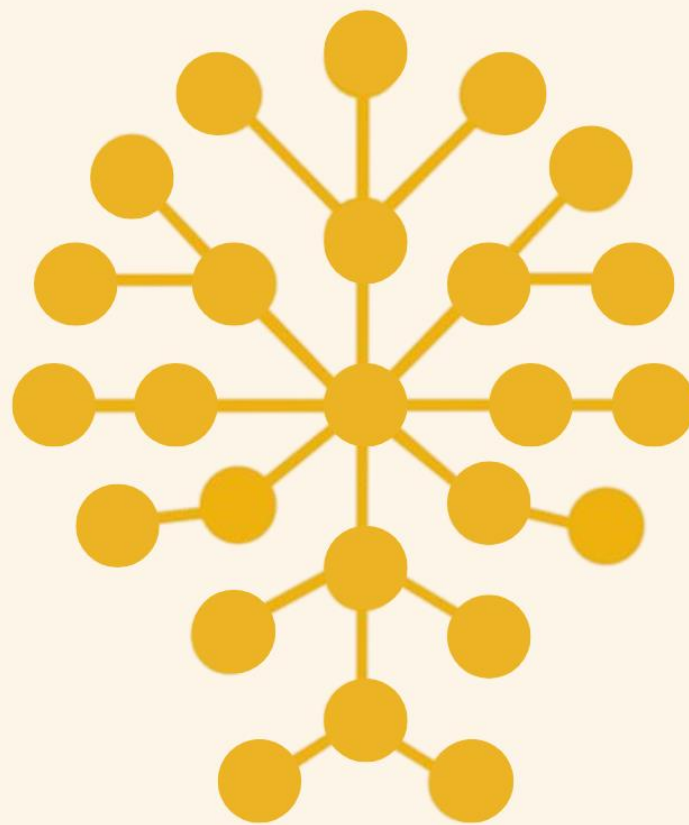


Iraci de Souza João Roland
Organizadora

PRÁTICAS DE GESTÃO DA INOVAÇÃO: *Coletânea de casos*

Volume IV



PIT

Iraci de Souza João Roland
Organizadora

**PRÁTICAS DE GESTÃO
DA INOVAÇÃO:**
Coletânea de casos

Volume IV



Taubaté – SP

2024

EXPEDIENTE EDITORA

Diretora-Presidente

| **Reitora:** Profa. Dra. Nara Lúcia Perondi Fortes

Conselho Editorial

| **Pró-reitora de Extensão:** Profa. Dra. Leticia Maria Pinto da Costa

| **Assessor de Difusão Cultural:** Prof. Me Luzimar Goulart Gouvêa

| **Coordenadora do Sistema Integrado de Bibliotecas:** Shirlei de Moura Righeti

| **Representante da Pró-reitoria de Graduação:** Profa. Emari Andrade

| **Representante da Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação:** Prof. Dr. Lourival da Cruz Galvão

| **Área de Biociências:** Profa. Dra. Milene Sanches Galhardo

| **Área de Exatas:** Prof. Dra. Érica Josiane Coelho Gouvêa

| **Área de Humanas:** Prof. Dr. Mauro Castilho Gonçalves

| **Consultora Ad hoc:** Profa. Dra. Adriana Leônidas de Oliveira

Equipe Técnica

| **Coordenador de Produção Editorial:** Alessandro Squarcini

Projeto Gráfico

| **NDG – Núcleo de Design Gráfico da Universidade de Taubaté**

| **Capa:** Rafael Campos de Jesus

| **Diagramação:** Rafael Campos de Jesus

| **Revisão:** dos Autores

| **Impressão:** Eletrônica (e-book)

Ficha Catalográfica

| **Bibliotecária:** Ana Beatriz Ramos - CRB-8/6318

Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBi/ UNITAU
Grupo Especial de Tratamento da Informação – GETI

| | |
|------|--|
| P912 | Práticas de gestão da inovação : coletânea de casos / organizado por Iraci de Souza João Roland. – Dados eletrônicos. – Taubaté : EdUnitau, 2024. 186 p. Formato: PDF Requisitos do sistema: Adobe Modo de acesso: world wide web ISBN: 978-85-9561-173-3 (on-line) 1. Inovação tecnológica. 2. Casos reais. 3. Processo de inovação. 4. Competitividade. I. Roland, Iraci de Souza João (org.). II. Título. CDD – 338.16 |
|------|--|

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Ana Beatriz Ramos – CRB-8/6318

Índice para Catálogo sistemático

Inovação tecnológica – 338.16

Casos reais – 303.4

Processo de inovação – 338.16

Competitividade – 338.6048

Copyright © by Editora da UNITAU, 2024

Nenhuma parte desta publicação pode ser gravada, armazenada em sistema eletrônico, fotocopiada, reproduzida por meios mecânicos ou outros quaisquer sem autorização prévia do editor.

PARECER E REVISÃO POR PARES

Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação do Conselho Editorial EdUnitau, bem como revisados por pares, sendo indicados para a publicação

Sumário

| | |
|--|-----|
| Prefácio | 6 |
| Capítulo 1 – INOVAÇÃO: CONCEITOS FUNDAMENTAIS | 8 |
| Capítulo 2 – INOVAÇÃO PARA CONQUISTAR NOVOS MERCADOS: ESTUDO DE CASO EM UMA MULTINACIONAL DO SEGMENTO DE SEGURANÇA DE VALORES | 13 |
| Capítulo 3 – INOVAÇÃO NO PROCESSO DE INSPEÇÃO DE PINTURA NO SETOR AUTOMOTIVO | 25 |
| Capítulo 4 – UTILITIES CONTROL: IOT PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA COM ADERÊNCIA ÀS PRÁTICAS ESG..... | 38 |
| Capítulo 5 – METODOLOGIA HÍBRIDA DE PROJETOS COMO INOVAÇÃO DO PROCESSO DE CALIBRAÇÃO DE MOTORES..... | 47 |
| Capítulo 6 – EUKALINER: UMA INOVAÇÃO DE PRODUTO E PROCESSO | 60 |
| Capítulo 7 – INOVAÇÃO NO SETOR PÚBLICO: USO DE <i>SOFTWARES LOW-CODE</i> PARA O GERENCIAMENTO DE ESTÁGIOS..... | 70 |
| Capítulo 8 – BABYHIPCARE: A JORNADA DE UM PRODUTO DA UNIVERSIDADE AO MERCADO | 86 |
| Capítulo 9 – IMPLEMENTAÇÃO DE CERTIFICAÇÃO DIGITAL NO HOSPITAL MATERNIDADE SANTA JOANA | 102 |
| Capítulo 10 – ECOSSISTEMAS DE INOVAÇÃO: A METODOLOGIA DO CUBO ITAÚ PARA O DESENVOLVIMENTO DE STARTUPS..... | 117 |
| Capítulo 11 – INOVAÇÃO DE PROCESSO: AUMENTO DA EFICIÊNCIA PRODUTIVA COM DIMINUIÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL | 134 |
| Capítulo 12 – TRANSFORMANDO BARREIRAS EM POSSIBILIDADES: O FUNIL DA INOVAÇÃO NA JORNADA DA LORICONECTA..... | 141 |
| Capítulo 13 – A CONTRIBUIÇÃO DO ESCRITÓRIO DE PROJETOS DO PARQUE DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS NA PROMOÇÃO DA INOVAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO | 152 |
| Capítulo 14 – INTERAÇÃO HÉLICE-TRÍPLICE NA PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO DO PROJETO VERA | 166 |
| Capítulo 15 – DESIGN E TECNOLOGIAS SOCIAIS: UM ESTUDO DE CASO DO LIBRÁRIO, O JOGO QUE ENSINA LIBRAS..... | 175 |

Prefácio

É com grande satisfação que aceitei o convite para redigir o Prefácio do Livro da disciplina Gestão Estratégica da Tecnologia e Inovação pertencente ao Mestrado Profissional Interdisciplinar em Inovação Tecnológica (PIT) da Unifesp e aproveito este espaço para deixar aos autores, orientadores e leitores, algumas reflexões a respeito deste tema “INOVAÇÃO”

Nas diversas posições que ocupo e colaboro no presente momento, dentre os quais como diretor de manufatura da AEA (Associação Brasileira de Engenharia Automotiva), conselheiro do: i) conselho gestor dos Programas Prioritários do Rota2030, ii) conselho consultivo dos Programas Prioritários coordenados pelo SENAI, EMBRAPPII, FUNDEP e BNDES, iii) conselho gestor do MiBI (Made in Brasil Integrado) e coordenador do Grupo de trabalho de Peças Metálicas, e de outras que ocupei até hoje, me fazem refletir continuamente sobre alguns aspectos do tema “INOVAÇÃO” e que gostaria de compartilhar com vocês.

“INOVAÇÃO” é sem dúvida um dos temas mais comentados, discutidos e estudados no momento, e vem ganhando proporções significativas. Em uma procura rápida do termo em questão, em um site de busca, encontrei 250 milhões de resultados, já procurando o termo em inglês encontrei um impressionante número de 1.9 bilhão, de forma representativa é como se ¼ da população mundial tivesse publicado algo sobre Inovação. Já no site de busca de artigos acadêmicos encontrei 1.9 milhão em português e 6.4 milhões em inglês. Os números são impressionantes, mas de forma geral, podemos concluir que os conceitos convergem: “INOVAÇÃO” é uma ideia que conseguiu ser desenvolvida e implementada com sucesso e que resultou em algum tipo de receita/lucro e/ou algum benefício quantificável.

Por meio de uma reflexão da história da humanidade é possível observar que, os conceitos relacionados ao termo “INOVAÇÃO” e outros que orbitam ao seu redor, tem sido ferramentas para dissecar o passado, justificar as ações presentes e pavimentar o caminho de um futuro promissor, e hoje, tornaram-se pilares fundamentais das estratégias corporativas, das políticas públicas e das pesquisas acadêmicas. Esta mesma reflexão nos leva a concluir que existe “algo” em comum entre todos estes conceitos: trata-se do “CONHECIMENTO”.

O “CONHECIMENTO” é capaz de induzir inovações desde os mais elementares até os mais complexos e científicos, que resultam de intensa atividade de Pesquisa e Desenvolvimento. Como exemplo clássico desta correlação, utilizando uma abordagem anacrônica, gostaria de citar uma passagem histórica que envolve o surgimento e a 1ª vitória de Alexandre “o Grande” na batalha de Queroneia. Esta batalha ocorreu em 338 A.C. na cidade de Queroneia, na Grécia Antiga. Foi travada entre a Macedônia, liderada por Filipe II e seu filho Alexandre, contra a aliança de cidades - estado gregas lideradas por Atenas e Tebas. A vitória foi dos Macedônios apesar da grande vantagem numérica dos Gregos e terem ao seu lado os guerreiros sagrados de Tebas.

Esta vitória, na minha modesta opinião, pode ser atribuída à “INOVAÇÃO”, idealizada e implantada com base em “CONHECIMENTOS” transversais multidisciplinares. Alexandre desde a fase inicial da adolescência teve como tutor e mestre o grande filósofo Aristóteles, que por sua vez frequentou a academia de Atenas criada por Platão. Alexandre estudou filosofia, política, ciências, e outras disciplinas, o que consolidou o seu arcabouço de conhecimento, e que foram decisivos para sua grande trajetória vitoriosa. Algumas grandes inovações foram determinantes para a vitória da minoria Macedônica: Formação em Falanges, combinada com a idealização, e criação de todo o processo de fabricação em série das novas armas as “Sarissas” longas (2 a 3 vezes mais longa que a tradicional), do conhecimento profundo da geografia/relevos da região, e da utilização intensiva de comunicação.

