



Gerenciamento de Projetos P&D em Desenvolvimento de Materiais Odontológicos: Estudo de Casos

REIS, Dirciane P; PHILIPPYS.JR, Nikiforos J.
NPPG, Escola Politécnica, UFRJ, Rio de Janeiro

Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: Abr. 2019

Revisão: Abr. 2019

Aprovação: Mai. 2019

Palavras-chave:

Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)

Materiais odontológicos

Gestão do conhecimento

Gestão de processos

Resumo:

Este artigo tem por objetivo descrever e detalhar diversos projetos de desenvolvimento de materiais odontológicos em uma instituição de ensino superior pública federal com foco no mapeamento e gerenciamento dos processos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e levantar suas características operacionais, os riscos ocorridos e a consecução dos seus objetivos, comparando-os com o conceito da tríplice restrição (custo, tempo e escopo propostos). A pesquisa é qualitativa, de cunho exploratório e busca, através de estudos de casos (os projetos selecionados), levantar as características singulares e riscos mais comuns durante sua execução. A coleta foi através de análise documental e entrevista não-estruturada com pesquisadores da instituição. A análise compara os achados dos casos com o que há disponível na literatura de gestão de P&D e de gerenciamento de projetos. Ao final do artigo foi possível concluir que a gestão de P&D de modo geral é escasso no Brasil, precisando haver mais investimentos nos setores de inovação, assim como um maior envolvimento entre as empresas e as instituições públicas.

1. Introdução

A pesquisa odontológica brasileira é tida como uma das mais respeitadas no meio científico internacional. [1] A Universidade de São Paulo um destaque nessa área, garantindo o primeiro lugar. [2] Porém, nem todas as universidades brasileiras conseguem se destacar dessa forma, ficando evidente a concentração das pesquisas na região Sudeste, principalmente o Estado de São Paulo. [3]

Um problema comum encontrado em universidades é a finalização do processo de

produção-divulgação-apropriação de conhecimentos: muitos resultados de pesquisas não são divulgados ou publicados em periódicos.[4] Muitos projetos têm apresentado algum tipo de problema oriundo da má gestão ou mesmo ausência quase completa de métodos eficazes. Na área de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de materiais odontológicos não tem sido diferente. Falhas na gestão dos processos trazem como consequência desperdício de materiais, retrabalho e aumento do tempo da

pesquisa. Até mesmo alterações de escopo, deixando muitas vezes os pesquisadores sobrecarregados e desmotivados, o que pode resultar em fracasso na obtenção dos projetos finais e, por consequência, um número menor de publicações para as universidades.

Para minimizar os impactos advindos da ausência ou má a gestão é necessário que haja estruturação do planejamento, monitoramento dos processos e execução da pesquisa, observando-se as necessidades de mudanças, minimizando os riscos sempre que possível e tomando decisões de forma ágil para que não comprometa o prazo e custos do projeto. Desta forma, um processo de gerenciamento de projetos se torna necessário por apresentar um início e fim em um determinado tempo, assim como um escopo detalhado e recursos físicos, financeiro e pessoal bem definido, antes de iniciar o projeto que seja. O planejamento de todo processo da pesquisa é fundamental para evitar estas deficiências que acarretam em perdas não só para a equipe de pesquisa e instituição, mas também para a sociedade. A taxa de sucesso para processos de desenvolvimento de produtos é normalmente inferior a 12%, portanto é necessário que haja um melhor entendimento e análise para a adaptação de metodologias de gerenciamento de projetos, buscando um aumento do sucesso para o desenvolvimento de novas tecnologias nesta área. [5]

Sendo assim, este artigo tem por objetivo descrever e detalhar diversos projetos de desenvolvimento de materiais odontológicos em uma instituição de ensino superior pública federal com foco no mapeamento e gerenciamento dos processos de P&D e levantar suas características operacionais, os riscos ocorridos e a consecução dos seus objetivos, comparando-os com o conceito da tríplice restrição (custo, tempo e escopo propostos). A pesquisa é qualitativa, de cunho exploratório e busca, através de estudos de casos (os projetos selecionados), levantar as características singulares e riscos mais comuns durante sua execução. A coleta foi através de análise documental e entrevista

não-estruturada com pesquisadores da instituição. A análise compara os achados dos casos com o que há disponível na literatura de Gestão de P&D e de Gerenciamento de Projetos.

2. Revisão da Literatura

2.1. Gerenciamento de Projetos

De maneira geral, para realizar gestão de projetos é preciso compreender e correlacionar os processos de gerenciamento. Cada projeto deve ter definido etapas a serem executadas, compostas por um cronograma, escopo e custos. Para que o projeto seja bem planejado, executado e monitorado deve-se ficar atento às partes envolvidas, conhecer suas expectativas e seu comprometimento, assim como um escopo bem definido. Tudo isso pode influenciar no sucesso do projeto.[6]

Os ciclos de vida de um projeto, segundo PMI [6] em seu guia o PMBOK, passa pelas seguintes fases (Grupos de Processo de Gerenciamento): iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, e encerramento (Tabela 1). Estes grupos de processos podem ser sequenciais, interativos ou sobrepostos, o que vai definir é o tipo de projeto a ser executado. Seu ciclo de vida também depende de aspectos exclusivos da organização, do setor, do método de desenvolvimento ou da tecnologia utilizada. Portanto, independentemente do trabalho desenvolvido, ele terá um início e um fim, as entregas e as atividades específicas. Para um melhor gerenciamento de projetos numa instituição de pesquisa é necessária uma análise sistêmica relacionada com o ciclo de vida dos projetos.[7].

