

UEPB - SIB - Setorial - Campus VII

S233c Santana, Lamara Raiane da Silva
Criação e desenvolvimento de um produto ortodôntico
expansor de maxila [manuscrito] / Lamara Raiane da Silva
Santana. – 2014.
20 p. : il.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
Administração)– Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas,
Universidade Estadual da Paraíba, 2014.

“Orientação: Prof. Msc. Dante Flávio Oliveira Passos, CCEA”.

1. Criação de produtos. 2. Desenvolvimento de projeto. 3.
Produto ortodôntico. 4. Expansor de Maxila. I. Título.

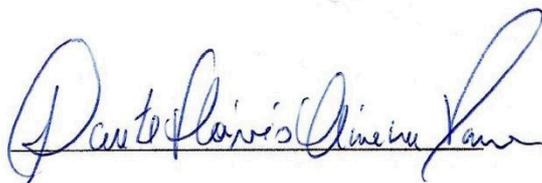
21. ed. CDD 658.404

LAMARA RAIANE DA SILVA SANTANA

**CRIAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO ORTODÔNTICO
EXPANSOR DE MAXILA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Administração da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Aprovada em 16 de julho de 2014.



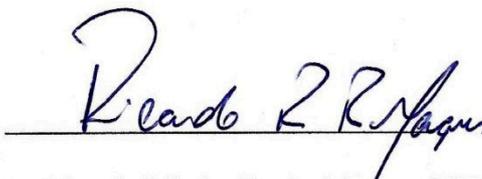
Prof. Msc. Dante Flávio Oliveira Passos/UEPB

Orientador



Prof. Msc. Gabriela Tavares dos Santos/UEPB

Examinadora



Prof. Esp. Ricardo Ribeiro Rocha Marques/UEPB

Examinador

CRIAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO ORTODÔNTICO EXPANSOR DE MAXILA

SANTANA, Lamara Raiane Silva¹
PASSOS, Dante Flávio Oliveira²

RESUMO

O presente trabalho traz descrição dos modelos de projeto de produto para utilizar na criação e desenvolvimento de um produto, aqui genericamente denominado de expensor de maxila para o Centro Odontológico Dr^a Elaine Cristina na cidade de Patos-PB, no qual para melhor compreensão, faz-se necessária uma revisão da literatura iniciando pela geração do conceito, triagem, confecção do projeto preliminar, avaliações e melhorias e finalizando com protótipo do produto. O objetivo geral é Criar um produto ortodôntico expensor de maxila para o Centro Odontológico Dr^a Elaine Cristina na cidade de Patos-PB e os Objetos Específicos são: Identificar os modelos de projeto para um novo produto ou serviço; Verificar qual modelo se adequa a este novo produto ortodôntico expensor de maxila; Propor um projeto de produto ortodôntico expensor de maxila. A metodologia empregada neste trabalho é abordagem qualitativa com o uso de pesquisa bibliográfica, descritiva e estudo de caso, utilizando entrevista parcialmente estruturada com a cirurgiã dentista, sendo o universo de desenvolvimento do produto, o laboratório de ortodontia, onde foram aplicadas as variáveis da pesquisa como geração do conceito, triagem, projeto preliminar, avaliação, melhorias e protótipo. Diante dos vários modelos propostos na literatura utilizou como método o de Slack, Chambers e Johnston (2009) como base para criação e desenvolvimento do produto em questão, por este ser considerado mais adequado, na percepção dos autores deste estudo, o qual tornou possível avaliar e concretizar todas as etapas de projeto, resultando num produto final.

PALAVRAS-CHAVE: Criação de produtos. Desenvolvimento de projeto. Produto Ortodôntico. Expansor de Maxila.

ABSTRACT

This paper presents description of the types of product design for Centro Odontológico Dr^a Elaine Cristina use in the creation and development of a product, here generically called expander jaw for in the city of Patos-PB, which for better understanding, it a need for a review of the literature starting from the concept generation, screening, preparation of preliminary design reviews and improvements and ending with product prototype. The overall goal is to create a product Orthodontic Jaw Expander for Centro Odontológico Dr^a Elaine Cristina in the city of Patos-PB and the specific objects are: Identify the project templates for a new product or service; Check which model to suit this new orthodontic product maxillary

¹ Lamara Raiane da Silva Santana, Graduanda de Bacharelado em Administração pela Universidade Estadual da Paraíba, Campus VII, Patos-PB. E-mail: mararaiane2009@hotmail.com.

² Dante Flávio Oliveira Passos, Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba (2006). E-mail: danteflavio@hotmail.com.

expander; Propose a project orthodontic expander product maxilla. The methodology used in this study is qualitative approach using bibliographic, descriptive and case study research using partially structured interview with the surgeon dentist, and the universe of product development, the orthodontic laboratory, where the variables of the study were applied as concept generation, screening, preliminary design, evaluation, improvement and prototype. Given the various models proposed in the literature used as the method of Slack, Chambers and Johnston (2009) as the basis for the creation and development of the product in question, because this is the most appropriate, in the perception of authors of this study, which made it possible to evaluate and implement all phases of design, resulting in a final product.

KEYWORDS: Creating products. Project development. Orthodontic product. Jaw Expander.

