R. New Products – What Separates Winners from Losers. *PDMA Handbook of New Product Development*. New York: John Wiley & Sons, 1996.

GOLDENBERG, J. & MAZURSKY, D. *Creativity in Product Innovation*. Cambridge: Oxford University Press, 2002.

GREYBIRD RELICS. *Bone Toothbrush*. Disponível na Internet em: <http://www.greybirdrelics.com>. Acesso em 2007.

GRIFFIN, A. & HAUSER, J. The Voice of the Customer. *Marketing Science*, 12(1): 1-27 (Winter 1993).

INVENTION MACHINE CORPORATION. *Invention Machine Lab 2.11 – Prediction*. Boston, Ma. 40Mb. Ambiente Operacional Windows 95, 1995.

KATZ, G. M. The “One Right Way” to Gather the Voice of the Customer. *PDMA Visions*, 25(2) (October 2001).

KATZ, G. M. The Voice of the Customer. *The PDMA Toolbook 2 for New Product Development*. Chichester: John Wiley & Sons, 2004.

LINDE, H. & HILL, B. *Erfolgreiche Erfinden: Widerspruchsorientierte Innovationsstrategie für Entwickler und Konstrukteure*. 1a. ed. Darmstadt: Hoppenstedt, 1993.

MANN, D. *Hands-on Systematic Innovation*. Ieper: CREAX Press, 2002.

PETROV, V. *Leis do Desenvolvimento dos Sistemas* (série de artigos). Disponível na Internet em <http://www.trizland.ru>, 2002.

POLOVINKIN, A. I. *Leis da Organização e Evolução da Tecnologia*. Volgogrado: VPI, 1985 (Em russo).

REICHEL, R. *Dialektisch-materialistische Gesetzmässigkeiten der Technikevolution*. Berlin: Urania (Sektion Technikwissenschaften), 1984.

SALAMATOV, Y. P. *Sistema de Leis da Evolução da Tecnologia*. Petrozavodsk: Chance de Aventura, 1991. (Em russo).

SAVRANSKY, S. D. *Engineering of Creativity - Introduction to TRIZ Methodology of Inventive Problem Solving*. CRC Press: Boca Raton, 2000.

WIND, J. & MAHAJAN, V. Issues and opportunities in new product development: an introduction to the special issue. *Journal of Marketing and Research*, 34, 1-12, 1997.

ZAKHAROV, A. Universal Scheme of Evolution – Theory and Practice. *Izobretenia – Journal of the Altshuller Institute for TRIZ Studies*. April 2004.