A formação em Falanges das tropas Macedônicas com as Sarissas longas não permitia que as tropas gregas se aproximassem para o combate e assim ficavam vulneráveis e expostos ao ataque de longa distância. A comunicação de informação “falsa” induziu o exército Grego a inferir que o recuo proposital das tropas lideradas por Filipe II, era um sinal de fraqueza e assim parte significativa das tropas Gregas que estavam lutando contra as tropas de Alexandre, em outro extremo, foram deslocadas para atacar o exército em falsa retirada. O restante do exército Grego que ficou em combate com as tropas de Alexandre, foi surpreendido e derrotado pelo restante das tropas que estavam aguardando o deslocamento de parte das tropas Gregas para se unirem as tropas que estavam avançando contra o recuo das tropas de Filipe II. Após terem eliminado os guerreiros sagrados de Tebas, as tropas liderados por Alexandre deslocaram e se posicionaram na retaguarda do exército Grego, determinando a derrota das cidades estado da Grécia.

A mesma abordagem anacrônica nos permite observar que, ao longo da história, a “INOVAÇÃO” criou e continua a criar: heróis, vilões, histórias de sucesso e fracasso, casos de geração de riqueza, desequilíbrios econômicos e ambientais, e outros impactos positivos e negativos em toda pirâmide de Maslow.

A população humana cresce a taxas significativas e as tecnologias oriundas de processos de “INOVAÇÃO” tem servido para atender a demanda crescente e as expectativas da comodidade da sociedade, mas o planeta tem recursos limitados o que vem causando desequilíbrios cujos resultados se verificam no aquecimento global, na morte lenta dos oceanos, nos descartes exponenciais de resíduos, na erosão e desgastes das áreas agriculturáveis, na geração dos gases de efeito estufa, entre outros. Os impactos ambientais são irreversíveis.

Hart*(2007), apresenta a equação do Impacto Ambiental (IA): $IA = P(\text{população}) * C(\text{consumo}) * T(\text{tecnologia})$. A População cresce, o Consumo cresce proporcionalmente, e as Tecnologias são criadas para atender estas demandas crescentes. Nesta equação duas variáveis, P e C são difíceis de serem controladas, a única, segundo Hart, possível de ser modificada é a Tecnologia, pois depende da ciência, da pesquisa e dos conhecimentos, mas precisa ser criada com duplo objetivo: atender a demanda e expectativa crescente e ao mesmo tempo reduzir os impactos ambientais. Mas como?

Segundo Hart basta alterar a equação para: (Impacto Ambiental) $IA = [P(\text{população}) * C(\text{consumo})] / T(\text{tecnologia})$.

Atender ao crescimento da demanda e as expectativas da sociedade com tecnologias que ao mesmo tempo atendam estas expectativas e a demanda crescente, e ao mesmo tempo reduzam significativamente o Impacto Ambiental.

Simples? Não! Por isso convido todos os leitores a refletirem sobre o tema: Conhecimento, Inovação, Sociedade, Bem-estar, Impacto Ambiental e Tecnologia, para que possamos melhorar e perpetuar um planeta em melhores condições para as gerações futuras.

Obrigado.

Prefácio escrito por Dr. Eng. Carlos Sakuramoto - Diretor de Manufatura Automotiva da AEA (Associação Brasileira de Engenharia Automotiva)

*Hart, Stuart. 2007: Capitalismo na Encruzilhada, editora Bookman

Capítulo 1 – INOVAÇÃO: CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Iraci de Souza João Roland

A inovação é um processo multidimensional, complexo, imprevisível e não-linear que desempenha um papel fundamental no desenvolvimento econômico e tecnológico (REJEB; YOUNES, 2018). Portanto, a inovação é mais do que simplesmente ter boas ideias ou ideias inéditas, é o processo de fazê-las evoluírem a ponto de terem um uso prático (TIDD; BESSANT, 2015) isto é, inovar trata-se da habilidade de criar valor econômico a partir de novas ideias (SCHUMPETER, 1988).

No contexto de detecção e aplicação de oportunidades é comum confundir inovação com invenção, que tem a proposta de trazer ao mundo algo inédito. De fato, essa associação é justa, contudo, a invenção está debaixo do guarda-chuva da inovação, sendo apenas uma parte do processo que engloba também a introdução da invenção na sociedade, a transformação e mudança do mundo ao seu redor, agregando valor, seja ele econômico ou social (AUDY, 2017). Nesta perspectiva, a inovação é um processo movido pela capacidade de estabelecer relações, detectar oportunidades e fazê-las evoluírem a ponto de serem aplicadas.

A inovação gera impacto tanto a nível macro, provocando ruptura na economia, desestabilizando o equilíbrio e mudando os padrões de produção, quanto no nível micro, criando diferenciação para as empresas (SCHUMPETER, 1988). Neste sentido, a inovação pode ser entendida como uma estratégia para as organizações explorarem oportunidades, se diferenciarem no mercado e gerar vantagem competitiva (DRUCKER, 1985). Segundo Tidd e Bessant (2015), as empresas que seguem este caminho apresentam melhor que seus competidores em termos de participação de mercado, rentabilidade, lucratividade, crescimento ou ainda capitalização do negócio.

Dado o tipo e a extensão da mudança gerada pela inovação, ela pode receber diversas classificações. A mais usual é a dos 4Ps, isto é, produto, processo, posição e paradigma (TIDD; BESSANT, 2015). Inovação em produto consiste no lançamento de novos produtos ou alterações significativas nos produtos ou serviços que a organização já oferece. Já a inovação em processo está relacionada a mudanças na forma como os produtos ou serviços são produzidos e entregues. A inovação de posição ou de marketing, como nomeada no manual de Oslo, está relacionada a estratégia mercadológica, a forma como os bens da organização é comunicada e posicionada no mercado consumidor. Por fim, a inovação de paradigma ou organizacional está ligada a mudanças nos modelos mentais da empresa, isto é, na forma como ela se orienta. Henry Ford por exemplo, no início do século XX, mudou drasticamente o conceito de transporte ao introduzir o Ford T, um carro barato, com manual de instruções e mecânica simples, ao mesmo tempo em que inovou em processo, introduzindo a produção em massa e a linha de montagem móvel. Ao focar a oferta do Ford T para qualquer cidadão a um preço acessível, diferentemente do padrão da época, em que o automóvel era um produto artesanal feito sob encomenda, Henry Ford também inovou em posição. Todas essas inovações exigiram uma mudança na organização da empresa, a ênfase na padronização, na especialização do trabalhador, novos relacionamentos com os trabalhadores e remodelagem de fábricas, ou seja, uma mudança de paradigma.

Quanto a extensão, ou seja, o quão profundo são as mudanças causadas pela inovação, ela pode ser caracterizada como incremental, quando modificações são realizadas em um produto ou serviço existente com o intuito de melhorá-lo, como por exemplo, alteração no design, funcionalidades, logística de entrega, práticas organizacionais, fornecedores e vendas (TIGRE, 2006). Esse tipo de inovação sofre menos resistência, tende a ter uma taxa de sucesso maior e oferece a possibilidade de entrega do projeto em pouco tempo, por isso é a abordagem mais utilizada por muitas empresas. Já na inovação radical, um salto descontínuo em um produto ou processo é realizado, alterando totalmente o relacionamento e a cultura dos funcionários, clientes e fornecedores, desestabilizando os produtos existentes na própria organização e no mercado como

um todo. É quando uma nova trajetória é criada na empresa, exigindo com que novos processos e pessoas sejam engajados para sustentá-lo (TIGRE, 2006).

As classificações acima não exaurem as diversas facetas que a inovação pode assumir, terminologias como eco-inovação e inovação social, por exemplo, ganharam bastante destaque nos últimos anos. Contudo, é importante destacar que independente da classificação, a inovação aplicada aos produtos e processos das organizações – escopo deste livro - permite que elas melhorem suas margens de lucro por meio tanto de uma maior eficiência quanto de um diferencial competitivo em relação aos seus concorrentes, o que as possibilita cobrar um valor adicional por isso (TIDD; BESSANT, 2015). Organização e no mercado como um todo. É quando uma nova trajetória é criada na empresa, exigindo com que novos processos e pessoas sejam engajados para sustentá-lo (TIGRE, 2006).

As classificações acima não exaurem as diversas facetas que a inovação pode assumir, terminologias como eco-inovação e inovação social, por exemplo, ganharam bastante destaque nos últimos anos. Contudo, é importante destacar que independente da classificação, a inovação aplicada aos produtos e processos das organizações – escopo deste livro - permite que elas melhorem suas margens de lucro por meio tanto de uma maior eficiência quanto de um diferencial competitivo em relação aos seus concorrentes, o que as possibilita cobrar um valor adicional por isso (TIDD; BESSANT, 2015).

Como já mencionado, as empresas inovadoras possuem vantagens competitivas perante as que não inovam ou que inovam pouco, crescem a uma velocidade maior tanto em tamanho quanto em vendas (MASON; BISHOP; ROBINSON, 2009). Em momentos de crise, a inovação pode inclusive, ser uma alternativa para “virar a chave” e reencontrar o caminho do sucesso. Apesar dos inúmeros benefícios, a literatura é extensa quando se trata das dificuldades em se inovar e traçar uma estratégia efetiva de inovação. Insuficiência de capital para financiar a inovação, falta de *know-how* (SILVA; DACORSO, 2014), resistência a mudanças (CHRISTENSEN, 1997), pressão para resultados imediatos, burocracia excessiva, dificuldade em prever o sucesso de uma inovação, concorrência acirrada (TAYLOR, 2017) e a não existência de um processo formal de inovação (LIMA; SILVA, 2019) são alguns exemplos de barreiras relacionadas ao processo inovador.

Superar essas barreiras requer um compromisso firme com a cultura da inovação, investimento em pesquisa e desenvolvimento, gerenciamento eficaz de projetos de inovação e a disposição de assumir riscos calculados (TAYLOR, 2017). Dessa forma, a inovação precisa ser vista pela empresa como algo rotineiro, parte integrante dos processos da empresa, assim como proposto por Tidd e Bessant – “a inovação é o processo de transformar ideias em realidade e lhes capturar o valor” (TIDD; BESSANT, 2015, p. 21). Tal processo é constituído por quatro fases, sendo elas: a) busca por novas oportunidades; b) seleção dentre as opções, c) implementação que diz respeito ao como fazer acontecer; e ao desafio da d) captura de valor.

Para melhor implementar a inovação, as empresas podem adotar modelos que orientam suas atividades e de certa forma, reduzem a imprevisibilidade da atividade inovativa. Ainda na década de 70, Utterback (1971) propôs um modelo pioneiro de processo de inovação onde a partir da geração de ideias, uma sequência de atividades era executada de forma linear até a sua implementação no mercado, e logo após, ocorria a sua propagação e difusão.

Wheelwright e Clark (1992) propuseram a representação do processo de inovação como um funil, que foi muito aceita e gerou várias derivações ao longo dos anos. Neste modelo a primeira etapa é aberta para captação de ideias de forma generalizada. Em um segundo momento as ideias são relacionadas e algumas descartadas, gerando assim um conceito. Após cada iteração, o funil se fecha cada vez mais, até a saída de um produto para o mercado. Silva, Bagno e Salerno (2015) citam que o modelo desenvolvido por Wheelwright e Clark (1992) apresenta por meio da ideia de um funil, a

proposta de que bons processos possuem ‘bocas’ largas e ‘gargalos’ estreitos, tendo uma abrangente captação de ideias internas ou externas à organização e uma eficiente filtragem de valor nas ideias.