1 INTRODUÇÃO

Em decorrência do atual contexto de constantes inserções tecnológicas no mercado, da competitividade acirrada e das exigências dos consumidores, surgiu a necessidade de investir na pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, com a intensão de acompanhar este contexto tecnológico e alcançar vantagem competitiva.

Estudos demonstram que no mundo, a elaboração de novos produtos vem crescendo em um nível elevado, como na notícia extraída do jornal eletrônico Estadão, quando relata que segundo os dados da Organização Mundial de Propriedade Intelectual, no ano de 2012, em referenciais mundiais, a China representou o maior posto de registro de patentes de produtos no mundo, enquanto que o Brasil na 28^a colocação representou quase cem vezes menos que a china, estas representações, medem através de especialistas, o grau de inovação da economia.

Esta notícia tende a ressaltar a importância e necessidade que o Brasil tem para promover incentivos para o desenvolvimento de novos produtos, visando os inúmeros benefícios, tanto para a sociedade como para a economia do País. Pensando neste contexto, este estudo desenvolve um produto, ciente de que utilizando um processo adequado, este, por sua vez, poderá alcançar a diferenciação e a diversificação em meio a gama de produtos existentes no mercado.

Tendo, ainda, em vista que as microempresas representam 99% no Brasil e os desafios e dificuldades encontrados por estas em relação à inovação, segundo o Anuário do trabalho na micro e pequena empresa (SEBRAE 2010-2011).

Em meio a estas microempresas podem se enquadrar os laboratórios de ortodontia, produzindo aparelhos ortodônticos, podendo apresentar na sua grande maioria profissionais liberais, que tem como clientes cirurgiões dentista.

Diante disso, a criação de novos produtos pode também contribuir com o crescimento da empresa, criando um diferencial competitivo e favorecendo o sucesso organizacional, como esclarece com Moreira (2008) quando diz que a inserção de novos produtos no mercado é uma das formas de promover a diferenciação da empresa de sua concorrência, tendo em vista a possibilidade de aumentar ou manter a demanda do produto; e com a visão de Bessant e Tidd (2007) quando dizem que o desenvolvimento de produtos contribui no aumento da diversificação de mercado.

Levando em consideração este contexto que surgiu o questionamento, Como criar um produto ortodôntico expensor de maxila para o Centro Odontológico Dr^a Elaine Cristina na cidade de Patos-PB?

Com o intuito de responder ao questionamento mencionado, aplicar a teoria na prática, e também enriquecer e viabilizar o estudo a cerca do tema, que este artigo propôs o **Objetivo Geral:** Criar um produto ortodôntico expensor de maxila para o Centro Odontológico Dr^a Elaine Cristina na cidade de Patos-PB.

Este estudo foi possível através da concretização dos seguintes Objetivos específicos: 1) Identificar os modelos de projeto para um novo produto ou serviço; 2) Verificar qual modelo se adequa ao novo produto ortodôntico expensor de maxila; 3) Propor um projeto de produto ortodôntico.

Tomando por base este contexto que este estudo aponta que identificar o modelo mais adequado para criação de um produto se faz necessário para propor um projeto de produto ortodôntico expensor de maxila mais viável, aceitável e menos vulnerável, minimizando as incertezas do lançamento do produto no mercado, buscando, ainda, instigar os profissionais de ortodontia a se aprofundar e fazer testes com este produto desenvolvido, incentivar o desenvolvimento de novos produtos em microempresas, além de ampliar o conhecimento em gestão de projeto de produto ao desenvolver o produto em questão, podendo ainda, resultar em benefícios financeiros e sociais.

A metodologia empregada neste trabalho é abordagem qualitativa com o uso de pesquisa bibliográfica, descritiva e estudo de caso, utilizando entrevista parcialmente estruturada com a cirurgiã dentista, sendo o universo de desenvolvimento do produto o laboratório de ortodontia, onde foram aplicadas as variáveis da pesquisa como geração do conceito, triagem, projeto preliminar, avaliação, melhorias e protótipo.

Prosseguindo este estudo encontra-se em tópicos a fundamentação teórica, caracterização do universo, metodologia, desenvolvimento do produto ortodôntico e considerações finais estruturando todo o trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Diante das inúmeras transformações no mercado pode surgir a necessidade de investir em inovações que, segundo Simantob e Lippi (2003), é o desenvolvimento ou aperfeiçoamento de algo que possa promover resultados no aprendizado, no conteúdo, ou, ainda, no comportamento, com ênfase no desempenho econômico e na criação de valor, distinguindo-se de invenção que se restringe a criação intelectual.

A inovação sempre esteve e está presente na vida dos seres humanos desde os primórdios, mas na percepção de Gupta (2009) esta ressurgiu no século XVIII com o princípio do pensamento no sistema de inovação, com representação mais do que significativa no século XVI e XX através de Galileu, Newton, Edison, Ford e Einstein, que foi o período marcado por grandes descobertas científicas, abrindo espaço para mais inovações.

Dando andamento a este estudo, segue os conceitos relacionados a projeto de produto.