Tabela 1 - Relação de Grupos de Processo de Gerenciamento

Iniciação

Processos realizados para definir um novo projeto ou uma nova fase de projetos existentes. É preciso autorização para iniciar o projeto.

Planejamento

Responsáveis por definir o escopo do projeto. O gerente de projeto estabelece os objetivos e planos complementares, assim como seus recursos.

Execução

Processos realizados para a conclusão das atividades previamente estabelecidas no escopo do projeto para satisfazer os requisitos do projeto.

Monitoramento e Controle

Processos que acompanham, analisam e controlam o progresso e desempenho do projeto. Responsáveis pelas mudanças implementadas.

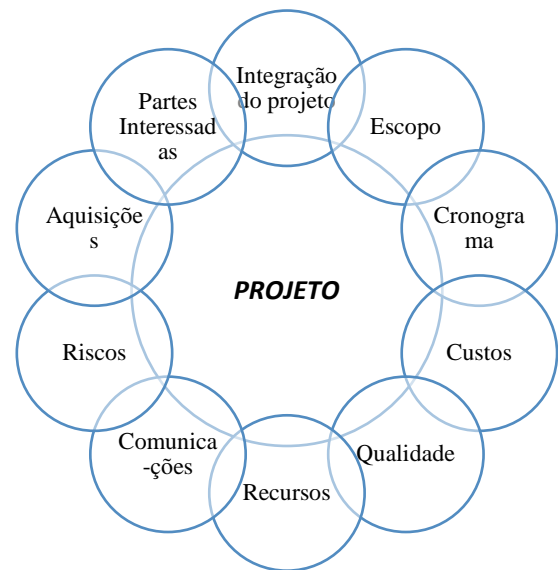
Encerramento

Processos responsáveis por concluir o projeto. Fechamento formal de um projeto, fase ou contrato.

Fonte: PMBOK, [6]

Ainda a respeito sobre a gestão de projetos, as dez Áreas de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Figura 1) estão inter-relacionadas e são definidas por requisitos de seus conhecimentos, porém, devem ser administradas separadamente. Cada área é composta por processos de entrada, saída, práticas, ferramentas e técnicas utilizadas dentro de um projeto. [6]

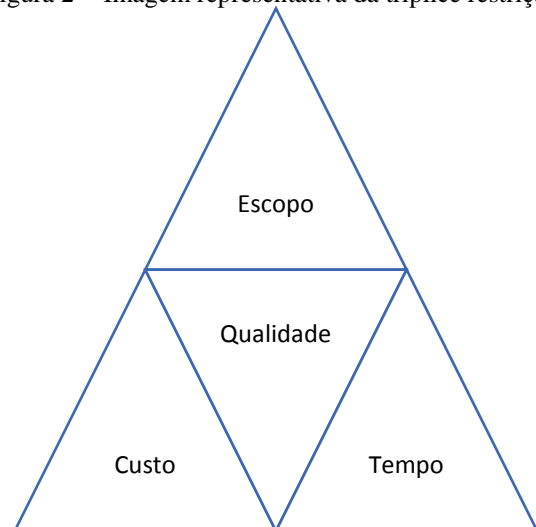
Figura 1 - As dez Áreas De Conhecimento Em Gerenciamento De Projetos



Fonte: PMBOK [6]

2.2. Tríplice Restrição

Figura 2 - Imagem representativa da tríplice restrição.



Fonte: O autor

Para que um projeto seja gerido de forma efetiva, resultando em um projeto com qualidade, deve-se considerar uns dos princípios que facilita uma boa gestão, que é a Tripla Restrição, envolvendo basicamente o gerenciamento de três áreas, sendo elas: Gerenciamento dos Custos, Gerenciamento do Escopo e Gerenciamento do Cronograma. Ao controlar essas variáveis, o gerente de projetos obtém insumos mínimos para o

planejamento inicial do projeto, porém não se deve negligenciar as outras áreas de conhecimento. No entanto, se houver modificações durante a fase de execução em uma dessas três áreas, o projeto poderá apresentar variáveis importantes, podendo comprometer a sua qualidade. [6]

Gerenciamento do Escopo: Segundo o Guia PMBOK, o gerenciamento do escopo de um projeto inclui processos necessários, para garantir somente o que for imprescindível, o que será incluso, visando o seu sucesso do projeto. Para que isso ocorra, precisa-se definir o que está e o que não está incluso no projeto. A fim de controlar o escopo, é necessário que os processos de gerenciamento do escopo sejam controlados, são eles:

- Planejar o gerenciamento do escopo;
- Coletar os requisitos;
- Definir o escopo;
- Criar a EAP;
- Validar o escopo;
- Controlar o escopo.

