

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DO CÂMPUS CURITIBA
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

RAFAEL YUJI ISHI

UTILIZAÇÃO DAS TENDÊNCIAS DE EVOLUÇÃO DA TRIZ PARA
IDEAÇÃO DE NOVOS PRODUTOS PARA A DISTRIBUIÇÃO DE
FIBRA ÓPTICA

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2014

RAFAEL YUJI ISHI

**UTILIZAÇÃO DAS TENDÊNCIAS DE EVOLUÇÃO DA TRIZ PARA
IDEAÇÃO DE NOVOS PRODUTOS PARA A DISTRIBUIÇÃO DE
FIBRA ÓPTICA**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão do Desenvolvimento de Produtos, da Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação do Câmpus Curitiba, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio de Carvalho

CURITIBA

2014

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Clarissa Ribeiro, Jose Ricardo Tobias e Luciano Pereira Gurgel, colaboradores da empresa em que foi realizado o estudo, pelo suporte, paciência e cooperação na aplicação do método proposto.

RESUMO

ISHI, Rafael Yuji. **Utilização das tendências de evolução da TRIZ para ideação de novos produtos para a distribuição de fibra óptica.** 2014. 20p. Monografia (Especialização em Gestão do Desenvolvimento de Produtos) – Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação do Câmpus Curitiba, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

O presente trabalho aborda a utilização das Tendências de Evolução (TEs) originadas na Teoria de Solução Inventiva de Problemas (TRIZ) para a geração de ideias de novos produtos para a infraestrutura de telecomunicações. Inicialmente, é descrito o uso das TEs para a ideação de novos produtos. Em seguida, é apresentado um estudo de caso aplicando as TEs a uma caixa de distribuição de fibra óptica, visando a melhorar a sua usabilidade. Ao final do artigo, foi concluído que o método utilizado gerou um grande número de ideias para novos produtos de forma estruturada por profissionais sem experiência prévia com as TEs.

Palavras-chave: Desenvolvimento de produtos, TRIZ, tendências de evolução, voz do produto, caixas de distribuição de fibra óptica.

ABSTRACT

ISHI, Rafael Yuji. **Using evolutionary trends of TRIZ for ideation of new products for fiber optic distribution**. 2014. 20p. Monograph (Specialization in Product Development Management) - Director of Research and Graduate Campus of Curitiba, Federal Technological University of Paraná.

This paper discusses the use of Evolution Trends (TEs) originated in Inventive Solution Theory Problems (TRIZ) for generating new product ideas for the telecommunications infrastructure. Initially, it is described the use of TEs for the ideation of new products. Next, a case study TEs applying to an optical fiber distribution box is presented, aiming at improving its usability. At the end of the article, it was concluded that the method used has generated a number of ideas for new products so structured by professionals with no prior experience with ETs.

Keywords: Product development, TRIZ, development trends, product voice, optical fiber distribution boxes.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CONCEITO DE SOLUÇÃO FINAL IDEAL.....	10
FIGURA 2 - POTENCIAL EVOLUTIVO REPRESENTADO EM FORMA DE RADAR....	12
FIGURA 3 - CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DE FIBRA ÓPTICA B.....	15
FIGURA 4 - POTENCIAL EVOLUTIVO DO PRODUTO B.....	16
FIGURA 5 - POTENCIAL EVOLUTIVO PARA AS PARTES DO PRODUTO B.....	17

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - 31 TES DE MANN (2002).....	11
QUADRO 2 - RESULTADOS DA ANÁLISE DAS TES.....	15
QUADRO 3 - RESULTADOS DAS IDEIAS PARA AS TES NO PRODUTO B.....	18

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
2 AS TENDÊNCIAS DE EVOLUÇÃO (TEs) DA TRIZ.....	10
3 METODOLOGIA.....	13
4 ESTUDO DE CASO.....	14
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
REFERÊNCIAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

No ambiente corporativo, muitas empresas procuram de forma contínua a inovação para alcançar ou manter a posição de liderança em seus respectivos segmentos. As empresas criam diferentes formas de agregar valor a seus produtos seja propondo soluções diferenciadas ou novas formas de utilização para tecnologias já existentes (GANDOUR, 2013).