2.1 PROJETO DE PRODUTO

Para desenvolver um produto pode ser relevante seguir alguns conhecimentos literários acerca do tema, para identificar o modelo mais adequado para o produto que se deseja expor, podendo, com isso, desenvolver com eficiência e eficácia o produto final.

O conceito de projeto pode ser entendido como atividades de desenvolvimento de produtos ou/e serviços que fazem uso dos recursos à disposição. Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), projeto é uma atividade que a partir dos seus conceitos imprime respostas que possam ser postas em prática. Para Thiry - Cherques (2010) projeto são exercícios de uma organização temporária com a finalidade de desenvolver um produto ou serviço único.

Já quando se trata de produto, este pode ser entendido como algo tangível ou intangível com valor para o mercado, inovação de natureza técnica, que satisfaça as necessidades dos consumidores ou clientes, segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), envolve os seguintes aspectos:

- um conceito, junção de benefícios a serem comprados;
- um pacote de produtos, junção dos componentes advindos do conceito;
- o processo, que descreve a conexão dos componentes dos produtos.

Projeto de produto pode ser entendido como um processo de entrada, transformação e saída, podendo haver ainda uma interligação e dependência do projeto de produto com o projeto de processo, isto é evidenciado na percepção de Slack, Chambers, Johnston (2002)

quando menciona que a produção de um produto, envolve o processo de *input* – transformação - *output* para esclarecer a natureza da produção e que alterações no projeto de produtos podem influenciar a forma como a produção deverá produzi-lo, semelhante ao projeto de processo quando limita os projetistas de produtos de trabalharem como querem, propiciando a uma interligação e dependência dos dois projetos.

Continuando este estudo segue o processo de cunho teórico para desenvolvimento de um produto.

2.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO

Para desenvolver um projeto de produto vários autores elencaram etapas a serem seguidas, sendo que cada um aborda de forma semelhante ou complementar ao outro. Dentre alguns autores, que este estudo enfatizou está Slack, Chambers e Johnston (2009), Maximiano (2010) e Corrêa e Corrêa (2013).

2.2.1 ETAPAS DE UM PROJETO

Na percepção de Slack, Chambers e Johnston (2009) as etapas para desenvolvimento de um projeto de produto são as seguintes:

- Geração do Conceito

As ideias para criação de novos produtos podem surgir a partir das ideias extraídas do posicionamento dos consumidores, sendo de modo formal ou estruturadas, através de reclamações, sugestões, compras, prestação de serviço, dos concorrentes que através de suas ideias são geradas novas ideias melhores ou um *benchmarking*, dos funcionários por meio do contato mais direto que se tem com o consumidor, identificando seus gostos e suas preferências e também oriundas da pesquisa e desenvolvimento de novos materiais ou novas tecnologias.

- Triagem do Conceito

É o processo de seleção do conceito mais adequado analisando os seguintes critérios:

- A viabilidade, que diz respeito à dificuldade do projeto, os investimentos que serão necessários sejam eles financeiros ou gerenciais, a avaliação da qualidade, quantidade e disposição dos recursos financeiros ou humanos e se estes são suficientes para a opção de projeto;

- A aceitabilidade leva em consideração, a satisfação aos critérios de desempenho que se deseja atingir, variando de acordo com cada projeto, verificando se há retorno financeiro;

- A vulnerabilidade do produto inicia-se a partir da adoção da ideia, verificando o retorno do investimento, as consequências de algo dar errado, estabelecendo o lado negativo da escolha.

Estes critérios reduzem progressivamente o número de opções até a obtenção do projeto final.

- Projeto Preliminar

É a primeira versão do projeto ou serviço que especifica de que será composto o projeto e sua estrutura, procurando deixá-lo o mais simples possível através da precaução na padronização, para não impactar significativamente o custo; facilitar, ainda, o processo de produção com a utilização de elementos comuns, utilizando subcomponentes padronizados de forma diversificada, ou seja, utilizando princípios de projeto modular; além de verificar como o processo pode reunir os diferentes componentes para criar um produto ou serviço final.

- Avaliação e Melhoria do Projeto

Promover a avaliação e a melhoria do projeto preliminar com o uso de técnicas.

Dentre inúmeras técnicas está o Desdobramento da Função Qualidade - QFD que visa inspecionar: se o projeto satisfaz as necessidades de seus clientes, levando em consideração o desejo dos consumidores, sendo estes fatores competitivos, o desempenho do produto e o de dois concorrentes; as especificidades do produto; a relação entre as necessidades dos consumidores com as características do projeto, dos componentes e do processo através do uso da matriz central; a avaliação técnica e os pontos positivos e negativos das características do produto.

Outra técnica é a engenharia de valor que preconiza a redução de custos e retirada de custos desnecessários, antes da produção do produto, para tanto é necessário analisar o objetivo, a função básica e a secundária do projeto de produto.

Outro método é o de Taguchi que avalia o desempenho do produto em meio a adversidades procurando uma avaliação de menor custo e maior grau de uniformidade.

- Prototipagem e Projeto Final

Nesta etapa o projeto melhorado passa a ser um protótipo, ou seja, algo que se deseja projetar, com propósito para testagem, podendo ser físico ou virtual com auxílio ou não do CAD (*Computer-Aided Design*) que são sistemas com a finalidade de criar e modificar desenhos de produtos podendo dispor de uma biblioteca de desenhos padronizados.