Gerenciamento do cronograma: Segundo o PMBOK, o gerenciamento de cronograma consiste em gerenciar o cronograma do projeto, visando em controlar a gestão do término pontual do projeto. Para que isso seja possível, os processos de gerenciamento do cronograma são:

- Planejar o gerenciamento do cronograma;
- Definir as atividades;
- Sequenciar as atividades;
- Estimar as durações das atividades;
- Desenvolver o cronograma;
- Controlar o cronograma.

Com o gerenciamento do cronograma de um projeto, é possível fornecer um plano mais detalhado da entrega do produto ou do serviço. Também é importante para a comunicação entre as partes interessadas, pois permite o gerenciamento de expectativas entre

essas partes interessadas, tendo como base a emissão de relatórios de desempenho.

Gerenciamento de Custos: Segundo o PMI [6], o gerenciamento de custos é um processo responsável pela estimativa de custos e recursos para que um projeto seja executado, ou seja, são estimados para todos os recursos a serem cobrados do projeto. Como esse processo define os recursos monetários, ele precisa ser realizado de forma periódica ao longo do projeto ou de acordo com a necessidade do mesmo. Os custos de um projeto são estimados através dos seguintes processos:

- Entradas
- Ferramentas e técnicas
- Saídas

2.3. Pesquisa e Desenvolvimento

Os projetos de P&D são investimentos que apresentam uma característica de riscos e uma longa maturação. O risco está presente em qualquer atividade de pesquisa e desenvolvimento, isto é devido ao grau de incerteza que esse tipo de projeto apresenta. Em relação a longa maturação do projeto e suas consequências, o sucesso do projeto só é sabido após a sua conclusão. [8] Quanto maior o desconhecimento em relação aos resultados da pesquisa, maiores são os riscos relacionados aos projetos. Desta forma, as etapas desse tipo de pesquisa devem ser divididas e ao final de cada etapa, reavaliar os resultados e deve-se decidir a continuidade ou não do projeto. [9]

Os projetos nessa área de P&D são característicos pelo processo científico, pois atua em ambientes de grande complexidade e imprevisibilidade. Uma das suas características mais importantes é o fato de que esse tipo de projeto precisa de recursos humanos altamente qualificados, a equipe normalmente é composta por especialistas, mestres e doutores. Entretanto, esse tipo de projeto não difere dos demais em relação à sua gestão. Também é um projeto único, temporário, com início e fim definidos.

Porém, os processos de um projeto P&D envolvem uma pesquisa básica sobre o assunto, necessitando verificar a sua viabilidade, além dos recursos financeiros e humanos. Precisa-se ainda, muitas vezes de testes laboratoriais, projeto piloto até ao desenvolvimento do produto final. [10]

Assim, os projetos de P&D normalmente estão ligados a uma estrutura acadêmica, multidisciplinar, possuindo um alto grau de especificidade. O que deixa a desejar no processo de gestão desses projetos, como a ausência de registros de atividades, podendo provocar a perda de informações essenciais que poderiam ser utilizados para projetos futuros. [9] Complementando estes dados, *Mello, R., Santana, A., Brito, E., & Maruyama, U.* observou alguns destaques para gestão de projetos P&D, como: gerenciamento do escopo, gerenciamento das atividades, gerenciamento dos recursos e gerenciamento do cronograma. Estes processos são essenciais, mas muitas vezes também são difíceis de serem controlados. [11] Os projetos de P&D normalmente apresentam estas características pelo fato de não serem realizados de maneira isolada, necessitando estabelecer conexões e relacionamentos com fontes externas. [12]

Foi publicado anteriormente, características de cinco gerações de modelos de gestão em projetos de P&D, cada um desses modelos apresentam uma diretriz de acordo com suas características e necessidades de gestão para sua época. O primeiro modelo apresentado foi *technology-push*; segundo: *market pull*; terceiro: integração de P&D com a estratégia de negócio; quarto: inovação contínua; e por último: modelo multi-institucional de integração para a inovação. Ao observar esses modelos de gestão é possível acompanhar a necessidade da evolução dos estudos em pesquisa para a inovação em projetos de P&D. Visto que a gestão de projetos em P&D é um processo que envolve gerações, difusão, transferência de conhecimento entre os pesquisadores, assim como todas as

organizações. Assim, como pode exigir que o gerente controle diversos objetivos e variáveis operacionais da organização que pode influenciar no planejamento e decisões dos projetos. [12]

Um estudo de caso realizado em 2018, destacou a importância da gestão de P&D na incorporação da biomimética com objetivo de integrar os processos de gestão aos processos de inovação. E foi possível constatar a relevância entre pontos essenciais na internalização do biomimetismo nos projetos de inovação e a incorporação de processos. Para que isso fosse possível, foi necessário processos de renovação bem estruturados e maduros, o que demanda tempo de implementação. O estudo deixa claro que para isto, a empresa precisa-se que já tenha um processo de inovação convencional, além de tecnologia e estrutura cultural. [13]