Outra modelo bastante conhecido é o chamado *Stage Gate*, proposto e difundido por Cooper a partir da década de 90, onde cada etapa do processo é intercalada por um *gate*, que é mantido por um gerente sênior (*gatekeeper*), o qual se torna responsável por validar as saídas daquela etapa do processo e também certificar que a próxima etapa contém todas as informações necessárias para sua execução (COOPER, 1990). Os portões são pontos de decisão para avançar ou interromper o projeto. De acordo com o autor, o Stage-Gate trabalha as necessidades do usuário em um processo de construção de solução, que evolui de forma consistente (COOPER, 2019). Dessa forma, as decisões gerenciais tomadas durante as fases de desenvolvimento, reduzem a incerteza e permitem uma visão mais concreta e tangível do produto em desenvolvimento.

Os modelos apresentados e suas derivações, apesar da ampla utilização, receberam inúmeras críticas por consideram a inovação como um processo linear, um fluxo sequencial linear de fases predefinidas que se ajustaria a qualquer contexto (SALERNO, et al., 2015).

Abordagens mais recentes, por sua vez, estão baseadas no usuário como o centro do processo de inovação, iteração constante e testes rápidos, visando a redução no tempo de desenvolvimento de produto, a mitigação de riscos e a proposta de soluções mais alinhadas com as demandas do mercado consumidor. Nesse sentido, o mínimo produto viável (MVP) é uma metodologia que compreende a entrega, em cada etapa de um projeto, de um recurso minimamente viável para uso (RIES, 2011). Tal prática antecipa a detecção de problemas e potenciais soluções, acelerando o processo de inovação.

Na mesma linha, o design thinking é uma abordagem que enfatiza a empatia com os usuários finais e a colaboração interdisciplinar. Ela coloca o ser humano no centro do processo de inovação, buscando entender suas necessidades e criar soluções centradas no usuário. O Design Thinking promove a criatividade, prototipagem rápida e interação constante para encontrar soluções inovadoras. Brown (2010) destaca que não se trata de uma proposta apenas centrada no ser humano, o design thinking se baseia na capacidade de ser intuitivo, reconhecer padrões, desenvolver ideias que tenham um significado emocional além do funcional.

Finda esta parte inicial cujo objetivo foi apresentar os principais conceitos e abordagens relativas à inovação e a sua implementação pelas organizações, realiza-se o convite para que o leitor inicie sua imersão no universo da gestão da inovação, por meio da análise de casos reais, ocorridos em organizações públicas e privadas, de pequeno, médio e grande porte. Todos os 14 casos que compõem esta coletânea têm como pano de fundo o caminho percorrido pelas organizações, desde a detecção da oportunidade, seleção, desenvolvimento e captura de valor, portanto o presente capítulo, sem qualquer pretensão de esgotar o assunto, buscou sintetizar e apresentar ao leitor os conceitos básicos para o entendimento do processo de inovação abordado em cada capítulo.

REFERÊNCIAS

AUDY, J. A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. **Estudos avançados**, v. 31, p. 75-87, 2017.

BROWN, T. **Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation**, 2010.

CHRISTENSEN, C. M. **The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail**. Boston: **Harvard Business School Press**, 1997.

COOPER, R. G. Stage-gate systems: A new tool for managing new products. **Business Horizons**, v. 33, n. 3, p. 44-54, 1990.

COOPER, R. G. The drivers of success in new-product development. **Industrial Marketing Management**, v. 76, p. 36-47, 2019.

DRUCKER, P. F. **Innovation and Entrepreneurship**. New York: Harper & Row, 1985.

LIMA, J. F.; SILVA, G. Desafios para inovar na micro e pequena empresa. **Revista Da Micro e Pequena Empresa**, v. 13, n. 2, p. 85-97, 2019.

MASON, G.; BISHOP, K, ROBINSON, C. **Business Growth and Innovation**. NES-TA, London. 2009.

REJEB, H. B.; YOUNES, M. A. B. Proposition of a methodological framework for measuring innovation capacity of Tunisian companies. **International Journal of Technology, Policy and Management**, v. 18, p. 89-124, 2018.

RIES, E. **The Lean Startup**. [s.l.] Portfolio Penguin, 2011.

SALERNO, M. S. *et al.* (2015) Innovation processes: Which process for which project? **Technovation**, n. 35, v. 1, p. 59-70, 2014.

SCHUMPETER, J. A. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

Silva, D. O.; Bagno, R. B.; Salerno, M. S. Modelos para a gestão da inovação: revisão e análise da literatura. **Prod.** N° 24, v. 2, Jun. 2014. <https://doi.org/10.1590/S0103-65132013005000059>

SILVA, G.; DACORSO, A. L. R. Riscos e incertezas na decisão de inovar das micro e pequenas empresas. **RAM - Revista de Administração Mackenzie**, v. 15, p. 229-255, 2014.

TAYLOR, S.P. What is innovation? A study of the definitions, academic models and applicability of innovation to an example of social housing in England. **Open Journal of Social Sciences**, v. 5, n. 11, p. 128-146, 2017.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Gestão da inovação**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2015.

TIGRE, P. B. **Gestão da Inovação: a economia da tecnologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

UTTERBACK, J. M. The process of innovation: A study of the origination and development of ideas for new scientific instruments. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. EM-18, n. 4, p. 124–131, 1971.

WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. **Revolutionizing product development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality**. Simon and Schuster, 1992.

Capítulo 2 – INOVAÇÃO PARA CONQUISTAR NOVOS MERCADOS: ESTUDO DE CASO EM UMA MULTINACIONAL DO SEGMENTO DE SEGURANÇA DE VALORES

Gabriel Riva, Júlio Boaro, Mariana Gomes, Mylena Moretto, Rogerio Scabim Morano

RESUMO

A transformação do dinheiro físico em valor digital é uma mudança de paradigma que vem alterando a realidade na vida cotidiana e nos negócios, especialmente no varejo. Este trabalho apresenta um estudo de caso em uma multinacional de segurança de valores no processo de desenvolvimento de um novo produto mais econômico na sua linha de cofres inteligentes, que visa atender uma nova fatia em seu mercado de clientes B2B. Por meio de referencial teórico e entrevista, foi detalhado o processo de desenvolvimento do produto em suas etapas, da ideação ao pré-lançamento, utilizando-se de instrumentos como funil de inovação e métodos ágeis de desenvolvimento. As etapas de desenvolvimento são detalhadas e são discutidos os diversos aspectos facilitadores e as barreiras superadas no processo. Com o produto pronto para lançamento, a empresa espera uma vantagem competitiva temporária no mercado de atuação, ciente de que inovação é um movimento cultural necessário e permanente.

Palavra-chaves: inovação, inovação tecnológica, funil de inovação, métodos ágeis

1. INTRODUÇÃO

A Prosegur é uma empresa multinacional fundada na Espanha em 1976, presente em 26 países espalhados pelos 5 continentes, conta com mais de 150.000 colaboradores e teve um faturamento de \$3,5bi em 2021. Atua no setor de segurança privada, no qual é referência global e possui cinco linhas de negócio: Security, Cash, Alarms, Cipher e AVOS.

No Brasil, a empresa atua em três áreas de negócios, a Prosegur Cash, a Segurpro e Cipher. A Prosegur Cash oferece soluções para logística de valores e cargas especiais, gestão de numerário, gestão de meios de pagamento para bancos, instituições financeiras e varejistas. A Segurpro é o braço de segurança patrimonial e oferece soluções integradas de segurança, com os serviços de vigilância e tecnologia, adaptados à necessidade de cada cliente e a Cipher é a área de cibersegurança, que oferece soluções para elevar o nível de segurança de empresas de todos os portes.

Estas três áreas de negócio foram divididas de forma estratégica para atender o mesmo mercado de diferentes formas, e como o foco da Prosegur Cash é o meio circulante, como é chamado o dinheiro físico, a empresa se viu forçada a acompanhar as mudanças para o meio digital e passou a sentir as pressões desse novo paradigma. Apesar de oferecer isenção de custos de intermediação, tal como a taxa de cartão, o meio circulante possui algumas barreiras pelo lado do comércio que foram estudadas para construção da solução que será discutida ao longo deste artigo. No estudo da jornada do dinheiro no comércio, foram identificados problemas relacionados a fraudes, conciliação, e principalmente utilidade, pois dinheiro na gaveta do comércio significa um problema relacionado à segurança, pela vulnerabilidade que a situação oferece e também à conveniência pela facilidade que o meio digital oferece, diversas contas digitais incentivam o uso com descontos em pagamentos, quando o método débito automático em conta é acionado por exemplo.

A solução que será discutida busca amenizar essas pressões digitais para que seja possível atender uma demanda latente de clientes e ao mesmo tempo trabalhar com a perpetuidade do meio físico que é uma das principais linhas de negócio da Prosegur e que remete à grande parte da rentabilidade da empresa. Hoje os novos negócios são capitaneados pela solução desse estudo, o Cofre Inteligente já representa 30% do faturamento da empresa no Brasil. A Prosegur atende médias e grandes empresas, com essa solução o objetivo é atender também as pequenas.

2. DIFICULDADES E DESAFIOS PARA A INOVAÇÃO

Segundo Tidd e Bessant (2015), em grande parte do tempo a inovação acontece dentro de um conjunto de regras do jogo claramente entendidas, envolvendo jogadores tentando inovar fazendo o que eles sempre fazem (produto, processo, posicionamento e outros) só que melhor. No entanto, fatores incidem neste cenário mudando as regras do jogo e apresentando desafios e dificuldades para a inovação. São eventos que não ocorrem todos os dias, mas que podem redefinir espaços e fronteiras através da abertura de novas oportunidades que levam os jogadores a reposicionar o que estavam fazendo segundo às novas condições apresentadas. Tais fontes de descontinuidade podem ser: o surgimento de um novo mercado, uma nova tecnologia, novas regulamentações e desregulamentações políticas, inovações no modelo de negócios e várias outras.

Dentro de uma empresa que busca a inovação, outras dificuldades em inovar podem ser pontuadas: a cultura da inovação ausente na organização, a ausência da gestão estratégica da inovação que garanta a efetividade dos novos desenvolvimentos, investimentos para as atividades de P&D ou até mesmo capital humano qualificado e dedicado para as atividades.

Apesar da inovação cada vez mais ser vista como uma maneira poderosa de assegurar a vantagem competitiva da empresa, sendo uma abordagem segura na defesa de seu posicionamento estratégico no mercado, o sucesso não é garantido (TIDD *et al*, 2005). O ponto principal é garantir que os experimentos desenvolvidos sejam bem planejados e controlados no intuito de minimizar a possibilidade do fracasso e garantir que, quando ele ocorrer, lições sejam aprendidas para evitar repetir os mesmos resultados no futuro.

Ainda em relação aos desafios da inovação, Frishammar (2019) identifica desafios relacionados ao processo de inovação, aos recursos e capacidades das empresas, à cultura de inovação e ao modelo de negócio.

Em relação ao processo de inovação destacam-se três desafios principais, como o aumento desproporcional dos custos frente ao aumento da complexidade; o risco de vazamento de conhecimento para competidores; e o paradoxo dos serviços, onde o desenvolvimento de novos serviços resulta em maiores custos, mas não em maiores receitas (FRISHAMMAR, 2019).

Desafios relacionados aos recursos e capacidades da empresa, segundo Frishammar (2019), se referem à inflexibilidade das capacidades centrais da empresa frente a mudanças no ambiente; à necessidade de “desaprendizagem” e deficiências nos processos de aprendizagem das empresas; dificuldades em atingir níveis desejáveis de participação e colaboração entre as partes interessadas do ecossistema.