2.2.2 PERCEPÇÕES DE OUTROS AUTORES

Para complementar e enriquecer o estudo a cerca do tema prossegue a percepção de outros autores.

Na visão de Maximiano (2010) plano de projeto, especificamente de produto, segue um roteiro passível a adaptações, sendo este desmembrado da seguinte forma:

Identificam-se as necessidades a serem atendidas, o produto que será lançado, suas especificações, o seu custo, o tempo para sua produção, os benefícios, o planejamento do gerenciamento do escopo, a descrição das principais dificuldades encontradas com o projeto do produto, a identificação das pessoas ou organizações que serão afetadas pelo projeto, delinea as principais fases do projeto e os resultados esperados por cada uma, analisa a viabilidade de mercado, a técnica e os recursos humanos possíveis, determina os riscos, defini os procedimentos para garantir a qualidade do produto e do projeto e define os fornecedores.

No caso de Corrêa e Corrêa (2013) as etapas de projeto, complementando e enriquecendo as já mencionadas por outros autores, são retratadas a seguir:

Utilização do processo QFD para identificar as necessidades e desejos dos clientes; projeção de um produto fácil, sempre que possível; diminuição do número de partes e componentes; utilização de peças que sejam de uso comum entre diversos produtos; avaliação do valor dos componentes do produto do projeto ou reavaliação dos componentes de um produto já existente; definição do ciclo de vida do produto, que tem início logo após a inserção do produto no mercado; análise dos processos através do fluxograma de processos; utilização da reengenharia de processos quando o processo não mostrar resultados satisfatórios, definição de metas, objetivos e mapa de processo de alto nível.

A seguir foi descrito o universo de desenvolvimento do produto ortodôntico expensor de maxila.

3 CARACTERIZAÇÃO DO UNIVERSO DE DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

A criação do produto em questão ocorreu no laboratório de ortodontia do consultório da cirurgiã dentista, finalizando Especialização em Ortodontia na instituição Núcleo de Estudos e Aperfeiçoamento Odontológico – NEAO, Elaine Cristina de Sousa Magalhães Wanderley, Conselho Regional de Odontologia - CRO-PB 3336, situado na Avenida Rio Branco, nº 104, Bairro: centro, a qual é proprietária desta microempresa em crescimento, que

chama a atenção por se preocupar com a satisfação de seus clientes através, principalmente, do investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Este consultório foi fundado em 09 de junho de 2010, realizando procedimentos odontológicos como: clínico geral, implante, prótese, endodontia, clareamento caseiro, e colocação de aparelhos ortodônticos, funcionando com o que há de mais completo e moderno na área de odontologia e ortodontia.

No laboratório de ortodontia são produzidos os mais diversos tipos de aparelhos ortodônticos para cada tipo de necessidade de tratamento como: aparelhos expansores, contenções, mantenedores de espaço, *hyrax* e grade palatina.

Neste a projetista é a autora deste artigo, Lamara Raiane da Silva Santana, a qual produz os aparelhos já existentes no mercado e desenvolve pesquisas de cunho teórico, juntamente com a cirurgiã dentista, cuja principal função no laboratório é mercadológica, evidenciando as suas necessidades em relação aos aparelhos ortodônticos e as necessidades percebidas com os relatos dos seus pacientes específicos.

O produto ortodôntico desenvolvido neste universo tem a finalidade de expandir a maxila assim como alguns existentes no mercado, mas inovando na forma de produção, nos insumos utilizados, no funcionamento, promovendo um diferencial em relação aos demais existentes no mercado.

Dando andamento ao estudo, os procedimentos metodológicos para concretização dos objetivos propostos.

4 METODOLOGIA

Para o tipo de pesquisa, fez uso de descritiva, pois descreveu os procedimentos utilizados para o desenvolvimento de um produto; bibliográfica, porque utilizou o material disponível ao público em geral para compor o estudo e de estudo de caso, pois este contribuiu para compreensão do processo de desenvolvimento do produto através de entrevista realizada na microempresa, escolhida pela viabilidade de acesso às informações, ao empreendimento e por ser o universo de aplicação da proposta de projeto de produto.

Na percepção de Martins e Lintz (2012) a pesquisa bibliográfica é uma abordagem metodológica que tem a intenção de explicar e discutir algo através do embasamento teórico extraídos de livros, revistas e periódicos.

No que tange a pesquisa descritiva Vergara (2011) menciona que esta é uma exposição de especificidades de uma população ou fenômeno específico.

Já o Estudo de caso “é o circunscrito a uma ou poucas unidades, entendidas essas como pessoa, família, produto, empresa, órgão público, comunidade ou mesmo país.” (VERGARA, 2011: 44).

A abordagem foi qualitativa visto que o estudo não pôde ser mensurável e ainda pôde instigar o entrevistado a racionar e se expressar sobre o estudo.

A abordagem qualitativa conserva a forma literal dos dados. O pesquisador decide prender-se às nuances de sentido que existem entre as unidades, aos elos lógicos entre essas unidades ou entre as categorias que as reúnem, visto que a significação de um conteúdo reside largamente na especificidade de cada um de seus elementos e na das relações entre eles, especificidade que escapa amiúde ao domínio do mensurável (LAVILLE; DIONNE, 1999: 227).