Os clientes, cada vez mais criteriosos, demandam produtos diferenciados, melhor desempenho e custos reduzidos. As empresas, por sua vez, buscam ser criativas e inovadoras para atender a estas necessidades de produtos com rapidez (CASCINI, 2012). As empresas buscam capturar a Voz do Cliente (VDC) perguntando o que desejam e quais características dos produtos atuais não atendem as suas necessidades (DE CARVALHO, 2008). O contato com o cliente pode ser efetuado através de pesquisas com formulários, entrevistas, editais ou outros meios.

A VDC ajuda a captar novas ideias e melhorias nos produtos oferecidos. Porém, dificilmente inovações radicais ou de ruptura serão geradas através deste método, pois os clientes são excelentes em pedir melhorias em produtos existentes, mas dificilmente conseguem imaginar o que ainda não lhes é ofertado (DE CARVALHO, 2008).

Na indústria, ao receber estas informações de produtos que muitas vezes já existem, o desenvolvimento de novos produtos tende a ser reativo à demanda do mercado e o maior problema disso é que o produto final acaba chegando ao mercado depois de seus concorrentes.

Uma forma alternativa à VDC para se gerar ideias inovadoras é através dos produtos já existentes, com a Voz do Produto (VDP). A VDP pode ser obtida através de seções de *brainstorming*, *checklists*, aplicação da matriz morfológica, análise do valor e também através da TRIZ e suas variações (DE CARVALHO, 2008).

A IDATE (2012), consultoria especializada em pesquisas de mercado, conferiu que, no Brasil, em 2012, apenas 6% dos domicílios tinham a possibilidade de conexão de dados via fibra óptica. Segundo projeção de mercado realizada pela IDATE (2012), este número deve aumentar aproximadamente cinco vezes até 2018. Se forem considerados também os demais países da América do Sul e América Central, outros mercados nos quais a empresa em qual foi realizado o presente estudo atua, a demanda é ainda maior.

Novas utilizações que demandam redes de dados como TV digital, FTTH (*Fiber to The Home*), *Smart Home* e a internet de todas as coisas criaram demanda por uma banda larga maior e redes mais velozes. Considerando estas necessidades, produtos que resultem em melhorias como um serviço mais rápido e de maior qualidade são de grande valor para a empresa e seus clientes (BATISTA; WAHNON, 2013).

Outros pesquisadores já utilizaram o método. Por exemplo, De Carvalho *et.al.* (2007) utilizaram as TEs para a geração de ideias para uma escova dental e a partir do estudo realizado dentro de uma empresa, uma nova linha de produtos foi idealizada e gerada. Outros pesquisadores que aplicaram o método foram Russo; Ragazzoni; Montecchi, (2011), que utilizaram a idealidade e as TEs para criar um guia de design e projeto para um aspirador de pó ecologicamente sustentável e depois testaram o método em estudantes da Universidade de Bergamo sem experiência prévia em TRIZ e obtiveram bons resultados. O objetivo deste artigo é utilizar a ferramenta das Tendências de Evolução (TEs) proposta por Mann (2002) para gerar novas ideias para um produto gerando vantagens competitivas para uma empresa da área de telecomunicações.

2 AS TENDÊNCIAS DE EVOLUÇÃO (TEs) DA TRIZ

Na década de 1940, Altshuller e outros cientistas na União Soviética propuseram uma metodologia para resolução de problemas, a TRIZ, através de um estudo extensivo em patentes durante vários anos. De acordo os princípios da TRIZ, os sistemas evoluem para aumentar a idealidade, que é definida pela Equação 1. A idealidade é diretamente proporcional aos atributos positivos e benefícios e inversamente proporcional aos custos e fatores indesejados (MANN, 2002).

$$Idealidade = \frac{(Benefícios)}{(Custos+Fatores\ Indesejados)} \quad (Eq. 1)$$

Outro conceito da TRIZ é a Solução Final Ideal (SFI), que propõe que um produto execute teoricamente todas as funções desejadas sem ter nenhuma influência negativa, tratando-se de um cenário ideal. Se esta situação ideal não for alcançável, é necessário regredir alguns passos até chegar a uma solução intermediária, porém tangível. A *Figura 1* ilustra o conceito (MANN, 2002).