No que tange a cultura de inovação, apresentam-se desafios como a falta de habilidades interdisciplinares; a dificuldade em sustentar diferentes subculturas para alcançar diferentes objetivos; e o surgimento de deficiências no atendimento dos mercados existentes ao mudar o foco para a exploração de novas oportunidades (FRISHAMMAR, 2019).

Por último, Frishammar (2019) aponta desafios relacionados ao modelo de negócio: a diminuição ou cessação dos fluxos tradicionais de receitas e vendas iniciais; o licenciamento de tecnologias pode prejudicar os negócios da empresa; e novos modelos de negócio consomem tempo e energia.

Tidd e Bessant (2018) identificam alguns dos principais desafios da gestão da inovação: a identificação ou criação de oportunidades; novas maneiras de atender mercados existentes; melhoria dos processos e operações; criação de novos mercados; repensar os serviços; e satisfação de necessidades sociais. Os autores seguem exemplificando cada um destes desafios, como veremos a seguir.

A inovação pressupõe a habilidade de enxergar conexões, identificar oportunidades e tirar vantagens das mesmas. Algumas vezes isso se refere a possibilidades completamente novas, como a exploração de avanços radicais na tecnologia.

A inovação não se resume apenas à abertura de novos mercados, pode também oferecer novas formas de servir mercados já estabelecidos e maduros.

2.1 Métodos ágeis

Diversas técnicas podem ser aplicadas como ferramentas no processo de desenvolvimento de inovações e as metodologias ágeis estão presentes nesta lista.

Os métodos ágeis, além de permitirem uma mudança rápida de direção na criação de uma solução e estarem focados nas necessidades dos clientes, contemplam ferramentas que facilitam o trabalho colaborativo, como é o caso do Scrum.

Schwaber e Sutherland (2020) definem o Scrum como um framework leve que ajuda pessoas, times e organizações a gerar valor por meio de soluções adaptativas para problemas complexos. Este framework envolve um grupo de pessoas que, coletivamente, possuem todas as habilidades e conhecimentos necessários para fazer o trabalho e compartilhar ou adquirir essas habilidades conforme necessário.

O Scrum prevê o desenho de um grupo de pessoas, seus papéis e responsabilidades, para o desenvolvimento de determinada solução. O Scrum Team é composto pelo Scrum Master, um Product Owner e Developers (SCHWABER e SUTHERLAND, 2020) e não há hierarquias ou subtimes, é uma unidade coesa de profissionais focados em um objetivo de cada vez. O Scrum Master é o responsável pela aplicação de toda a metodologia Scrum e os Developers pelo desenvolvimento da solução. O Product Owner é responsável por maximizar o valor do produto resultante do trabalho do time e a forma como isso é feito pode variar entre as organizações.

3. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

3.1. A linha de Cofres Inteligentes Cash Today

O Cofre Inteligente, assim como bem define o autor Praveen Gupta (2007) sobre produtos inovadores, é a junção de capacidades ou produtos que culminam em uma oferta nova aos clientes, sob o qual é possível auferir receitas. No caso da linha de Cofres Inteligentes (Cash Today), o que foi idealizado é que clientes de varejo pudessem ter a experiência que as grandes instituições financeiras têm nos serviços integrados de gestão e transporte de numerário (dinheiro físico). A criação do Cofre Inteligente, compõe a união de diversos serviços em um produto unificado. Por exemplo, em um único produto estão presentes componentes como: validação de cédulas de dinheiro físico, processamento de numerário, transporte, conciliação, seguro, etc. É importante destacar que a empresa analisada já possuía competência reconhecida em cada um destes componentes de forma individual, o que contribuiu mais fortemente para o sucesso do produto cofre inteligente.

O que foi feito pela Prosegur, foi estudar os problemas da jornada de recebimento de dinheiro e tratar cada um dos problemas através de componentes do cofre inteligente. Como resultado imediato os clientes perceberam um aumento na atratividade do dinheiro como meio de pagamento aceito pelos estabelecimentos e por consequência, aumento no faturamento da Prosegur, tanto direto pelo aluguel de cofres quanto do transporte dos valores envolvidos na sua operação. Para a instituição financeira o cofre também foi benéfico evitando que o comércio

movimente o dinheiro até uma agência, gerando assim custos de segurança, seguro e transporte maiores ao banco ou instituição que os recebe. Sob o ponto de vista econômico, hoje o produto cofre é o que mais cresce no portfólio da empresa e já responde por 1/5 das receitas de produtos.

3.2 Como funcionam os Cofres Inteligentes

Os Cofres inteligentes da linha Cash Today unem a segurança que um cofre proporciona com a fechadura digital de senha randômica, onde somente a Prosegur consegue acessar os valores internos. Os cofres contam com uma unidade validadora de cédulas que, além da contagem, faz a validação de segurança contra cédulas falsas, e também com uma unidade controladora e um módulo de comunicação com a infraestrutura de sistemas da empresa.

Quando o empresário necessita depositar valores, dirige-se até o cofre inteligente e deposita as cédulas, que são então validadas, contadas e incorporadas ao cofre. Assim que o dinheiro é incorporado, uma transação é enviada pela unidade de controle para o sistema que faz o respectivo crédito na conta digital do cliente, independente da instituição financeira, proporcionando assim o uso do dinheiro que era físico, como digital. A partir daí, a segurança e garantia do dinheiro passa a ser da Prosegur, contando com seguro total do cofre e garantia contra qualquer perda ou dano posterior à integralização do numerário, sendo a Prosegur responsável também pela retirada de valores quando for necessário, bem como pela manutenção da disponibilidade do cofre, ou seja, a empresa garante a manutenção do produto. Desta forma, o acesso do cliente ao cofre é restrito ao validador, não tendo acesso ao interior do cofre. Um dos modelos da linha agrega a funcionalidade de saques, além de depósitos, tornando o equipamento um modo versátil de sangria de caixas ou armazenamento de valores transitórios de forma segura.

3.3 Inovação Cofre Inteligente “Mini RV”

A solução discutida neste artigo é o cofre mais recente da linha, chamado Cash Today Mini RV (Figura 2), uma inovação incremental. Essa inovação nasceu para atender uma camada do mercado que ainda não é atendida por nenhum concorrente. Essa camada continua tendo como foco o cliente B2B, porém são clientes de menor faturamento, como por exemplo uma padaria de bairro. Por esse motivo, o cofre Mini RV é o mais barato da linha de cofres inteligentes Cash Today.

Figura 2 – Foto do Cofre Mini RV



Fonte: Prosegur

A Prosegur adotou o nome Mini por ser o menor cofre da linha, tendo como um dos benefícios a economia de espaço que o cliente terá ao contratar o produto, sendo o mais compacto da linha. O Mini RV é adequado para ser incorporado mais próximo às operações com os clientes, junto aos balcões de atendimento ou dentro de armários, portando dimensões de 55x32x48cm. Esta redução de tamanho é acompanhada pela redução de aproximadamente 30% no custo de produção, outra vantagem da solução. O nome RV, refere-se à empresa fabricante do cofre (Real Valor Engenharia).

O cofre Mini RV conta com uma leitura de até 30 cédulas por minuto e armazena até 3.000 cédulas. Mas o diferencial do Mini RV é o que ele não tem. O Mini RV é uma inovação a partir da remoção de componentes de hardware, como tela, teclado e impressora, e modificação de outros componentes. Assim, para sua operacionalização e gestão, foram desenvolvidas inovações no aplicativo da Prosegur para smartphone, permitindo realizar depósitos, validar cédulas, acompanhar o saldo, e funções do recolhimento dos valores.

4. RESULTADOS

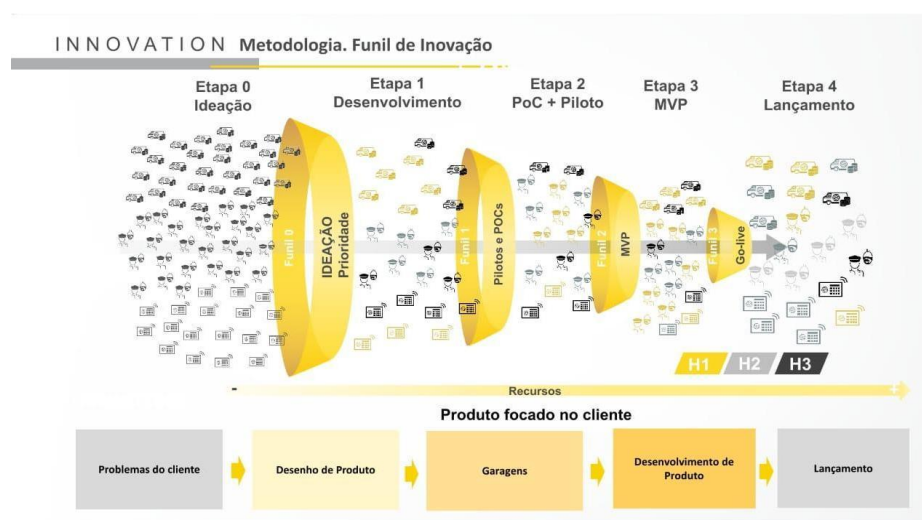
4.1 Processo de inovação

A Prosegur, com sua escala global, tem a inovação como parte integrante de seu organograma, com uma vice-presidência mundial de inovação e cinco diretorias de inovação distribuídas pelo mundo, sendo uma no Brasil. A empresa mantém diferentes programas para o desenvolvimento de inovação. Em um dos programas, a empresa fomenta a inovação por meio de desafios, definidos pela empresa matriz, que consistem em chamadas para que os colaboradores e fornecedores ofereçam respostas, ideias e projetos, para os problemas dos clientes.

Em 2019 a empresa lançou o programa de inovação aberta denominado *Come In* no qual a empresa lança alguns desafios relacionados às suas linhas de negócios, com intuito de prospectar startups com ideias e produtos inovadores que respondam aos desafios lançados. As startups selecionadas no programa passam a trabalhar junto às áreas de negócios da Prosegur para o desenvolvimento e encaixe das soluções. Na edição de 2021 o programa recebeu 155 propostas, vindas de 35 países, dentre as quais 5 startups foram selecionadas.

Em sua cultura de inovação a empresa utiliza uma metodologia de funil, conforme observa-se na Figura 3:

Figura 3 - Funil de Inovação na Prosegur.



Fonte: Prosegur

Uma vez que a empresa seleciona uma ideia para desenvolvimento, por vezes estabelece-se uma relação de compra com os fornecedores, em parceria de inovação, que envolve o compromisso de aquisição da solução através de uma ordem de compra já fechada. Assim, a empresa compartilha riscos com o fornecedor, e por sua vez, o fornecedor tem um objetivo claro e um incentivo (compromisso de compra) que favorece sua decisão para o desenvolvimento da inovação. Este processo pode ser definido como uma venda antecipada a partir de especificação do cliente, quando o cliente possui uma especificação pré-definida e o fornecedor não participa do período de pré-desenvolvimento da ideia ou de maturação das especificações. Neste caso, a venda precede o desenvolvimento.

A ideia da inovação foi desenvolvida pela área comercial da Prosegur, com o propósito de atingir um novo segmento de clientes com menor faturamento (empresas menores), para geração de novas receitas, levando a uma vantagem competitiva chegando à frente dos concorrentes. A demanda surgiu da área comercial e em meio a outras ideias, foi priorizada pela diretoria de inovação visando atingir um novo segmento que o concorrente não atuava, e alcançando o objetivo principal do time de inovação que é o aumento de receita. À partir da etapa de ideação, a ideia foi priorizada pelo time de inovação junto ao diretor da área, representando o primeiro funil.

Alguns pilares das metodologias ágeis também foram incorporados ao processo de inovação. A presença de um *product owner*, a utilização do Scrum e de sprints com testes rápidos para adequação da solução ainda no desenvolvimento, como mencionado a seguir, são alguns exemplos.