Um estudo de caso único com o objetivo de propor melhorias na gestão de projetos de desenvolvimento tecnológico de medicamentos, ou seja, na área farmacêutica. Neste estudo foram apresentados trabalhos comparativos entre 2015 e em 2017 com dados padrão e novas propostas de melhorias, tanto ao modelo de processo padrão quanto à gestão de projetos. Concluindo-se que há uma necessidade de implementação de um processo formalizado, adequando-se o portfólio de projetos, assim como seu alinhamento com sua real capacidade de execução. [14]

Ainda na área farmacêutica, [15] enfatiza o processo de desenvolvimento mundial de medicamentos, sendo mais específico com as indústrias brasileiras. O estudo destacou que o processo de desenvolvimento de novos fármacos é um processo longo, custoso e de alto risco, e por isso, geralmente são mais produzidos por países desenvolvidos como EUA, Japão, dentre outros países da Europa. O Brasil por sua vez, apesar de estar presente nesse mercado, a matéria prima vem basicamente dos EUA e da Índia. Contudo, nos últimos anos, o Brasil tem mostrado avanços importantes na área de P&D de

medicamentos, principalmente pela efetividade da pós-graduação brasileira que tem se destacado como uma das melhores do mundo. Atualmente, com a política de investimentos, vários laboratórios têm investido em projetos de P&D, principalmente com apoio de fundos setoriais e do BNDES. Entretanto, leis regulatórias na área farmacêutica no Brasil têm dificultado estes investimentos. Neste estudo foi possível concluir que o Brasil está maduro para estabelecer uma política de P&D na área farmacêutica de médio e longo prazo. [15]

Um estudo desenvolvido em uma instituição pública de pesquisa do setor aeroespacial, observou-se que um dos principais problemas enfrentados na instituição é decorrente da liberação tardia de recursos por parte do governo federal, gerando uma responsabilidade extra para a instituição de conseguir os recursos necessários para os projetos. O que acaba direcionando os investimentos em áreas e linhas de pesquisa do seu próprio interesse, pelo fato de ser iniciativa do pesquisador arrecadar recursos. [7]

Na odontologia, essa relação entre as empresas do setor de biomateriais, as universidades e centros de pesquisa, foi demonstrada no estudo feito pelos autores *Da Rocha Rl, Zouain Dm 2013*. [16] Esta relação muitas vezes ocorre de maneira informal, com o fornecimento de matéria-prima por parte da empresa. Sendo uma raridade como um financiador da pesquisa. O autor ressalta as divergências sobre a forma de utilização e divulgação dos resultados como um dos problemas entre as organizações; o segundo problema encontrado está relacionado ao tempo de pesquisa, evidenciando a demora na obtenção das patentes por parte das universidades. [16] Corroborando a este estudo, os pesquisadores concluíram-se através de estudos realizados no setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos que o desenvolvimento de inovações no setor de saúde depende de atividades interdisciplinares e relativamente

complexas, deixando claro que as empresas precisam investir mais nos projetos de inovação. O estudo aponta ainda, como barreiras a essa questão, o risco, a gestão tecnológica de forma deficiente, a falta de planejamento, ausência de espírito empreendedor e ausência da cultura da cooperação. [17]

3. Operacionalização da Pesquisa

3.1. Metodologia de Pesquisa, Coleta e Análise dos Dados

Esta pesquisa é qualitativa, de cunho exploratório e busca através de estudos de casos. A metodologia da pesquisa foi feita a partir de entrevistas diretamente com os pesquisadores responsáveis pelos projetos, através de análise documental e dados extraídos dos projetos selecionados. Todos os projetos foram realizados por mestrados e/ou doutorandos dentro de uma universidade pública do Rio de Janeiro, com suas entregas previstas para o final do ciclo, mestrado (tempo máximo dois anos); doutorado (tempo máximo quatro anos).

3.2. Casos Selecionados

Instituição de Ensino Superior – IES

Universidade Federal Fluminense (UFF) – Foi criada em 1960, primeiramente com o nome de Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UFERJ) na cidade de Niterói. Originou-se da incorporação de Escolas Federais já existentes, como: Farmácia, Odontologia e Direito (1912), Medicina (1926) e Medicina Veterinária (1936); agregou outras cinco, das quais três eram estaduais, a saber: Enfermagem (1944), Serviço Social (1945), Engenharia (1952), e outras duas, particulares, Ciências Econômicas (1942) e Filosofia (1947). Após serem federalizadas e incorporadas, essa união passou a ser denominada Universidade Federal Fluminense com a Lei nº 4.831, de 5 de novembro de 1965. Atualmente a UFF possui 42 Unidades de Ensino, sendo 25 Institutos, 10 Faculdades, seis Escolas e um

Colégio de Aplicação. São ao todo 125 departamentos de ensino, 125 cursos de graduação presenciais e seis cursos de graduação a distância oferecidos em 28 polos da Universidade Aberta do Brasil, em convênio com o CEDERJ-RJ. Na Pós-Graduação *Stricto Sensu* são 85 programas de Pós-Graduação e 126 cursos, sendo 44 de doutorado, 66 de mestrado acadêmico e 16 mestrados profissionais. A Pós-Graduação *Lato Sensu* apresenta 150 cursos de especialização e 45 programas de residência médica.