Esta abordagem foi utilizada com a intenção de captar o maior número de informações possíveis, pois com esta foi possível à formulação e reformulação das perguntas no decorrer de toda entrevista.

Quanto à coleta de dados, esta foi realizada através de entrevista parcialmente estruturada aplicada a Elaine Cristina de Souza Magalhães Wanderley CRO-PB 3336, cirurgiã dentista; entrevista que possui questões abertas, confeccionadas com antecedência, que podem sofrer alterações ou retiradas de acordo com a necessidade (LAVILLE, 1999; DIONNE, 1999) para análise das seguintes variáveis: geração do conceito, triagem, projeto preliminar, avaliação, melhorias e protótipo final.

Para a entrevista se utilizou um gravador para coletar o maior número de informações possíveis da dentista entrevistada, enfatizando suas necessidades e percepções a respeito do produto desenvolvido.

A entrevista aplicada encontrou algumas limitações, como: enfatizou apenas a percepção de uma cirurgiã dentista e não comprovou a eficácia e eficiência do produto, pois ficará a mérito dos profissionais de ortodontia a comprovação ou não dos resultados do produto em outros trabalhos científicos. Deste modo, fica a cargo deste estudo, tão somente, identificar o modelo mais adequado para o projeto, desenvolver o produto, expor o seu propósito e propor o projeto de produto para os profissionais da área.

O universo de desenvolvimento do produto e o local da entrevista parcialmente estruturada é o laboratório de ortodontia da cirurgiã dentista, que possibilitou identificar as suas necessidades e expectativas, em relação ao projeto de produto e com isso o desenvolvimento deste.

Como método de desenvolvimento do projeto de produto ortodôntico expensor de maxila seguiu as etapas de projeto de produto posicionadas por Slack, Chambers e Johnston (2009) em detrimento a sua objetividade e praticidade na relação com o produto já citado.

Prosseguindo o trabalho a proposta de produto ortodôntico expensor de maxila.

5 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO ORTODÔNTICO EXPANSOR DE MAXILA

Para aplicação da teoria, este trabalho seguiu as etapas elencadas por Slack, Chambers e Johnston (2009) por estas serem consideradas apropriadas e objetivas para o projeto de produto em questão, com isso, efetivou a criação e o desenvolvimento do produto.

5.1 GERAÇÃO DO CONCEITO

Inicialmente, analisou-se o mercado específico e verificaram-se nos produtos disponíveis as suas características, resultados, tempo, custo e os produtos ortodônticos expansores mais utilizados entre os ortodontistas, verificando ainda entre estes a ênfase na eficácia.

O conceito deste novo produto surgiu através das informações coletadas com análise de mercado e pela entrevista com a cirurgiã dentista. Esta por sua vez relatou que seus pacientes que necessitavam expandir a maxila e que utilizaram em seu tratamento aparelhos como *hyrax* e expansores no geral, reclamavam do desconforto que estes causaram tanto na fala como na alimentação, além de em alguns casos provocaram aftas na língua e ainda dificultaram na escovação, tendo em vista estes relato que surgiu a necessidade de desenvolver um produto que sane ou minimize estes agravos.

Outra necessidade de criação deste novo produto surgiu a partir da confecção de produtos ortodônticos pela projetista, que ao confeccionar expansores, percebeu que estes tem um *design* considerado por esta, complexo para o meio bucal, criando um novo desenho mais simples para expensor, sem que este perdesse sua finalidade, gerando assim o produto ortodôntico expensor de maxila.

A projetista fazendo uso da finalidade principal do produto e do seu próprio nome denominou mercadologicamente o produto de MAREXPAN.

5.2 TRIAGEM

Diante das necessidades advindas da dentista e da projetista, selecionou o conceito mais adequado, que foi um produto ortodôntico expensor de maxila e, em seguida, analisou a viabilidade, aceitabilidade e vulnerabilidade deste produto, desmembradas a seguir.

5.2.1 ACEITABILIDADE

Para verificar a aceitabilidade do produto, foi aplicada entrevista com a cirurgiã dentista, para verificar a aceitação do novo produto. Os resultados obtidos na pesquisa demonstraram que o produto, obteve aceitação do profissional da área.

A dentista mencionou que o produto pode ser de grande aceitação pelos pacientes específicos, principalmente por aqueles que trabalham constantemente com a voz, como é o caso de professores, estudantes, radialistas, artistas, além de crianças, adolescentes, pacientes portadores de necessidades especiais que tenham dificuldade para se adaptar a aparelhos já existentes no mercado; o produto tende a possibilitar um conforto bem maior, podendo minimizar efeitos na fala e na alimentação, podendo diminuir substancialmente as chances do paciente sentir ânsia de vômito pelo seu uso, lesões no palato e na língua.

Esta ainda disse que no que tange a eficiência e a eficácia do produto só poderão ser comprovadas através de testes com pacientes, realizadas por profissionais da área de ortodontia em outra pesquisa de cunho científico.

Com relação ao interesse pelo produto foi confirmado pela mesma, por causa do *design* e do custo, podendo ser ampliado em uma nova pesquisa realizada posteriormente, de testagem do produto pelo seu público alvo.