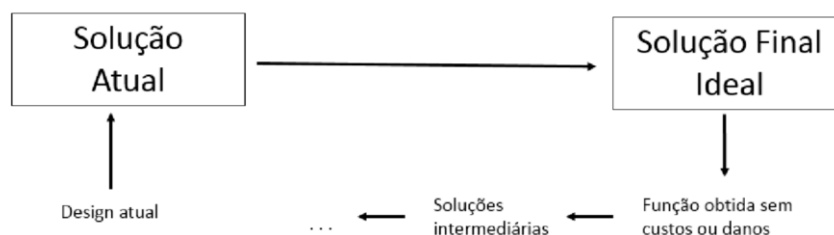


Figura 1 - Conceito de Solução Final Ideal
Fonte: Adaptado de Mann (2002)

Altshuller e seus colegas analisaram inúmeras patentes e perceberam que as novas ideias de produtos evoluíam em oito principais tendências de evolução. Mann (2002) realizou um estudo aprofundado nesta área de pesquisa, compilou as tendências propostas por vários autores e propôs 31 tendências de evolução. Atualmente, esta abordagem é uma das mais utilizadas por sua aplicabilidade. As 31 TEs de Mann (2002) estão listadas no Quadro 1. No Quadro 1, é mostrado o potencial evolutivo respectivo a cada uma das tendências de evolução. O potencial evolutivo foi determinado de tal forma que o número mais alto corresponde a um potencial teórico máximo, ou seja, não haveria como um sistema evoluir mais seguindo aquela tendência (MANN, 2002).

Para exemplificar, no Quadro 1 considerar os níveis de potenciais para o primeiro item “Materiais Inteligentes” que variam de um (Material passivo) a quatro (Material totalmente adaptável), sendo quatro o potencial máximo para esta tendência. No caso de um produto em específico, se seu material fosse totalmente passivo, ele receberia nota 1 nesta tendência e haveria um grande potencial para evolução, para os estágios 2, 3 e 4.

A Figura 2 ilustra o potencial evolutivo em forma de gráfico de radar. Cada TE é um dos raios do radar e a parte em azul representa o sistema atual, enquanto que a área não pintada seria o potencial evolutivo, ou seja, as direções que o método propõe que os sistemas ainda podem evoluir. O potencial evolutivo pode ser definido como a diferença entre a maturidade do sistema atual e o ponto onde este alcançará o seu limite teórico evolutivo (MANN, 2002).

Quadro 1 - 31 TEs de Mann (2002)

Tendência evolutiva		Potencial evolutivo
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 --- 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) Monossistemas --- 2) Bisistema --- 3) Trissistemas --- 4) Polisistema
17	Mono---bi---poli (diversos)	1) Monossistema --- 2) Bisistema --- 3) Trissistema --- 4) Polisistemas
18	Mono---bi---poli (aumento das diferenças)	1) Componentes similares --- 2) Componentes com características dedicadas --- 3) Componente e componente negativo --- 4) Componentes diferentes

continuação do Quadro 1 - 31 TEs de Mann (2002)

Tendência evolutiva		Potencial evolutivo
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 espectro
22	Aumento da transparência	1) Opaco --- 2) Parcialmente transparente --- 3) Totalmente transparente --- 4) Elementos transparente ativos
23	Foco de compra dos clientes	1) Desempenho --- 2) Confiabilidade --- 3) Conveniência --- 4) Preço
24	Evolução mercadológica	1) Commodity --- 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 intermédio --- 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 semiautomática --- 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 energia	1) N conversões --- 2) 3 conversões --- 3) 2 conversões --- 4) 1 Conversão --- 5) Nenhuma conversão

Fonte: Mann (2002) *apud* de Carvalho *et. al.*(2007)

As TEs também têm utilização como uma ferramenta no apoio para a tomada de decisões estratégicas de empresas. Segundo Cascini (2012), o potencial evolutivo ainda não aproveitado das TEs de um sistema ou subsistema pode ser utilizado para auxiliar os executivos na tomada de decisões. Na Figura 2, analisando os radares, seria possível concentrar a maior parte dos recursos em ferramentas ou pesquisas para aprimorar as tendências com maior potencial evolutivo.