Faculdade de Odontologia - A Faculdade de Odontologia do Estado do Rio de Janeiro, considerada a primeira instituição de ensino superior do antigo Estado do Rio de Janeiro, foi criada na cidade de Niterói em 24 de fevereiro de 1912. Foi federalizada em 1956, e em 1960 passou a integrar a UFERJ.

Programa de pós-graduação *stricto sensu* – O programa possui cursos de mestrado e doutorado acadêmicos e os cursos de mestrado profissional (Portaria Capes 80 de 1998). O Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UFF (PPGO-UFF), instaurado em 2002, contava apenas com o curso de mestrado. Em 2009, foi criada a área de concentração em Dentística, no ano seguinte, a de Ortodontia. O doutorado foi aprovado no dia 2 de 2010 pelo Conselho de Ensino Pesquisa (CEP) da UFF, que abriu sua primeira turma em 2011. Atualmente, o programa possui 29 docentes permanentes, sendo destes três jovens docentes (JPD), cinco docentes colaboradores. Há três áreas de concentração para o curso de Mestrado (Clínica Odontológica, Dentística e Ortodontia) com quatro linhas de pesquisa, e uma área de concentração para o curso de Doutorado (Odontologia), com nove linhas de pesquisa. Para a orientação no Mestrado há 30 docentes permanentes credenciados e para orientação no Doutorado há 24 docentes permanentes credenciados.

Laboratório Analítico De Biomateriais Restauradores (Labiom-R) – O laboratório foi

criado no ano 2009 e atualmente possui mais 42 equipamentos de diversas funcionalidades. Sua estrutura auxilia no desenvolvimento de pesquisa tanto advindas de demandas internas como externas, dentro do âmbito do programa de pós-graduação.

Primeiro Caso - Neste primeiro caso foi desenvolvido uma pesquisa com o objetivo de sintetizar e caracterizar compósitos restauradores remineralizantes com partículas nanoporosas de sílica-hidroxiapatita (Si-HAp) carregadas com fluoreto de sódio (NaF). Para a realização do projeto foi necessário que houvesse envolvimento de diferentes pessoas com especialidades distintas. Havia então, o orientador, co-orientador e o pesquisador (mestrando) que eram os responsáveis pelo andamento do projeto. Além desses três membros, houve o envolvimento de mais quatro membros que participaram de forma efetiva no projeto, dentre eles especialistas em odontopediatria, físico e químico.

A idéia do projeto se deu através de uma análise aprofundada na literatura e trabalhos anteriores, que seguem essa mesma linha de pesquisa. Inicialmente, o orientador fez um estudo das possibilidades da pesquisa e propôs ao mestrando desenvolver a pesquisa sobre o material. As hipóteses avaliadas neste trabalho foram: 1) Os compósitos carregados com flúor irão remineralizar o esmalte adjacente às restaurações, 2) a silanização das partículas não influenciará na remineralização do esmalte e 3) a silanização das partículas não influenciará as propriedades físico-químicas dos compósitos.

Sendo assim, após o engajamento do mestrando com o projeto, foi feito um estudo piloto no próprio laboratório, para realização das primeiras análises, para que pudesse decidir a viabilidade do estudo. No decorrer do desenvolvimento da pesquisa, foi realizado primeiramente contato com alguns colaboradores externos, para a execução de algumas fases do projeto que não seriam efetuadas dentro da própria instituição. A primeira etapa do projeto foi desenvolver as

partículas e analisar as suas características. Esse processo envolveu um laboratório de prótese para preparação das partículas e dois laboratórios de física. Um é localizado no Centro Brasileiro de Pesquisa Físicas (CBPF), que foi realizado uma análise em microscopia de transmissão e o outro da própria instituição, porém de departamento diferente, Faculdade de Física-UFF. Neste, foi feita a Análises de Brunauer, Emmett e Teller (BET). Essas análises foram essenciais para a continuidade do projeto, pois foi possível comprovar que as partículas estudadas atendiam as expectativas para os próximos ensaios.

Em seguida, foram preparados quatro compósitos experimentais e seis ensaios que foram manipulados dentro do Labiom-R, o laboratório em que a pesquisa foi desenvolvida em sua maior parte. Cada compósito experimental apresentava sua característica específica para que todos fossem analisados e comparados em termos de efetividade e comportamento. Após a manipulação dos compósitos, os mesmos foram testados em ensaios para sua caracterização Físico-Química, dentre eles: análise do Grau de Conversão Monomérica (GC%), Resistência à Flexão (RF) e Módulo de Elasticidade (ME), Rugosidade, Dureza (KHN), Cor e Translucidez, Sorção de água (W sor) e Solubilidade em água (Wsol).