5.2.2 VIABILIDADE

Após análise dos materiais necessários para a produção do produto, os selecionados são de fácil aquisição, podendo ser encontrados em lojas físicas e virtuais de materiais ortodônticos.

Alguns dos insumos que foram utilizados são usuais para este tipo de produto, prevalecendo o uso dos materiais mais simples e alguns comumente utilizados para este tipo de produto gerando um custo aproximado de R\$ 31,00, por produto, quase R\$ 20,00 a menos do que os atuais no mercado. Conforme mostrado no quadro abaixo:

Quadro 1: Comparação do Investimento

Custo aproximado dos produtos convencionais			Custo aproximado do novo produto		
Custos	QTD.	Preço	Custos	QTD.	Preço
Matéria-prima	1 unid.	R\$ \cong 25,50	Matéria-prima	1 unid.	R\$ \cong 6,00
Mão de obra	1 unid.	R\$ \cong 25,00	Mão de obra	1 unid.	R\$ \cong 25,00
Produto final	1 unid.	R\$ \cong 50,50	Produto final	1 unid.	R\$ \cong 31,00

Fonte: Elaboração própria (2014).

É importante salientar que estes custos foram meramente ilustrativos, podendo variar de acordo com a marca dos insumos, com os fornecedores e com a mão-de-obra.

Ao ser comparado com os produtos convencionais disponíveis no mercado foi identificado que o produto em questão tem um custo de produção abaixo de seus concorrentes e, portanto, inicialmente considerado viável no que tange a sua confecção, o seu *design* e no ponto de vista da cirurgia dentista.

5.2.3 VULNERABILIDADE

Por ser um produto novo foi encontrado como vulnerabilidade o fato de não ser conhecido pela maioria dos ortodontistas e de não ter sido testado em pacientes, além de considerar que o ser humano pode apresentar certo receio a novidades.

Durante o processo de desenvolvimento, foi possível verificar outras vulnerabilidades com o mesmo, como: risco de cópias e falsificações; quebra se este for manuseado inadequadamente; danos sendo esterilizado em autoclave (máquina para esterilização através de calor úmido), sendo indicada a lavagem em água corrente para retirar os organismos orgânicos e em seguida imersão em hipoclorito de sódio a 1% por 10 min para desinfecção do mesmo.

Em decorrência do *design* do produto, pode ser que haja uma grande aceitação dos profissionais que trabalham constantemente com a voz e aqueles que têm dificuldade em se adaptar aos produtos específicos existentes, mas se estes forem adultos pode ser que os resultados não sejam tão eficazes como em crianças e adolescentes, pois estes estão em fase de crescimento ósseo e com isso o resultado pode ser bem mais significativo do que em pacientes adultos, assim como ocorre com os produtos já existentes no mercado, mais isto só poderá ser realmente comprovado com testes em pacientes de todas as faixas etárias feitos posteriormente, em outras pesquisas, por especialistas em ortodontia.

Tendo analisado estas três fases da triagem do conceito, segue a etapa de confecção do projeto preliminar.

5.3 PROJETO PRELIMINAR

O projeto preliminar do produto em questão ocorreu em duas etapas. A primeira foi a descrição do material a ser utilizado e a segunda etapa foi a montagem do produto.

Na primeira etapa os materiais utilizados para produção do novo produto foram: modelo de gesso fornecido pelo consultório odontológico com bandas nos molares, alicate torre para ativações, alicate 139, alicate de corte, fio 0,1mm de aço, fio de solda prata, pasta para solda prata, maçarico, gás butano, lápis grafite, micromotor, brocas para desgaste de aparelho ortodôntico.

Na segunda etapa desenhou-se no modelo de gesso, fornecido pela clínica odontológica, com um lápis grafite um arco no gesso envolvendo os dentes posteriores e centralizando a linha média do modelo, em seguida pegou o rolo de fio 01 mm de aço e cortou um pedaço de fio de aproximadamente 10 cm, moldou o fio para se adaptar ao modelo, com o alicate 139 ajustou o fio aos dentes posteriores de modo que ficasse em C, na palatina destes dentes, em seguida fez duas molas na horizontal, na distância dos caninos, fazendo com que o produto expanda os dentes posteriores a cada ativação, logo depois colocou pasta para solda prata entre o fio e a banda e depois derreteu a solda no local para uni-los, para finalizar fez o acabamento e o polimento, finalizando, assim, o projeto preliminar.

O tempo médio para sua produção foi em torno de 10 minutos, o seu método de acionamento é através, inicialmente, da expansão do arco do produto mais ou menos 1mm de cada lado, de acordo com a necessidade do caso, com o alicate 139 fora do meio bucal e para ativações posteriores pressionar as molas com o alicate torre, podendo ser com o produto instalado no meio bucal, estas podem ser feitas semanalmente ou mensalmente no consultório odontológico, dependendo da indicação do ortodontista.

Após a confecção, lavou o produto em água corrente para retirar os organismos orgânicos e em seguida imergiu em hipoclorito de sódio a 1% por 10 min para desinfecção do mesmo.