Na etapa de desenvolvimento, um time multidisciplinar da empresa, composto por um *product owner* do departamento de inovação e colaboradores dos departamentos de inovação, engenharia, TI, comercial e marketing, desenvolveu as especificações do projeto. Nesta etapa foi definida a prioridade de redução significativa dos custos e do tamanho do equipamento. Como soluções para alcançar estes objetivos foram levantadas as possibilidades de remoção de componentes (em relação aos outros cofres da linha) tais como a tela e a impressora, substituindo-os por soluções digitais dentro do aplicativo que acompanha a solução Cash Today. Ao final desta etapa o Diretor de Inovação aprovou as especificações e então passou-se para a próxima etapa, que é a de desenvolvimento de protótipos.

Nesta etapa um fornecedor foi selecionado para desenvolvimento de um protótipo, para garantir que o produto seria desenvolvido por uma empresa totalmente capacitada. Aqui houve o acompanhamento pelo time técnico multidisciplinar, engenheiros do fornecedor e da Prosegur, técnicos de campo, gestores de equipamentos, entre outros. Lembrando que ao escolher o fornecedor (para qualquer inovação), a Prosegur exige uma formalização de NDA¹, para garantir o não vazamento de informações. Nesta etapa existe um grande fluxo de informações entre o fornecedor e a empresa. Aqui, ao longo do tempo, diversos protótipos são desenvolvidos e enviados do fornecedor para a Prosegur, que realiza testes e produz relatórios solicitando alterações, os quais são enviados ao fornecedor que por sua vez desenvolve as alterações em um novo protótipo e o envia novamente à empresa. Algumas vezes também ocorreu a alteração de especificações definidas na fase anterior ou adição de novas especificações.

Uma vez validado um protótipo pela diretoria de inovação, ele vira um MVP e vai para a próxima etapa, que é a fase de teste em um cliente disposto a aplicar a inovação (o cliente é

¹ NDA: *Non Disclosure Agreement*. NDA trata-se de um termo de confidencialidade, um contrato legal onde ambas as partes entram num acordo de não divulgação das informações trocadas entre um cliente e fornecedor. Assim que assinado, garante a segurança jurídica das tecnologias em questão.

escolhido a partir de uma afinidade comercial). Nesta etapa novas necessidades de alterações surgem, mediante acompanhamento do time comercial da Prosegur junto ao cliente piloto. Estas alterações são repassadas ao fornecedor, que faz as alterações no protótipo, envia para a Prosegur, que valida e envia novamente para o cliente.

Quando o MVP for validado, inicia-se a fase de lançamento comercial analisando e adaptando preços por região brasileira de acordo com a demanda e desenvolvendo as estratégias de marketing. A partir da etapa anterior ou desta etapa, o fornecedor solicita uma patente em nome da Prosegur. No caso desse cofre a patente aguarda aprovação.

4.2 Barreiras e Facilitadores do processo de inovação

Pela falta de conhecimento e de uma área de metalurgia, foi preciso levar a ideia da inovação para ser desenvolvida por um fornecedor especializado. Juntamente desse fornecedor, os requisitos para desenvolvimento foram acompanhados pela Prosegur para que cada detalhe de segurança fosse cumprido garantindo total eficiência da inovação.

No caso do cofre mini existem também barreiras tecnológicas que dificultam o desenvolvimento de uma inovação incremental, pois ao buscar desenvolver do “zero” um novo produto para uma linha de produtos já existente é necessário que todas as tecnologias se conversem e que os novos recursos se encaixem nos sistemas legados. Um exemplo nesta área é o desenvolvimento das novas funcionalidades no aplicativo já existente.

Como em toda grande organização, existem muitos processos necessários para o bom funcionamento de toda a estrutura da empresa e que acabam por gerar burocracia, a qual pode ser uma barreira para a inovação, que pressupõe agilidade.

Identificou-se uma falha na gestão do conhecimento, pois a empresa não conseguiu levantar o histórico do desenvolvimento dos outros cofres da linha Cash Today, o que foi atribuído a mudança nos quadros organizacionais ao longo do tempo. Consideramos que este problema já foi sanado, visto o detalhamento que foi possível atingir em relação ao desenvolvimento do Cofre Mini.

Destaca-se como um facilitador a visão da empresa e o apoio à inovação dado pela alta administração. Como destacado anteriormente, recentemente a empresa passou por uma reestruturação com foco em colocar a inovação como central para o futuro da organização. Uma das ações neste sentido foi a criação de diretorias de inovação. Ao ter pessoas dedicadas à inovação, apoio e investimento, fica muito mais fácil levar adiante ideias inovadoras, tornando-as produtos.

Ainda em relação a esta reestruturação, percebe-se uma mudança na cultura de inovação dentro da empresa. O lançamento de programas de inovação internos e de inovação aberta parecem contribuir muito nesse sentido, promovendo uma cultura de inovação ao longo de toda a estrutura da empresa. Aos poucos esta mudança cultural vai eliminando barreiras (cultura avessa a mudanças) e se tornando um facilitador (cultura orientada à inovação).

4.3 Resultados alcançados com a inovação

Com esta nova linha de produtos foi possível conferir ao numerário físico uma nova percepção. O que antes era tido como algo negativo, se torna um fator importante no mix de recebimentos de um varejo. Sabidamente o dinheiro oferece liquidação imediata e custos menores do que meios de pagamentos digitais, isso porque os meios de pagamento digitais

necessitam de motores de risco, mecanismos complexos de liquidação, devices, etc. Porém, o dinheiro por si só, apesar de ter menor custo, apresenta dificultadores como segurança quando mal acondicionado, possibilidade de desvios por funcionários, problemas de conciliação, entre outros.

Com o impacto da pandemia do COVID-19, apesar do surgimento da ideia do Mini RV ter ocorrido em 2019, a previsão de lançamento deste cofre é janeiro de 2023.

Ainda assim, diversos resultados em relação ao produto foram obtidos ao longo deste desenvolvimento. Conseguiu-se uma redução significativa no tamanho do cofre, que atualmente apresenta as medidas 55 x 32 x 48 cm, o que o habilita a ser instalado em pequenos espaços, como embaixo de balcões de pequenos comércios. Conseguiu-se também uma redução significativa no custo de produção do cofre, sendo este 30% mais barato do que o cofre mais barato atualmente existente na linha de cofres inteligentes da Prosegur.

Ao conseguir estas reduções expressivas de tamanho e custo a empresa espera atingir um novo mercado, que ainda não é atingido por seus concorrentes, que é o mercado de empresas de pequeno porte. A Diretoria de Inovação da Prosegur entende estar à frente de seus concorrentes em pelo menos seis meses em relação à inovação estudada.

A empresa espera que, ao oferecer todo o seu know-how em gestão e segurança de valores por um preço mais acessível, consiga atrair empresas de um porte menor do que atinge atualmente, buscando um segmento ainda não explorado, entrando em um cenário de oceano azul e aumentando o seu faturamento.

5. DISCUSSÃO

A partir dos dados levantados nas seções anteriores, fica evidente a presença e a priorização da inovação dentro da estratégia da empresa Prosegur como vantagem competitiva no mercado. A empresa priorizou o tema em sua estrutura organizacional ao instituir uma vice-presidência mundial de inovação, cinco diretorias e diversos programas e atividades para o desenvolvimento de inovações.

Dentro deste cenário, a empresa emprega metodologias e ferramentas para garantir o desenvolvimento de novas ideias de produtos e serviços. O funil da inovação, por exemplo, está presente no dia a dia da empresa, ao executar o desafio de inovação aberta com startups e fornecedores. O programa, chamado de *Come In*, a partir de um desafio proposto pela Prosegur, reúne inicialmente um grande número de ideias voltadas para a solução desse desafio. Em um segundo momento, a partir de um trabalho conjunto com áreas de negócios da Prosegur, as ideias levantadas são priorizadas a partir da viabilidade de desenvolvimento e potencial de negócios. A priorização e o desenvolvimento dessas ideias são amparados pelas metodologias ágeis.

Com o desenvolvimento da solução Mini RV pela Prosegur não foi diferente sendo possível identificar em seu processo as mesmas etapas do funil de inovação conceitual. A ideia da solução, ainda que nascida dentro da empresa, surgiu a partir de uma necessidade da área comercial em atender um pedaço do mercado ainda não acessado. Junto com ela, a partir desta motivação, outras ideias surgiram, mas o Mini RV foi priorizado pelo time de inovação da empresa, passando de uma Etapa 0 - Ideação, para a Etapa 1 - Desenvolvimento dentro do funil de inovação. A Etapa 2 - Piloto entrou em desenvolvimento a partir do momento em que a Prosegur, a partir da ideia priorizada, acessou um dos seus fornecedores para o desenvolvimento do piloto, garantindo a qualidade da solução gerada desde o início. A Etapa 3 - MVP teve início a partir dos primeiros testes, feitos tanto internamente quanto com parceiros,

habilitando alterações e refinamentos na solução inicial. E a Etapa 4 - Lançamento, está confirmada para o ano de 2023.

A teoria e as ferramentas relacionadas às metodologias ágeis também foram identificadas no processo de desenvolvimento do Mini RV. O time de desenvolvimento contém, por exemplo, os papéis e responsabilidades nas figuras do Product Owner e do Scrum Master, além das sprints de teste da solução para fornecerem melhorias rápidas no produto. Além disso, a Diretoria de Inovação da Prosegur recorre com frequência ao Manifesto Ágil para destravar questões relativas à transposição ou não de processos ao longo do desenvolvimento. Como uma grande empresa, a Prosegur sofre com as dores causadas por processos extensos de desenvolvimento de novos produtos. E, com frequência, o time de Inovação se questiona sobre a necessidade de mudança ou transposição de tais processos, reconhecendo a importância da sua existência. E o Manifesto Ágil é acessado com frequência para guiar esta tomada de decisão.

Essa estrutura organizacional completa é resultado do estabelecimento estratégico e definitivo da cultura da inovação dentro da empresa, que ocorreu em 2018, a partir da inclusão de elementos importantes, como a performance e a transformação, no desenvolvimento de novas ideias, produtos e soluções. A busca pela eficiência nas soluções desenvolvidas e o questionamento constante sobre possibilidades de melhorias, novas ideias e aperfeiçoamentos podem ser considerados fatores de sucesso para a Prosegur.

O processo multidisciplinar da inovação também pode ser considerado como um dos fatores de sucesso da empresa, a partir do momento que ela realizou desafios de inovação aberta, acessou diversas áreas internas para a priorização de ideias e manteve laços estreitos com fornecedores e parceiros para o seu desenvolvimento.

Dentre as barreiras identificadas ao longo do processo de desenvolvimento do Mini RV e com impacto na eficiência dos processos de inovação da Prosegur, foram identificadas barreiras tecnológicas e culturais, relacionadas à gestão do conhecimento, à integração com a área de marketing e à pandemia da COVID-19. As barreiras culturais existem de forma natural frente à aversão das pessoas ao cenário de mudança. As barreiras tecnológicas ocorreram devido ao fato do Mini RV ser uma inovação incremental, e precisar conversar com sistemas antigos de outros cofres da mesma linha.