Além das análises feitas para caracterização Físico-Química, também foi realizado Avaliação do Potencial Remineralizante. Essa fase do estudo envolveu três setores: o Labiom-R, departamento de microbiologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e COPPE/UFRJ. Primeiramente, foram selecionados molares humanos livres de cárie e preparados para realização do ensaio responsável pela indução do biofilme nos espécimes. Em seguida, os espécimes foram restaurados com os compósitos, que foram previamente manipulados, e então foram submetidos ao ensaio de Ciclagem de pH. Após esta

importante etapa do projeto, o conjunto dente-restauração sofreram análises para avaliar o conteúdo mineral das lesões. Para isso, foi realizado procedimentos de aquisição e reconstrução em *micro-CT* (micro Tomografias Computadorizadas) e Avaliação dos Perfis de Densidade. Para realização destas etapas foram necessários diversos *softwares* e equipamentos. Por último, foi realizada Análise Estatística dos dados adquiridos. Depois das análises dos resultados, dentro das limitações deste estudo, conclui-se que a incorporação do NaF às nanopartículas de Si-HAp viabilizou a remineralização da lesão cariada no esmalte, porém sua presença interferiu nas propriedades dos compósitos. A utilização do silano não melhorou as propriedades físico-mecânicas dos compósitos.

Para conclusão deste caso, vale destacar que tudo o que foi previamente planejado foi realizado dentro do prazo estipulado. O prazo máximo para o término do projeto era de dois anos. Desta forma, o projeto foi apresentado na data prevista.

Segundo Caso - Assim como no primeiro caso, este também teve o foco em trabalhar com material experimental, com o objetivo de caracterizar compósitos experimentais contendo partículas de carga porosas de Bário-boro-silicato (BaBSi) e nanocargas de óxido de silício (SiO₂). Esta ideia veio a partir de uma revisão de literatura, de criar micro retenções nas partículas de carga com ácido fluorídrico. Inicialmente, o orientador fez uma estudo das possibilidades da pesquisa e propôs ao mestrando desenvolver a pesquisa sobre o material. A hipótese experimental desta pesquisa consistiu no fato de que o condicionamento ácido poderia interferir nas propriedades mecânicas e físico-química, bem como na degradação hidrolítica, e que a infiltração prévia com TEGDMA nas partículas também influenciaria no comportamento mecânico dos compósitos analisados.

Após o engajamento do mestrando com o projeto, foi feito um estudo piloto no

próprio laboratório para realização das primeiras análises, para que pudesse decidir a viabilidade do estudo.

Para a realização do projeto foi necessário que houvesse envolvimento de diferentes pessoas em diferentes setores. Havia então o orientador, pesquisador (mestrando), pesquisador (mestre em odontologia) e pesquisador júnior (aluno de iniciação científica) que eram os responsáveis pelo andamento do projeto; e físicos, tanto da própria instituição, quanto advindo de outras instituições.

Primeiramente foram desenvolvidas as partículas no CBPF e em seguida foram feitas análises através de microscopia de varredura e análise de BET. Nesse processo de desenvolvimento e análise das partículas, envolveram pelo menos três setores (UFF-laboratório da odontologia e laboratório do instituto de física, além do CBPF). O próximo passo da pesquisa foi manipular os compósitos, totalizando 11 compósitos experimentais. Cada um com suas características específica para serem testados.

Com os compósitos manipulados, foram feitos seis ensaios, dentre eles: Grau de Conversão Monomérica (GC%), Tensão de Contração de Polimerização (TC), Resistência à Flexão (RF) e Módulo de Elasticidade (ME), Dureza (NDK), Solubilidade (S) e Sorção (A), Análise da Topografia e Rugosidade e Análise Estatística dos Dados Adquiridos. Todos esses ensaios foram feitos no próprio laboratório da odontologia / Labiom – R. Com base nos resultados obtidos foi possível concluir que o modo de incorporação do TEGDMA às partículas de carga influenciou positivamente o GC%. O tratamento ácido das partículas de carga não influenciou negativamente comportamento mecânico e físico-químicos dos compósitos experimentais.

O projeto foi concluído com o objetivo proposto, porém houveram atrasos no cronograma durante a pesquisa, pois recursos que seriam indispensáveis para a sua

realização apresentaram defeitos (equipamentos que são realizados os ensaios) e levou um tempo considerável para a resolução do problema. Com isso a pesquisa teve que ser paralisada por aproximadamente quatro meses, porém não houve atrasos na entrega do projeto.

Terceiro Caso - Neste terceiro caso, o projeto focou em desenvolver adesivos autocondicionantes. A idéia deste projeto veio a partir de uma continuação de resultados adquiridos de um projeto desenvolvido anteriormente, no qual a aluna (mestranda) participou. Desta forma o objetivo deste projeto foi sintetizar e caracterizar sistemas adesivos autocondicionantes experimentais com um sistema tampão de Ca(OH)_2 . Para este trabalho as hipóteses nulas foram: A presença do Ca(OH)_2 não será capaz de tamponar o pH do sistema adesivo mesmo depois de fotoativado, e não influenciará nas propriedades de grau de conversão, resistência de união e nanoinfiltração do sistema adesivo.