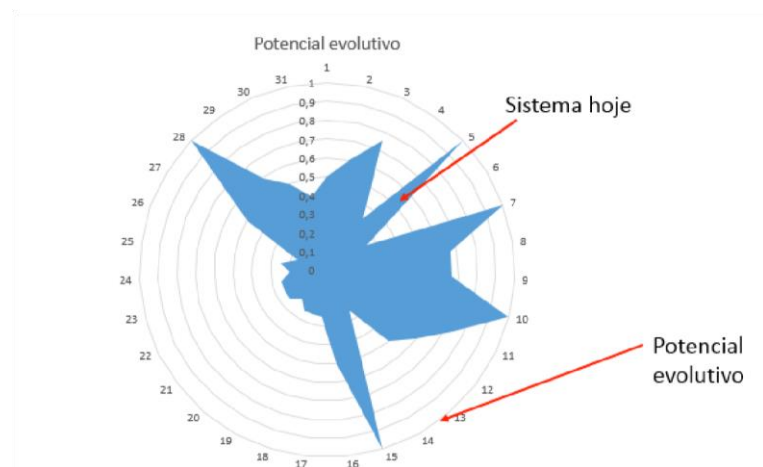


Figura 2 - Potencial evolutivo representado em forma de radar
Fonte: Adaptado de Mann (2002)

3 METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo proposto, foi formado um grupo multidisciplinar composto por cinco profissionais de diferentes áreas, engenharia do produto, marketing, logística e cabos de energia para utilizar as 31 TEs propostas por Mann (2002). O método foi aplicado na geração de ideias para um produto numa empresa de infraestrutura de telecomunicações da região da grande Curitiba, que preferiu ter a sua identidade não revelada. O método consiste em avaliar um sistema e cada subsistema em relação a cada uma das TEs e, então, gerar ideias relacionadas às mesmas.

Primeiro, foram listados o produto e suas respectivas partes a serem avaliadas. Em seguida, avaliou-se o produto e cada uma de suas peças em relação a cada TE. Após a seção, foram gerados gráficos de potencial evolutivo. Os resultados foram anotados em um quadro e uma série de gráficos radar com os potenciais evolutivos.

Para compreender os dados gerados para tendência, considere-se que para a primeira TE – “Materiais inteligentes”, o produto recebeu uma nota equivalente a 1/4. Isso significa que recebeu uma classificação de “material passivo”, ou seja, nota um, considerando que o máximo potencial seria quatro se este fosse classificado como “Material totalmente adaptável”. A nota é formada pela classificação do material em relação ao potencial evolutivo máximo.

No caso de uma tendência não ser aplicada ao sistema ou subsistema, um hífen foi utilizado. Isso significa que não há nota alguma. Diferentemente de um zero, por exemplo, que seria utilizado quando há potencial para a TE, porém ainda não é utilizado.

4 ESTUDO DE CASO

Atualmente, os produtos com fibras ópticas possuem dimensões reduzidas. O produto escolhido para o estudo de casa em específico mede 160x130x55mm. Alguns são manufacturados com materiais termoplásticos, que possui um custo reduzido em relação ao metálico.

O produto escolhido para aplicação do método foi uma caixa de distribuição de fibra óptica para parede, chamado genericamente de B onde é realizada a fusão das fibras nos andares de um prédio, por exemplo.

A escolha foi feita considerando que o produto se encontra em fase de maturidade, já possui uma demanda mensal de vendas constante e, neste estágio, o ideal é que já se planeje possíveis evoluções ou até mesmo a substituição deste produto por um novo.

As operadoras de telecomunicações também têm interesse em expandir suas redes devido ao aumento na demanda por dados e velocidade de tráfego de dados.

Para atender esta demanda, será necessário ter produtos que ofereçam vantagens competitivas, facilidade e agilidade na instalação, entre outros fatores.

O produto B mostrado na Figura 3 consiste em sete partes:

1. Uma base;
2. Uma tampa;
3. Uma bandeja para emenda das fibras;
4. Uma placa superior;
5. Uma placa inferior;
6. Uma borracha para entrada e vedação dos cabos (não ilustrado na Figura 3);
7. Doze adaptadores.

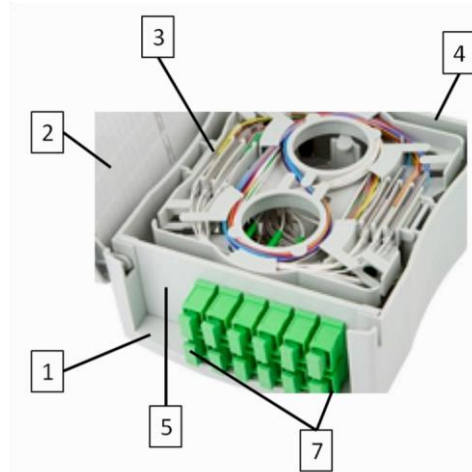


Figura 3 - Caixa de distribuição de fibra óptica B
Fonte: Autoria própria.