A gestão do conhecimento também pode ser mencionada, pois identificou-se a ausência de registros e históricos de processos de desenvolvimento de novas ideias iniciadas anos atrás perdidas com a mudança do quadro organizacional da empresa. Com isso, a empresa sujeita-se a repetir erros ou escolher caminhos que já haviam sido percorridos no passado. Identificou-se também, como uma barreira ao desenvolvimento da solução, a integração com a área de marketing da empresa desde o início do desenvolvimento da solução, sendo as diferentes denominações dadas ao produto um dos seus sintomas. Por fim, a pandemia da COVID-19 também foi uma barreira que impactou no tempo de desenvolvimento do Mini RV, que nasceu em 2019 e irá ao mercado somente em 2023.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A clara mudança de paradigma que vem ocorrendo nas últimas décadas em relação à circulação de valores, onde os meios digitais vêm cada vez mais substituindo os meios físicos, coloca uma grande parte dos negócios da empresa Prosegur em risco, por estarem baseados na movimentação de ativos físicos. Através do contato com a empresa foi possível perceber que a mesma identificou esta ameaça e vem realizando ações para mudança de sua cultura, buscando centrar-se fortemente na inovação como forma de garantir a sustentabilidade e continuidade de

seus negócios. Entre estas mudanças destacamos a criação de uma vice-presidência mundial de inovação, colocando a inovação no organograma da empresa e o lançamento de programas de inovação interna e de inovação aberta.

Com a fase final de testes e lançamento do cofre em 2023, a Prosegur tem como expectativa atingir um novo segmento de mercado visando uma vantagem competitiva. Segmento esse que conta com clientes de menor faturamento (como pequenos comércios). Para que isso fosse possível, a empresa reduziu os custos do cofre Mini em 30% comparado ao cofre de menor valor da linha Cash Today, justamente para a ampliação da acessibilidade de clientes desse segmento. A expectativa da empresa também é o incentivo e continuação do uso de papel moeda de forma segura frente a uma era digital muito forte que vem desestimulando a circulação de dinheiro físico.

A inovação mencionada acima e estudada neste artigo foi desenvolvida dentro de uma metodologia estruturada com gates de decisão e pilares das metodologias ágeis. Dentro deste processo, para o desenvolvimento de partes da nova solução, a Prosegur envolveu um fornecedor externo, além de clientes com proximidade comercial para a realização dos primeiros testes. Isso tudo suportado por uma equipe multidisciplinar dentro da empresa.

As barreiras para o desenvolvimento do Mini RV foram identificadas e transpostas e a empresa fez a virada de chave para a cultura da inovação de maneira tão estruturada e positiva que identificou como principal facilitador da inovação desenvolvida a própria alta gestão da Prosegur que apoiou todo o processo.

Uma preocupação visível da empresa, que é muito importante complementar, é o cuidado em inovar mantendo o seu negócio ativo se adaptando ao momento do mercado. A Prosegur afirma o conceito de que grandes empresas do mercado, mesmo que dominantes, precisam inovar constantemente para se manterem competitivas e bem posicionadas. A inovação é um movimento cultural necessário para o desenvolvimento de toda a empresa e não só dos produtos e serviços que ela oferece, afinal é uma mentalidade que deve ser disseminada por todos os colaboradores e não ser concentrada apenas na área de inovação.

REFERÊNCIAS

CHIRINOS, Carlos. Nicho de mercado: El enfoque desde el océano azul. **Ingeniería industrial**, n. 029, p. 171-179, 2011.

CLARK, Kim B.; WHEELWRIGHT, Steven C. **Managing new product and process development: text and cases**. Free Press, 1993.

DRUCKER, Peter F.; SANVICENTE, Antonio Zoratto. **As fronteiras da administração: onde as decisões do amanhã estão sendo determinadas hoje**. 1989. p. x, 347-x, 347.

FRISHAMMAR, Johan et al. Opportunities and challenges in the new innovation landscape: Implications for innovation auditing and innovation management. **European Management Journal**, v. 37, n. 2, p. 151-164, 2019.

GANGULY, Ashok Sekhar; GANGULY, Ashok. **Business-Driven Research and Development: Managing knowledge to create wealth**. Macmillan, 1999.

GAVIRA, M. O. et al. Gestão da inovação tecnológica: uma análise da aplicação do funil de inovação em uma organização de bens de consumo. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 8, p. 77-107, 2007.

GUPTA, Praveen. **Business innovation in the 21st century**. Accelper Consulting and BookSurge, LLC, an Amazon. com Company, 2007.

OECD; EUROSTAT. **Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation: The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities**. 4. ed. Luxembourg: OECD Publishing; Paris: Eurostat, 2018.

TIDD, J., BESSANT, J., & PAVITT, K. **Managing innovation: integrating technological, managerial organizational change**. New York: McGraw-Hill, 2005.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Gestão da inovação-5**. Bookman Editora, 2015.

TIDD, J.; BESSANT, J. Innovation management challenges: From fads to fundamentals. **International Journal of Innovation Management**, v. 22, n. 05, p. 1840007, 2018.

TIDD, J.; BESSANT, J. R. **Managing innovation: integrating technological, market and organizational change**. John Wiley & Sons, 2020.

SCHUMPETER, J. A. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

SCHUMPETER, Joseph A. et al. **Business cycles**. New York: Mcgraw-hill, 1939.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. **The Scrum Guide**. 2020. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf> Acessado em: 21/10/2022.

Capítulo 3 – INOVAÇÃO NO PROCESSO DE INSPEÇÃO DE PINTURA NO SETOR AUTOMOTIVO

Decio Tomio Sakuma, Felipe de Souza Ricci, Eduardo Keller Rorato, Regina Célia
Coelho, Maria Elizete Kunkel

RESUMO

O gradual aumento na manufatura de veículos e seus componentes exige da indústria processos produtivos mais eficazes e com menos possibilidade de falhas, garantindo maior competitividade no mercado e fidelidade do cliente. Um desses processos é a inspeção de peças pintadas. Tendo como base um sistema de visão computacional acoplado a Inteligência Artificial de Rede Neural, o Sistema Automático de Detecção de Defeitos de Pintura (SADDP) é uma inovação no processo de inspeção de qualidade de superfície pintada de peças automotivas. Este sistema, trouxe impactos positivos como na melhoria da qualidade Peso Defeito por Veículo (PDPV) e na mudança de mentalidade com o método moderno e revolucionário de inspeção de qualidade na pintura. Por ser uma inovação na área automotiva, o SADDP venceu as barreiras colocadas pela alta liderança, ao mostrar evolução e amadurecimento em cada fase do projeto, atingidos pela harmonia da equipe. A participação ativa da alta liderança foi chave para o sucesso deste projeto de inovação.

Palavra-chaves: Inovação, Processo Produtivo, Inspeção da Qualidade, Peças Pintadas.

1. INTRODUÇÃO

A indústria automotiva mundial finalizou o ano de 2021 com desempenho levemente superior ao de 2020. O volume de produção foi superado em 11,6% (2,25 milhões de unidades) e de exportações 16% (376,4 mil) (ANFAVEA, 2022). A indústria de veículos pode utilizar estratégias inovadoras para se diferenciar no mercado, fomentando o crescimento e o desenvolvimento da empresa (TIDD E BESSANT, 2015). Dentro deste contexto, uma empresa multinacional de grande porte, do ramo automobilístico, tem desenvolvido e implementando projetos de inovação em diferentes áreas do processo de produção, em seus produtos e serviços. Neste artigo será abordado um projeto de inovação no processo de inspeção de defeitos de qualidade em peças pintadas, etapa fundamental do processo produtivo, que visa garantir a entrega dos produtos conforme os padrões de qualidade exigidos pelo cliente. Essas inspeções estão estrategicamente distribuídas na manufatura, e tradicionalmente são realizadas por métodos visuais pelo operador de qualidade, que realiza a avaliação de defeitos do produto e classifica se a peça está aprovada ou rejeitada. Este operador, por mais treinado que seja, não é capaz evitar que erros sigam adiante no processo de produção, visto o nível de concentração, repetibilidade e velocidade na tomada de decisão exigidos em uma inspeção de qualidade (HACHEM ET AL., 2021).

Esses são alguns dos motivos do porque a adoção de novas tecnologias pode ser considerada uma excelente alternativa para as indústrias, que procuram maior eficiência em qualidade e produtividade (CHOUCHE ET AL., 2020). Dentro deste contexto, implementou-se um Sistema Automático de Detecção de Defeitos de Pintura (SADDP), que mostra a relevância estratégica da inovação em processos produtivos, buscando obter vantagens significativas ao superar a concorrência (TIDD; BESSANT, 2015). O cenário favorece organizações que conseguem inserir a tecnologia na criação de novidades em suas ofertas.

2. INOVAÇÃO ABERTA

O conceito de inovação aberta foi oficialmente introduzido em meados de 2003, com a ideia geral de que empresas podem e devem utilizar ideias externas no processo inovativo. Ela é usada para descrever uma ampla parcela de atividades, sendo algumas delas: softwares open source, colaborações coletivas, licenciamentos, colaborações de pesquisa e engajamento

empresa-startups. Entende-se que as melhores pessoas e ideias provavelmente não estão na sua empresa, portanto não se deve depender apenas da pesquisa interna, mas também da contribuição de fontes externas. De acordo com o estudo de 2015 da Global Innovation 1000, 94% dos maiores inovadores mundiais conduzem componentes de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) fora de sua empresa (TEECE et. al., 2019).

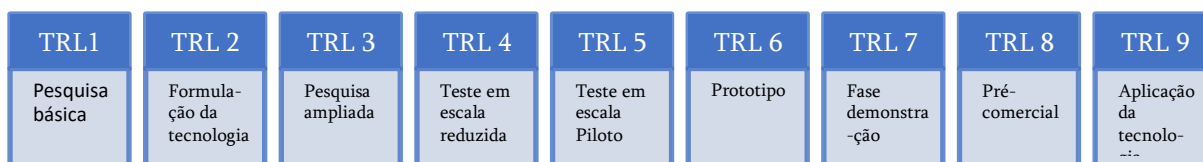
Para que empresas atinjam sucesso é necessário compreender que a pesquisa e desenvolvimento (P&D) e a inovação aberta são complementares. A globalização é fator atenuante para que se encontrem soluções técnicas de maneira rápida e eficaz, resolvendo problemas complexos (TEECE et. Al., 2019). Elas devem escolher parceiros pró ativos, ambiciosos e confiáveis, que dividem conhecimento e informação e que continuam do seu lado em momentos difíceis. Esses parceiros precisam do know-how para que possam solucionar seu problema, fazendo com que o crescimento externo reflita em seu crescimento interno. Uma extensa e diversa rede de bons parceiros permitem contornar qualquer problema técnico, com prioridades claras e custos sob controle (CURANA, 2017).

O bom funcionamento do processo de inovação aberta depende de diversas práticas organizacionais, como uma correta delegação, comunicação intensiva, tanto lateral quanto vertical e recompensas pelo compartilhamento de informações. As empresas que capitalizaram com a inovação aberta apresentam flexibilidade para adaptar seus modelos de negócio para essa prática. Para Teece et. al. (2019) um equilíbrio entre as tecnologias internas e externas é o que faz a inovação funcionar, não sendo necessário desenvolver novas partes de conhecimento, mas combinando essas diferentes partes (internas e externas) para criar um sistema útil na solução de seu problema. O desenvolvimento e escalonamento dessas tecnologias necessitam de capital e apresentam um risco significativo e a inovação aberta está relacionada tanto com o modelo de negócio como com estratégias de Propriedade Intelectual (PI) (TEECE et. al., 2019).

2.1 Escala TRL

A ferramenta Technological Readiness Level (TRL) ou Níveis de Prontidão de Tecnologia em português (ISO/FDIS 16290:2013), analisa o nível de maturidade das tecnologias em desenvolvimento e suas fases, assim como descrito na Figura 1. O TRL percorre as diversas etapas de elaboração de um produto tecnológico, desde os princípios básicos relacionados à pesquisa de uma nova tecnologia, até a entrega do produto final, validado em ambiente real e com métricas mapeadas. É importante destacar que o TRL é uma técnica muito empregada no relacionamento entre universidade e indústria, já que cada agente se destaca em diferentes fases do TRL, auxiliando assim na validação da tecnologia e impulsionamento do projeto.