Para a realização da pesquisa também foi desenvolvido um projeto piloto para testar as idéias iniciais e fazer ajustes em relação a composição do material que estava sendo desenvolvido. Com esse projeto piloto, foi possível mensurar os custos e planejar a metodologia a ser utilizada, em relação ao prazo disponível. Porém não foram realizadas as análises dos riscos. Para realização da pesquisa, havia inicialmente a participação do orientador, pesquisador (mestranda) e pesquisador júnior (aluna de iniciação científica - IC). Mas no decorrer da pesquisa, houve a desistência da aluna de IC. Também houve participação de uma professora de outra instituição para ajudar na metodologia da pesquisa que foi utilizada.

Para a realização da pesquisa foram sintetizados quatro adesivos experimentais na própria instituição e em seguida foi realizado os seguintes ensaios e análises: Avaliação do Potencial Tamponante, Análise do Grau de Conversão dentro da Camada Híbrida, Resistência de União à Dentina (RU) e Avaliação do Padrão de Ruptura, Preparo dos

Espécimes de Nanoinfiltração e Análise Estatística dos Dados Adquiridos. O ensaio realizado para avaliar a RU foi realizado em dois períodos. Cada dente foi submetido ao ensaio após 24 horas e a outra metade foi submetida após 12 meses de estocagem em saliva artificial, onde o monitoramento foi realizado semanalmente. Após a obtenção dos dados foi possível concluir que o potencial tampão dos adesivos aumentou com o aumento da concentração de $\text{Ca}(\text{OH})_2$. A incorporação de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ não comprometeu a adesão à dentina. O adesivo com 4% de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ apresentou a menor nanoinfiltração.

O projeto foi concluído com o objetivo proposto, porém houve atrasos no cronograma inicialmente, pois recursos que seriam indispensáveis para a realização da pesquisa apresentaram defeitos (equipamentos que são realizados os ensaios). Porém, como o ensaio tinha tempo pré estabelecido na sua metodologia (12 meses de estocagem dos espécimes), os responsáveis pela a pesquisa tiveram que recorrer a outro laboratório (também locado na própria instituição, mas não no mesmo departamento), enquanto a máquina de ensaio do próprio laboratório não fosse reparada. Foram feitas essas manobras para que a amostra estivesse preparada na data correta. O projeto foi entregue na data prevista.

Quarto Caso - Este caso é um pouco diferente dos demais, pois a pesquisa ainda está em andamento e o aluno de doutorado faz parte da instituição UFRJ, mas está desenvolvendo parte da sua pesquisa na instituição UFF. O objetivo da pesquisa é desenvolver uma resina fluida à base de Bis-GMA/TEGDMA contendo trigonelina e identificar os efeitos de sua aplicação no selamento de lesões cariosas em superfícies oclusais de molares decíduos, através de um ensaio clínico. Este projeto não apenas foi proposto para desenvolver produtos experimentais, mas também tem o objetivo de desenvolver pesquisa clínica (pesquisa realizada em humanos).

Para a realização do projeto em duas instituições, a equipe responsável pelo projeto foi composta inicialmente pelo orientador e pesquisador (doutorando), ambos da UFRJ; coorientador, pesquisador (mestre em odontologia) e pesquisador júnior (aluna de iniciação científica), esses últimos da UFF. Essa equipe múltipla foi buscada com a intenção de aliar conhecimentos e experiências prévias.

Para a realização do projeto, os trabalhos foram separados da seguinte forma: a parte do projeto que desenvolve o produto experimental (compósito experimental), é responsabilidade da Equipe UFF, e a pesquisa clínica, Equipe UFRJ. Porém, o pesquisador-doutorando está participando das duas equipes.

Para a realização da pesquisa foram sintetizados sete compósitos experimentais. Com os compósitos manipulados foram realizados os seguintes ensaios: Grau de Conversão Monomérica (GC%), Dureza, Solubilidade (S) e Sorção (A) e Análise da Topografia e Rugosidade. Em relação ao Ensaio Microbiológico e a Pesquisa Clínica, estes não vão mais ser realizados. O motivo é devido a falta de tempo, pois este trabalho seguia uma linha de pesquisa feita pelo próprio pesquisador no mestrado, o trabalho anterior demorou quatro anos para ser publicado e para realização deste trabalho atual precisa de dois anos do trabalho anterior publicado, o que ainda não completou. O projeto ainda não foi concluído, mas até o momento já houveram mudanças importantes no escopo do projeto, assim como mudanças em seu cronograma. A mudança principal do escopo do trabalho foi a retirada da pesquisa clínica.

4. Considerações Finais

Em relação aos casos apresentados, o fator de menor impacto foi o custo, visto que a maioria dos materiais são desenvolvidos na própria instituição, utilizando o maquinário interno ou parceria com outras instituições. O

fator tempo e escopo era o que tinha mais impacto na qualidade das pesquisas, pois os três primeiros projetos tinham dois anos para que fossem desenvolvidos. O último, por se tratar de um projeto de doutorado tinha quatro anos para ser desenvolvido. Sendo assim, as mudanças no escopo dos projetos de mestrado não foram muitas, e os projetos foram encerrados nas datas previstas. As maiores mudanças foram feitas no quarto projeto, pois parte do seu escopo teve que ser cortado.