Para o produto escolhido, as avaliações em relação a cada TE foram realizadas para o conjunto e as suas peças separadamente também, como mostrado no Quadro 2.

A partir dos dados anotados no Quadro 2, os gráficos de potencial evolutivo foram adaptados para uma escala de zero a um e foram plotados em radar como mostrado na Figura 4 e na Figura 5.

Quadro 2 - Resultados da análise das TEs

TE	Produto	Base	Tampa	Borracha	Placa inferior	Placa superior	Bandeja emenda	Adaptadores
1	1/4	1/4	1/4	1/2	1/4	1/4	1/4	¼
2	3/5	3/5	3/5	1/5	1/5	1/5	3/5	3/5
3	1/4	1/2	1/2	1/4	1/4	1/4	1/4	¼
4	2/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	2/9
5	2/3	2/3	2/3	3/5	2/3	2/3	3/5	2/3
6	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	¼
7	4/5	4/5	4/5	8/9	4/5	4/5	4/5	4/5
8	2/3	1	2/3	2/3	1	1	2/3	1
9	1/3	1/3	1	2/3	2/3	2/3	1/3	1/3
10	1	1	3/4	3/4	3/4	3/4	1	1
11	1	1	3/4	3/4	1	1	3/4	¾
12	2/5	1/5	2/5	1/5	1/5	1/5	2/5	1/5
13	1/2	1	1/2	1/4	1/4	1/4	3/4	1
14	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	¼
15	1	1	1	2/3	1	1	1	1
16	1/4	1/4	1/4	1/2	1/4	1/4	1/2	¼
17	1/4	1/4	1/4	1/2	1/4	1/4	1/2	¼
18	1/4	1/4	1/4	1/2	1	1/4	1/2	¼

continuação Quadro 2 - Resultados da análise das TEs

TE	Produto	Base	Tampa	Borracha	Placa inferior	Placa superior	Bandeja emenda	Adaptadores
19	1	1	1	1	1	1	1	1
20	3/5	3/5	3/5	2/5	2/5	2/5	3/5	3/5
21	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	¼	1/4	¼
22	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	¼	1/4	¼
23	3/4	3/4	3/4	1	3/4	¾	3/4	1
24	2/5	2/5	2/5	1/5	2/5	2/5	2/5	1/5
25	1	1	1	1	1	1	1	1
26	---	---	1/6	---	---	---	1/6	---
27	1/2	1/4	1/2	1	1	1	1/2	½
28	1/2	1/4	1/2	1/4	1/4	¼	1/2	¼
29	2/5	2/5	1/5	2/5	1/5	1/5	2/5	1/5
30	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
31	4/5	1	4/5	1	1	1	4/5	1

Fonte: Autoria própria.