Figura 1 – Fases do TRL



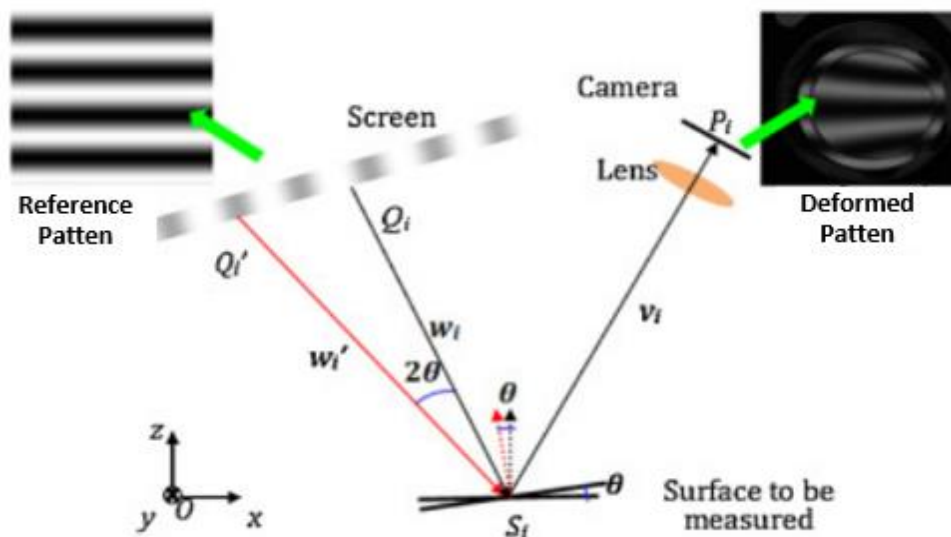
Fonte: Adaptado de ISO/FDIS 16290:2013

3. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

O SADDP é um sistema de visão computacional acoplado com inteligência artificial e rede neural, capaz de capturar defeitos de pintura em superfície pintada e identificar os tipos

de defeitos mais comuns no processo de pintura. O SADDP consiste em uma tecnologia de deflectometria para inspeção de qualidade de superfície, que funciona projetando um padrão estruturado, ou uma série de padrões, em forma senoidal para capturar os pontos de interesse, conforme é mostrado na Figura 2. Para cada tipo de defeito de pintura é desenvolvido um padrão específico para o reconhecimento e aprendizagem do SADDP. Essa tecnologia pode ser destinada para indústrias produtoras de peças com superfície pintada, que desejam automatizar seu processo e mitigar riscos, prevenir falhas e evitar retrabalho, diminuindo assim tempo e custo durante o processo de produção.

Figura 2 – Processo de Deflectometria



Fonte: Adaptado de Zhang et al., 2007

Esse sistema inovador surgiu da ideação de inspeção automática de defeitos em superfícies pintadas, motivada pela alta subjetividade do método de avaliação de critérios de qualidade tradicional. Podemos classificar o desenvolvimento dessa tecnologia em 3 estágios. O início do processo de desenvolvimento, dito estágio 1, aconteceu em laboratório, local onde ocorreram os primeiros testes de projeção de luzes em superfície e técnicas de algoritmos de inteligência artificial. Nesse momento em que o conceito de inspeção por deflectometria com rede neural convolucional foi dada como solução de aplicação para inspeção de qualidade. Inicialmente validado, o protótipo seguiu para avaliação em ambiente relevante, estágio 2, período de validação da tecnologia em interação com o chão de fábrica.

Após as validações tecnológicas iniciou-se o estágio 3. A rede neural artificial, a partir da câmera, capta o reflexo da luz na superfície e extrai esses dados matematicamente, detectando e classificando os defeitos na pintura. Algumas das classificações são: sujeira, crateras, fiapos, tinta escorrida, locais com falta de aplicação e rugosidade (conhecido por casca de laranja). O estágio 3 pode ser entendido como inspeção robótica especializada em sistemas de revestimento de tinta polimérica.

O desenvolvimento do software para aquisição e processamento de imagens por deflectometria usado no SADDP foi realizado em parceria com um fornecedor, dentro do conceito de Inovação Aberta. Essa medida adotada pela empresa, buscando um Fornecedor com conhecimento e habilidade na pesquisa e desenvolvimento de software com inteligência

artificial, foi muito importante para aplicação da mais apropriada tecnologia para detecção de defeitos de pintura, que se comprovou o ineditismo da tecnologia através da propriedade intelectual deste sistema de inspeção de qualidade.

4. RESULTADOS

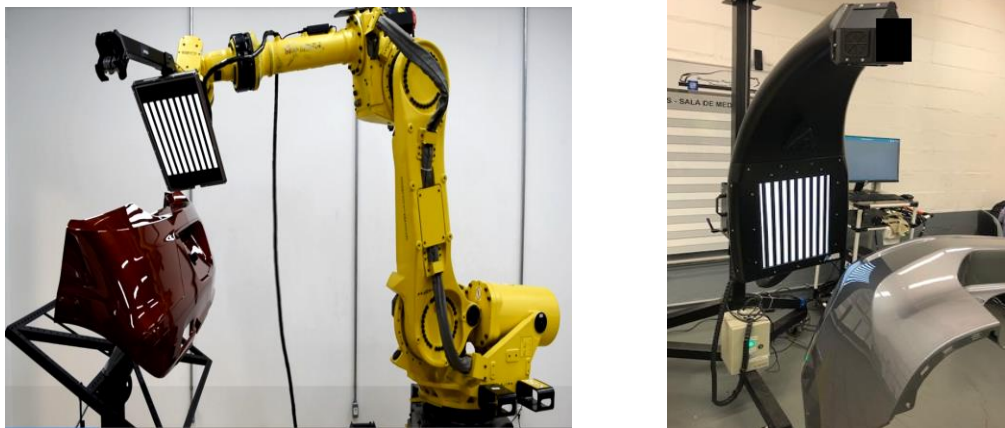
Neste capítulo, apresentaremos o processo de inovação, suas barreiras e facilitadores e os resultados de sua implementação.

4.1 Processo de inovação

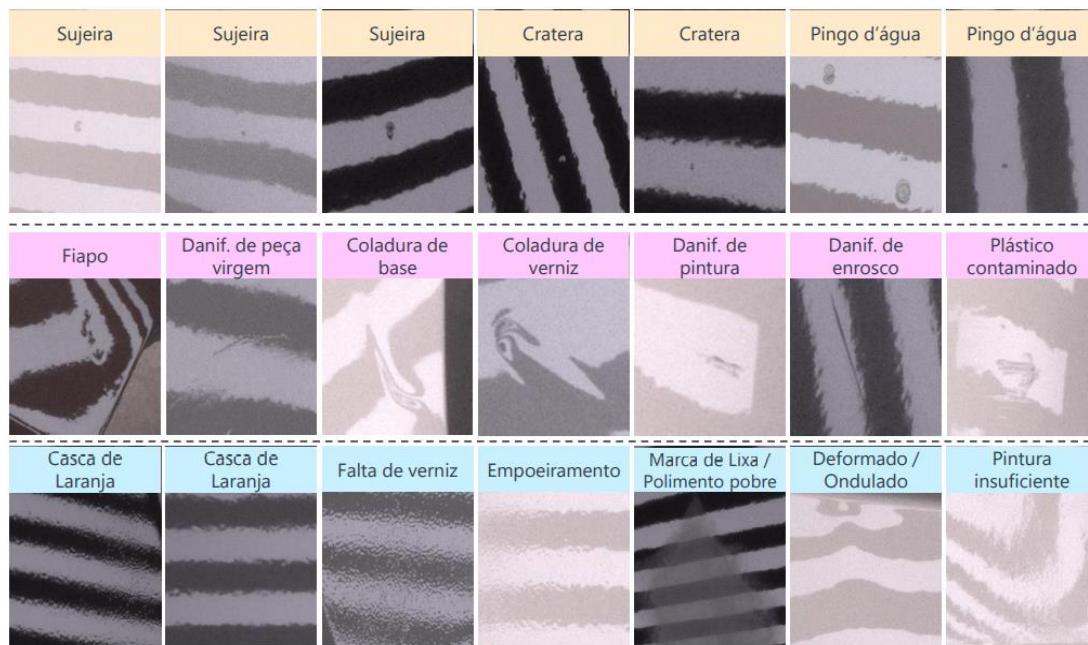
Para construção do projeto foram seguidas as fases do TRL e Stage-Gate, comentadas nos capítulos anteriores, começando com uma ideação com base na inspeção da superfície pintada, até o processo de inspeção de defeitos de pintura de forma automática. Revisões chamadas de “Project Review”, compostas por equipes multidisciplinares, como Engenharia de Manufatura, Qualidade, Automação, Tecnologia de Informação, Fornecedor, Produção e Manutenção, foram cruciais para acompanhamento e evolução fase a fase do projeto.

A partir dos testes realizados em laboratório, com a utilização de projeção de luzes, câmeras e uma superfície pintada, foi possível obter a construção de um primeiro protótipo, utilizado na Prova de Conceito (Figura 3), o que permitiu realizar as validações necessárias pela análise de reflexos na superfície. No segundo protótipo (Figura 3, TRL 5/6/7), com o sistema de visão (hardware) totalmente remodelado e customizado, a tecnologia de Rede Neural Artificial foi integrada ao software para melhor identificar e classificar defeitos de pinturas, de acordo com o critério de qualidade (Figura 4).

Figura 3– Prova de Conceito do SADDP (TRL 3/4) e Protótipo do SADDP (TRL 5/6/7)



Fonte: Disponibilizado pelos autores

Figura 4– Exemplos de Critério de Qualidade para classificação de defeitos de pintura

Fonte: Disponibilizado pelos autores

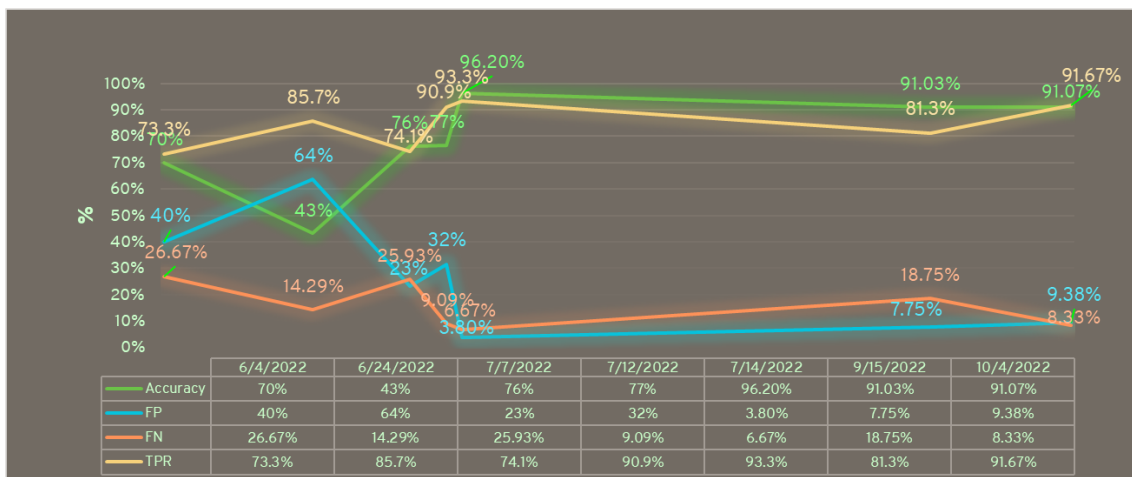
Na próxima etapa, foram realizados testes em ambiente real de operação, de forma controlada e gradual, até o SADDP ser integrado completamente à linha de produção (Fig. 5)

Figura 5– SADDP instalado na linha de produção (TRL 8/9)

Fonte: autores

Para avaliação do resultado do SADDP, foi considerado a Acuracidade (Accuracy) como a principal métrica de desempenho, sendo que o objetivo aceito deve ser igual ou superior à 90% (Fig. 6). Além da acuracidade, outras métricas de desempenho também foram utilizadas como referência, como Falso Positivo (FP), Falso Negativo (FN) e a Taxa de Verdadeiro Positivo (TPR). Estes resultados, levaram em consideração as condições normais de produção como: velocidade da linha produtiva, peças regulares de produção, iluminação ambiente, cores de peças e dias aleatórios.