Ao finalizar todas as ativações para manter os possíveis resultados alcançados é indicado flambar o fio do produto com a intenção de não regredir as ativações.

5.4 AVALIAÇÃO E MELHORIAS

No que tange a avaliação, várias foram feitas no decorrer do processo de desenvolvimento e, dentre estas, foram evidenciadas as indicações e possíveis benefícios do produto:

- no tratamento ortodôntico de pacientes em fase de crescimento ósseo, como homens até em média 20 anos e mulheres em média até os 15 anos, ou seja, até o fim da fase de crescimento ósseo, pois são nestas fases, que se pode notar maior eficiência, mais do que nas outras fases da vida, os resultados esperados pelo produto;
- no tratamento de pacientes que necessitam expandir ou descruzar: um lado da maxila, ambos os lados, apenas um dente, adaptando-o de acordo com cada caso;
- Sua utilização sem ativações pode manter os resultados alcançados até ocorrer o período de estabilização dos resultados.

Verificou-se também que o novo produto ortodôntico em questão, promete se diferenciar de todos os outros produtos existentes no mercado com esta finalidade por ser um produto de confecção simples, podendo ser de fácil adaptação, unindo custo baixo, com melhor estética, pretendendo obter bons resultados proporcionando ao paciente bem estar e satisfação e para o profissional de ortodontia melhores resultados na eficácia de seu tratamento.

Percebeu-se com as avaliações a importância do acompanhamento de um especialista em todas as fases do projeto de produto, assim como futuramente na fase de testes em pacientes realizada por este e se necessário por um especialista em ortopedia funcional dos maxilares.

Em relação à dificuldade encontrada na produção, a projetista não conseguiu encontrar uma forma voltada ao reaproveitamento do produto ou alguma relação com o meio ambiente, deixando a cargo de pesquisas futuras, formas de interação do produto com o meio ambiente.

No parecer da dentista os resultados vão depender do tempo, da assiduidade dos pacientes com relação ao tratamento, da reação do organismo do mesmo, de cada caso e do produto em questão.

As melhorias poderão ser aplicadas dependendo de cada caso e do paciente, de acordo com a necessidade do tratamento e estas poderão ser percebidas quando iniciar a fase de testes em pacientes.

O processo de desenvolvimento foi flexível as interferências, sujeito a adaptações e sugestões tanto da dentista como da projetista, foi considerado um produto de custo baixo e

de rápida confecção, preconizou a redução de custos e retirada dos considerados desnecessários, comparando aos demais produtos expansores existentes.

Em meio a avaliações e melhorias fez uso da técnica de engenharia de valor, enfatizando a redução de custos e a retirada de custos desnecessários.

Em seguimento o protótipo do produto.

5.5 PROTÓTIPO

Antes de ilustrar o produto desenvolvido neste trabalho se buscou a foto de um produto com esta finalidade para comparar com o desenvolvido. A seguir na foto 1 a ilustração de um expansor de maxila chamado de *Hyrax*.



Foto: 1

Fonte: Google imagens (2014).

A última etapa do projeto de produto é o projeto final, ou seja, o escopo do produto, cuja principal finalidade é expandir a maxila. A seguir na foto 2 a ilustração do produto desenvolvido neste trabalho em um modelo de gesso cedido pela cirurgiã dentista mencionada neste trabalho.



Foto 2: Protótipo.
Fonte: Elaboração própria (2014).

Comparando o produto aqui desenvolvido com o *hyrax*, nota-se que esse tem o *design* mais simples, melhor acomodação no palato com o intuito de não provocar lesões na língua nem dificuldade na fala e na alimentação, inovando também na forma de ativação e o custo, segundo a pesquisa de preço realizada, foi inferior ao *hyrax*.

Com o intuito de lograr êxito as etapas de desenvolvimento foram seguidas, e o ambiente externo e interno avaliado, com a pretensão de que o produto projetado promova resultados satisfatórios e confiabilidade, para daí então, os especialistas realizarem os testes, lançarem o produto no mercado e os clientes decidirem a permanência ou não deste.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo referenciou e seguiu o modelo de projeto de produto de Slack, Chambers e Johnston (2009), considerando-o mais objetivo e adequado para a o desenvolvimento do produto ortodôntico.

Durante o processo de desenvolvimento foram evidenciadas as variáveis do estudo como: geração do conceito, triagem, projeto preliminar, avaliação, melhorias e protótipo final. Tomando por base estas variáveis identificou as necessidades do produto a ser lançado, suas características, o custo, o tempo para a produção, os benefícios, projetou um produto fácil, diminuiu o número de partes e substituiu por outras comparando com os produtos já existentes no mercado, utilizou materiais de uso comum para este tipo de produto, fez pesquisas de preço para identificação do valor dos componentes do novo produto e dos

produtos já existentes para comparar, fez uma análise da viabilidade, aceitabilidade e vulnerabilidade do produto.

Avaliações, adaptações, flexibilidade e a técnica de engenharia de valor foram percebidas e vistas como necessária no decorrer do processo criatório para atender a cada necessidade específica, além da aplicação, na sequência, das etapas que foi considerado primordial para a criação do novo produto, a pesquisa, ainda, apresentou facilidade na disponibilidade de recursos técnicos e financeiros por parte da dentista.