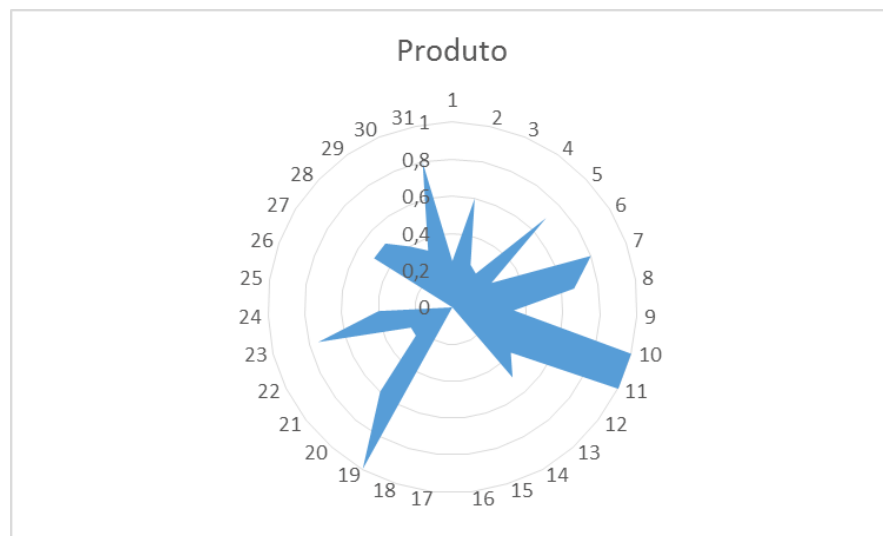


Figura 4 - Potencial evolutivo do produto B

Fonte: Autoria própria

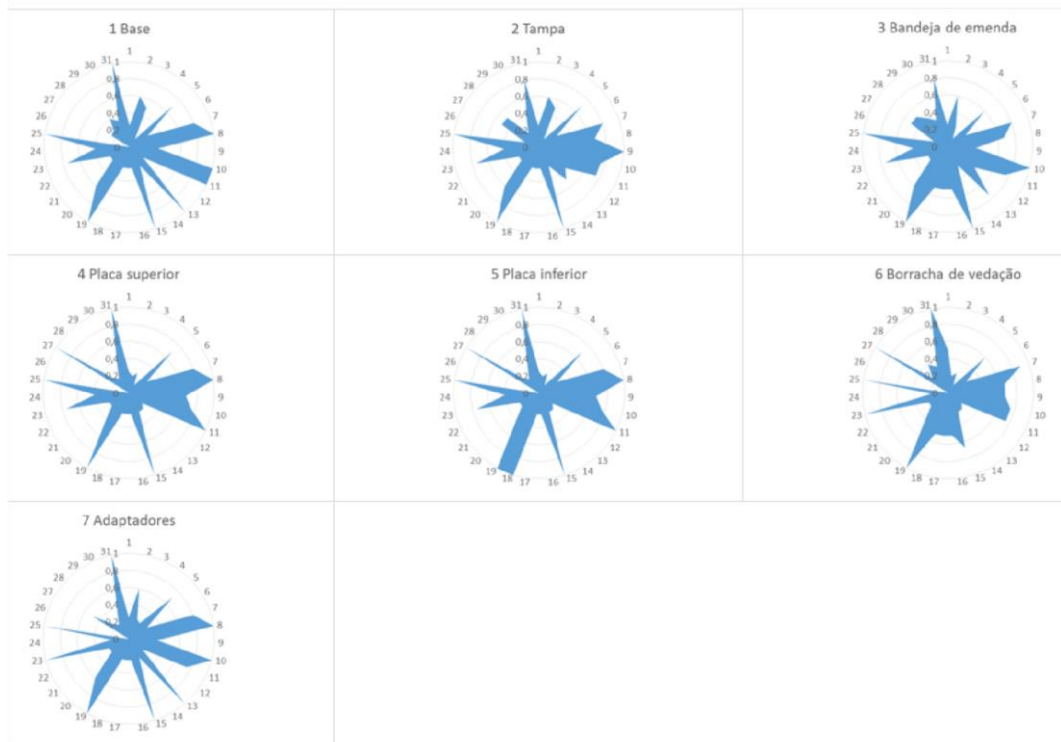


Figura 5 - Potencial evolutivo para as partes do produto B
Fonte: Autoria própria

Ao analisar os dados anotados do Quadro 2 e os gráficos de potencial evolutivo da Figura 4 e da Figura 5, verifica-se que, teoricamente, há bastante espaço para evolução, pois em poucos casos foi observado o potencial evolutivo máximo.

O método foi aplicado por profissionais que apesar de não possuírem experiências prévias em TRIZ obtiveram um resultado muito bom com 42 ideias geradas em 120 minutos. Russo; Regazzoni; Montecchi (2011) também aplicaram as Tendências de Evolução da TRIZ com grupos de estudantes na Universidade de Bergamo na Itália, que não conheciam o método para avaliar a sua funcionalidade e também obtiveram bons resultados, gerando um guia de projeto de eletrodomésticos como resultado.

No Quadro 3 estão listadas algumas das ideias geradas durante a sessão. Além destas listadas no Quadro 3, várias outras potenciais ideias foram geradas e mantidas em sigilo. As ideias foram levadas ao departamento de *marketing* da empresa e tem chances de se transformar em produtos novos ou melhorias incrementais de produtos já existentes. Outros autores como De Carvalho *et. al.* (2007) obtiveram um resultado ainda melhor ao utilizar as TEs, a partir das ideias geradas durante o estudo de caso,

uma nova linha de produtos para um determinado produto no setor de produtos de higiene pessoal foi criada.