5. Conclusão

Os projetos que visam a inovação ainda são poucos explorados no Brasil, principalmente quando se refere à pesquisa de P&D. Seu gerenciamento e o gerenciamento de seus processos são de modo geral escassos, visto que a maioria dos projetos de P&D são desenvolvidos dentro de instituições públicas, com pouco apoio do governo federal.

Outra particularidade dos projetos de P&D, que foi possível observar durante o estudo, é o pouco envolvimento das empresas neste setor, sendo na sua maioria das vezes por causa de uma divergência na parte da gestão entre empresa-instituição, principalmente por causa da demora de resultados e registros de patentes.

Os projetos de P&D desenvolvidos em instituições públicas geralmente apresentam estas características de um gerenciamento informal, pois, na maioria das vezes são gerenciados pelos próprios pesquisadores. Os casos apresentados neste estudo tinham esta característica. Os pesquisadores eram responsáveis tanto pela pesquisa em si, quanto por todos os processos da pesquisa. Porém, sem conhecimento em gestão e sem conhecimentos específicos de suas áreas.

Os projetos de P&D envolvem a capacitação de recursos humanos, geração de novos conhecimentos e desenvolvimento de novas tecnologias, assim como, infraestrutura. A falta de uma gestão nos processos

de P&D, acaba sobrecarregando o pesquisador trazendo como consequência uma pesquisa mais demorada e uma organização com poucos resultados. A busca por novas formas de gerenciamento dos projetos de P&D podem trazer um novo conceito de fazer pesquisa.

6. Referências

- [1] Cormack, E. F., & Silva Filho, C. F. (2000). A pesquisa científica odontológica no Brasil. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent*, 54(3), 242-242. [2] <http://cwur.org/2017/ulist.php#University of São Paulo>,
- [3] Cavalcanti, A. L., Melo, T. R. N. B., Barroso, K. M. A., Souza, F. E. C. D., Maia, A. M. A., & Silva, A. L. D. O. (2004). Perfil da pesquisa científica em Odontologia realizada no Brasil. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, 4(2), 99-104.
- [4] Dias, A. A., Narvai, P. C., & Rêgo, D. M. (2008). Tendências da produção científica em odontologia no Brasil. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 24, 54-60.
- [5] Baourakis, G. (2004). *Marketing trends for organic food in the 21st century* (Vol. 3). World Scientific.
- [6] PMI, Project Management Institute, *PMBOK*, 2017
- [7] Oliveira, L. H., Del'Arco Junior, A. P., & Brandão Neto, N. (2010). Gestão sistêmica de projetos em uma instituição pública de pesquisa e desenvolvimento. *Journal of Aerospace Technology and Management*, 2(1).
- [8] Weisz, J. (2006). *Mecanismos de apoio à inovação tecnológica*. Brasília: SENAI/DN.
- [9] Laruccia, M. M., Ignez, P. C., Deghi, G. J., & Garcia, M. G. (2012). *Gerenciamento de projetos em pesquisa e*

- desenvolvimento. *Revista de Gestão e Projetos-GeP*, 3(3), 109-135.
- [10] Pinheiro, A. A., Siani, A. C., Guilhermino, J. D. F., Henriques, M. G. M. O., Quental, C. M., & Pizarro, A. P. B. (2006). Metodologia para gerenciar projetos de pesquisa e desenvolvimento com foco em produtos: uma proposta. *Rev Adm Publica*, 40(3), 457-78.
- [11] Mello, R., Santana, A., Brito, E., & Maruyama, U. (2016). As dificuldades em gerenciar projetos de p&d: estudo de caso junto a profissionais de engenharia de produção num centro de pesquisa do setor de óleo e gás no rj. in xii congresso nacional de excelência em gestão & iii inovarse.
- [12] Menezes Dendena, A. C., Ferreira, M. A. T., de Oliveira Guimarães, L., de Castro, J. M., & Versiani, Â. F. (2013). Processo de gestão de projetos de P&D: Um estudo de caso na CEMIG. *Revista Economia & Gestão*, 13(31), 138-161.
- [13] Vilha, A. M., & Cecotte, M. (2018). Incorporação da biomimética na gestão de projetos de inovação tecnológica: análise de uma experiência corporativa. *Rev Gest em Análise*, 7(1), 31-43.
- [14] Esteves, A. L. (2018). Gerenciamento de projetos de desenvolvimento de medicamentos sintéticos em um laboratório farmacêutico oficial brasileiro: proposta para melhoria da gestão a partir da modelagem de um processo padrão (Doctoral dissertation).
- [15] Calixto, J. B., & Siqueira Junior, J. M. (2008). Desenvolvimento de medicamentos no Brasil: desafios. *Gazeta médica da Bahia*, 78(1).
- [16] Rocha, R. L., & Zouain, D. M. Estudo Prospectivo no Setor de Biomateriais do estado do Paraná (Brasil): análise das ações empresariais na interação empresas–governo–ICTs.
- [17] Dias, A. A., & Porto, G. S. (2011). Um estudo longitudinal da gestão da inovação nas empresas do arranjo produtivo local de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos de Ribeirão Preto. *RAI-Revista de Administração e Inovação*, 8(1), 92-121.