Apesar da criação de produtos ser considerada uma atividade de risco, o produto foi visto como aceitável e viável, dentro de um processo flexível, se sobressaindo em relação às vulnerabilidades encontradas, aumentando as chances de sucesso neste mercado específico e, ainda, enfatizou a importância da integração do conhecimento de gerenciamento de projeto de produto com a ortodontia, duas áreas distintas, mas uma acabou complementando a outra, através da proposta de projeto de produto, com o intuito de minimizar as incertezas.

O trabalho criou e desenvolveu um produto, expondo o propósito deste, para suprir as necessidades dos ortodontistas em relação ao tratamento ortodôntico de expandir a maxila e com o intuito de futuramente promover resultados que satisfaçam os pacientes e especialistas, provocando o mínimo de desconforto à rotina diária do paciente.

A finalização deste trabalho ocorreu com a confecção do produto final, sendo interessante e necessário, posteriormente, um aprofundamento maior e testes deste novo produto em pacientes específicos por especialistas em ortodontia, para comprovação ou não da eficácia e eficiência deste.

Este trabalho, ainda, aplicou a teoria à prática, possibilitando a abordagem do processo de desenvolvimento de um produto, que assegurou a criação do novo produto ortodôntico expensor de maxila, no laboratório de ortodontia, destacando a relevância de seguir as etapas do processo, com o intuito de minimizar os riscos e preparar de forma eficiente e eficaz o novo produto para o seu mercado específico, além de difundir para outros pesquisadores, microempresas e universidades a importância da criação de novos produtos e, ainda, enfatizou a questão da atenção na aceitação, viabilização e vulnerabilidade do projeto para poder dar seguimento ao estudo e futuramente lançamento do produto no mercado, concluindo que este trabalho serviu como instrumento de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

BESSANT, J; TIDD, J. **Inovação e empreendedorismo: administração**. São Paulo: Ed Artmed S.A, 2007.

CHADE, J. China foi país que mais registrou patentes em 2012. **Estadão**, São Paulo. 10 dez. 2013. Disponível em: < <http://www.estadao.com.br/noticias/impresso,china-foi-pais-que-mais-registrou-patentes-em-2012,1106546,0.htm>. Acesso em 25 de fev. 2014.

CORRÊA, L. H; CORRÊA, A. C. **Administração de produção e de operações**. 2. ed. São Paulo: Ed Atlas S.A, 2013.

GUPTA, P. **Inovação empresarial no séc. XXI: versão executiva**. Porto: Ed Vida Econômica S.A, 2009. Disponível em: < <http://books.google.com.br/books?id=9gsrAwAAQBAJ&pg=PA24&dq=como+surgiu+a+inova%C3%A7%C3%A3o&hl=pt-BR&sa=X&ei=rzZTU5CDFtHisATeq4LoCg&ved=0CD4Q6AEwAw#v=onepage&q=como%20surgiu%20a%20inova%C3%A7%C3%A3o&f=false>. Acesso em 20 de abr. 2014.

LAVILLE, C; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. 2008. reimpr. tradução Heloisa Monteiro e Francisco Settineri. Porto Alegre : Artmed; Belo Horizonte: Ed UFMG, 1999.

MARTINS, A, G; LINTZ, A. **Guia para elaboração de monografias e trabalhos de conclusão de curso**. 2. ed. 5 reimpr. São Paulo: Atlas, 2012.

MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de projetos**. 4. ed. São Paulo: Ed Atlas S.A, 2010.

MOREIRA, A. D. **Administração da produção e operações**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Ed Cengage Learning, 2008.

SEBRAE. **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa: 2010-2011**. 4. ed. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos [responsável pela elaboração da pesquisa, dos textos, tabelas e gráficos]. – Brasília, DF; DIEESE, 2011. Disponível em: < http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa_2010_2011.pdf. Acesso em 08 de jun. de 2014.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Ed Atlas S.A, 2002.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Ed Atlas S.A, 2009.

SIMANTOB, M; LIPPI, R. **Guia valor econômico de inovação nas empresas**. 1.ed. São Paulo: Globo, 2003. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=jnka43VmmwsC&printsec=frontcover&dq=conceito+de+inova%C3%A7%C3%A3o&hl=pt->

BR&sa=X&ei=0OBRU5_mCcuZsQS50YHwDg&ved=0CEMQ6AEwAg#v=onepage&q=conceito%20de%20inova%C3%A7%C3%A3o&f=false. Acesso em 18 de abr. de 2014.

THIRY-CHERQUES, R. H. **Modelagem de projetos**. 2. ed. São Paulo: Ed Atlas S.A, 2010.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 13. ed. São Paulo: Ed Atlas S.A, 2011.

APÊNDICE 01

Entrevista com a cirurgiã dentista

- 1) Quais suas necessidades em relação a um novo produto expensor de maxila?
- 2) O novo produto é viável? Por quê?
- 3) O produto, em questão, é aceitável? Por quê?
- 4) Existem vulnerabilidades em relação ao novo produto? Se sim, quais?
- 5) Você adotaria um aparelho que une conforto e praticidade para os seus pacientes?
- 6) Quanto você estaria disposto a pagar por um novo expensor de maxila?