Quadro 3 - Resultados das ideias para as TEs no produto B

2	Segmentação do espaço	Adicionar seções para encaminhar a fibra dos adaptadores até a bandeja
3	Segmentação da superfície	Colocar texturas para modernizar o visual.
		Aumentar resistência mecânica do produto ao colocar nervuras.
5	Evolução macro-nano	Reduzir altura do produto.
13	Coordenação das ações	Trocar o tipo de fecho da tampa em slide para facilitar abertura/fechamento.
		Troca do tipo de trava do giro da bandeja (evitar dúvida).
22	Aumento da transparência	Transparência para saber qual fibra está conectada.
25	Ponto de projeto	Evitar contato com a fusão das fibras.
28	Controlabilidade	Separar a área de instalação e ativação dos clientes.
		Adicionar controle eletrônico para facilitar a ativação de cliente à distância.
29	Redução do envolvimento humano	Deslocar o posicionamento de fixação do produto para a parte externa reduzindo risco de acidente com as fibras.
30	Metodologia de projeto	Aumentar a capacidade do produto.
		Uma base com diferentes módulos internos para maiores capacidades de produto.

Fonte: Autoria própria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do trabalho de ideação foi concluído com sucesso, pois ao todo foram geradas 42 ideias de melhorias incrementais ou possíveis novos produtos. Algumas das ideias geradas durante a utilização das TEs são de produtos já existentes ou de produtos que estão em fase de desenvolvimento.

O método das TEs mostrou eficácia para gerar uma grande quantidade de ideias de produtos de uma forma estruturada, diferentemente de outros métodos como o *brainstorming*, que gera ideias de forma aleatória.

Na empresa, o resultado do presente trabalho foi considerado positivo como o primeiro passo para a utilização e implementação desta ferramenta no processo de desenvolvimento de produtos. No entanto, para se tornar realidade, o processo deve ser testado novamente em outros produtos, para a confirmação do potencial de geração de ideias de novos produtos.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, R; WAHNON, P. Olha só quem está falando. **HSM Management**. Vol. Novembro/Dezembro. p. 38-45. 2013.
- DE CARVALHO, M. A.; BACK, N.; OGLIARI, A. A Voz do Produto – Diagnóstico Evolutivo e Ideação de Novos Produtos com as Tendências da Evolução Contidas na TRIZ. **Anais do VI Congresso Brasileiro de Gestão do Desenvolvimento de Produto**. Belo Horizonte, 2007.
- DE CARVALHO, M. A. **Metodologia IDEATRIZ para a ideação de novos produtos**. Tese de Doutorado. UFSC. Florianópolis, 2008
- CASCINI, G. *TRIZ-based Anticipatory Design of Future Products and Processes*. **Journal of Integrated Design and Process Science**. Volume 16 (3). p.29-63. 2012. Disponível online: <<http://www.sdpsnet.org>>. Acesso em: 22/07/2014.
- GANDOUR, F. Como inovar a inovação. **HSM Management**. Maio/Junho. p. 68-69. 2013.
- GOEL, P.; SINGH, N. *Creativity and Innovation in Durable Product Development*. **Computers and Industrial Engineering**. Vol. 35. N. 1-2. p. 5-8. 1998. Disponível em: <www.sciencedirect.com> Acesso em: 22/07/2014.
- IDATE. **Future of Communication 2020**. Relatório técnico e pesquisa de mercado. Disponível em: <http://www.idate.org/en/Research/Telecom-Strategies/TelecomStrategies_100_.html> Acesso em: 01/08/2014.
- MANN, D. *Capturing the voice of the customer before the customer knows what they want: TRIZ, spiral dynamics and the fourth turning*. **Engineering Procedia**. Vol 9. P. 573-581. 2011. Disponível em:<www.sciencedirect.com>. Acesso em: 22/07/2014.
- MANN, D. **Hands-On Systematic Innovation**. Ieper: CREAX, 2002.
- RUSSO, D; REGAZZONI, D; MONTECCHI, T. *Eco-design with TRIZ laws of evolution*. **Engineering Procedia**. Vol. 9. P. 311-322. 2011. Disponível em: <www.sciencedirect.com> Acesso em: 22/07/2014.