Figura 6– Resultados do SADDP em produção regular.



Fonte: autores

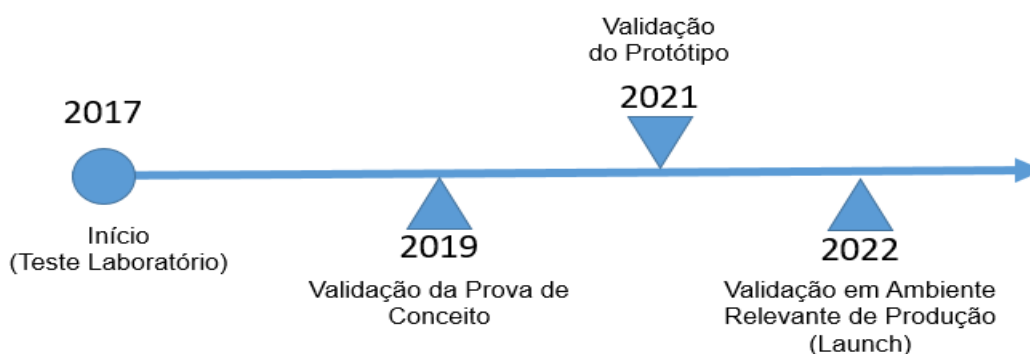
À medida que o projeto SADDP avançava, do nível TRL 3 para o TRL 9, a equipe de trabalho se ajustava, com novos integrantes, novas áreas, e as responsabilidades na decisão do projeto. A Tabela 1, mostra a área responsável pela aprovação nas principais fases do projeto:

Tabela 1– Responsabilidade por fase do projeto

| Fase do Projeto | Nível do Projeto | Aprovação |
|-----------------|-------------------|------------|
| TRL 3 / TRL 4 | Prova de Conceito | Engenharia |
| TRL 5 ao TRL 6 | Protótipo | Qualidade |
| TRL 7 ao TRL 9 | Lançamento | Produção |

A linha do tempo, representada na Figura 7, mostra a duração do projeto em cada nível de implementação.

Figura 7– Linha do Tempo do SADDP



Fonte: autores

4.2 Barreiras e Facilitadores do processo de inovação

Como na maioria dos projetos de inovação, é comum encontrar resistências das áreas de produção e da alta liderança, devido ao alto risco e a incerteza de sucesso do projeto. Houveram também dificuldades no engajamento do time perante a transição de um processo manual para automático, que exigiu muito das soft skills dos envolvidos, como a resolução de problemas complexos devido à natureza disruptiva de um projeto pioneiro na indústria. Isso levou a busca constante e persistente de caminhos que chegassem a uma solução para vencer as diferentes etapas, ora relacionadas a hardware (cabeçote e robô), ora relacionadas a software e ora simultâneos. Para superar esses desafios técnicos, a multifuncionalidade e interdisciplinaridade do time foram fatores imprescindíveis para análise e definição de ações eficazes na resolução de cada problema, efetuados com agilidade. Além disso, o Fornecedor estava envolvido no processo auxiliando nessas soluções, caracterizando o processo de Inovação Aberta.

O tempo para dedicação no projeto também foi um fator, considerando que nem todos os integrantes da equipe de desenvolvimento tinham tempo integral e exclusivo ao projeto. Muitas vezes os membros do time tinham outros trabalhos que também necessitavam de comprometimento e dedicação. Diante disso, o desafio foi na priorização do projeto SADDP, e, para isso, uma comunicação transparente e o papel da alta liderança de prover suporte e recursos necessários foram essenciais.

Por fim, a disponibilidade de testes e validação no processo produtivo foi outro desafio encontrado. Isso envolve todo o processo, das complexas tarefas iniciais de construção da base de dados para treinamento da rede neural, com imagens de defeitos reais, até o processo de validação do sistema. O ritmo acelerado da produção, a baixa disponibilidade de peças e de cores e ter acesso a todos os tipos de defeito foram barreiras vencidas pela resiliência e foco da equipe.

Diante de inúmeros desafios que a prática de inovação para detecção de defeitos de pintura enfrentou ao longo de sua implementação, conforme comentado na seção 3.1, vale destacar alguns fatores principais que contribuíram para o sucesso desta inovação, tais como:

- Engajamento da alta liderança do início ao fim do projeto;
- Estrutura de uma equipe multidisciplinar, liderança e responsabilidades;
- Planejamento, revisão e execução das atividades;
- Escolha de empresas parceiras para realização das tarefas específicas como integração e desenvolvimento de softwares;
- Liderança com autonomia e empoderamento às equipes de trabalho;
- Equipe com conhecimento técnico e visão analítica para solução de problemas;
- Mentalidade de todos em assumir riscos e desafiar o “status-quo”.

4.3 Resultados alcançados com a inovação

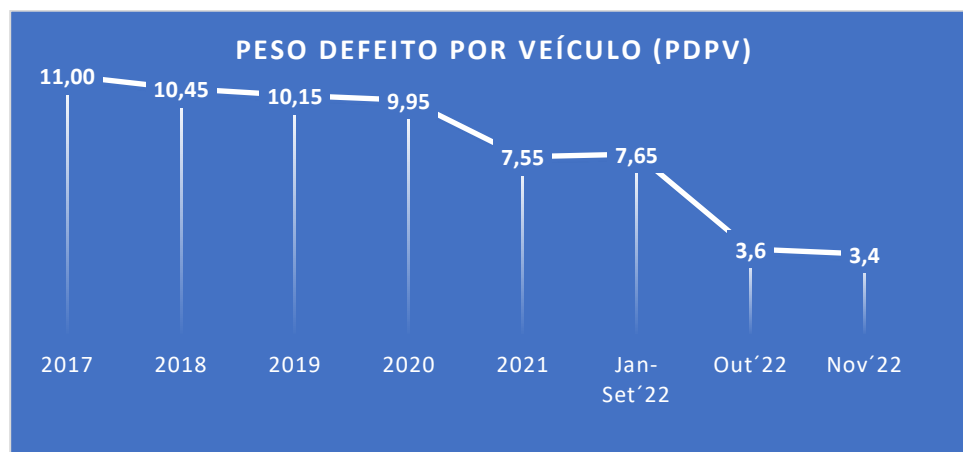
O resultado da implementação do SADDP, foi avaliado pelo Indicador de Qualidade Peso Defeito por Veículo (PDPV). Este indicador, leva em consideração a quantidade de defeitos encontrados em uma peça vezes o peso deste defeito (1, 5 e 10) dividido pelo total de veículo auditados:

$$\text{PDPV} = \sum (\text{Quantidade de defeito} \times \text{Peso do defeito}) / \text{Total de veículos auditados}$$

- Defeito Peso 1: Considerado defeitos que apenas os especialistas em pintura identificariam (entre 1 a 2 mm)
- Defeito Peso 5: Considerado aqueles defeitos que incomodariam apenas os clientes mais exigentes (entre 2 a 4 mm)
- Defeito Peso 10: Considerado defeito que em cada 10, 9 clientes estariam desconfortáveis com o problema de pintura e exigiria retrabalho de conserto ou troca da peça (acima de 4 mm)

Apesar da recente implementação do SADDP, pode-se notar que no período que o sistema entrou em funcionamento, a partir de outubro de 2022, o Indicador de PDPV demonstrou uma queda expressiva, conforme é apresentado na Figura 8. O desempenho PDPV, mostra que a qualidade melhorou significativamente (55%) de setembro à novembro, fator que apenas seria possível através da implementação de um sistema de inspeção inovador e tecnológico. Anterior a isso, o melhor desempenho que a Planta teve em qualidade foi em 2021, com 25% de melhora em relação ao ano de 2020. Entretanto, este resultado não apresentava estabilidade e consistência, haja visto que o número de qualidade até setembro 2022 já sinalizava deterioração de 1,3%.

Figura 8 – Indicador de Qualidade antes e após a implementação da inovação



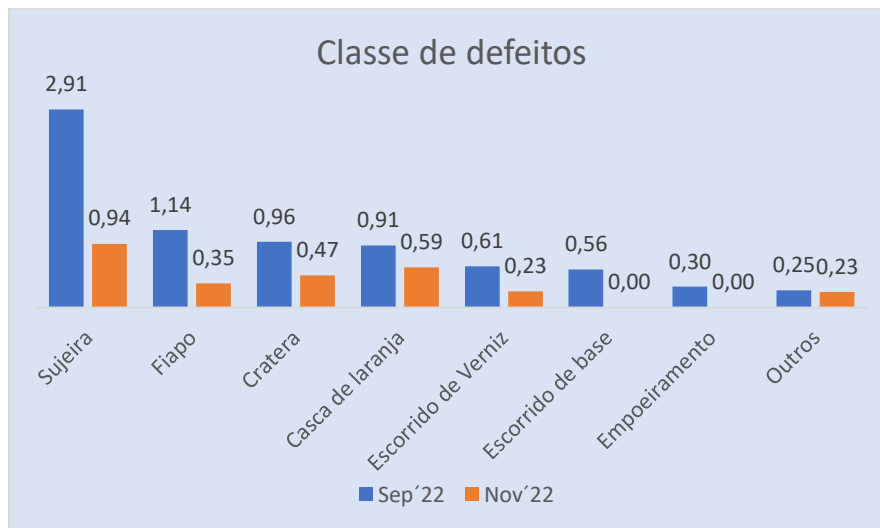
Fonte: Autores

Outro resultado importante que se permite apresentar, como forma de comprovar a eficácia do SADDP é a comparação do desempenho da qualidade na Auditoria de Veículo por classe de defeitos antes de introduzir o sistema de inspeção automático (setembro 2022), e a situação atual com o sistema automático de inspeção implementado (novembro 2022) (Fig. 9). Nesta avaliação, foi considerada a taxa de defeito “n” (1, 5 e 10) sobre o total de Peso Defeito Por Veículo (PDPV) em cada período analisado. Sendo “n”, a classe de defeito como: sujeira, fiapo, cratera, casca de laranja, escorrido de base, escorrido de verniz, empoeiramento e outros. Quando comparamos o mês de setembro de (inspeção manual), com novembro (SADDP) também notamos uma melhoria em todas as classes de defeitos (Figura 9).

É possível notar que o sistema de inspeção possui alta capacidade de detectar todos os tipos defeitos, apresentando melhora em todas as classificações. A maior variação está na classe de defeito sujeira, com 68%, e, a menor variação está em casca de laranja, com 35%. Isso significa que a tecnologia utilizada para captura defeitos de pintura por deflectometria

apresenta maior confiança para sujeira (que possui superfície defeituosa elevada), do que para casca de laranja (que possui superfície defeituosa, de baixíssima elevação).

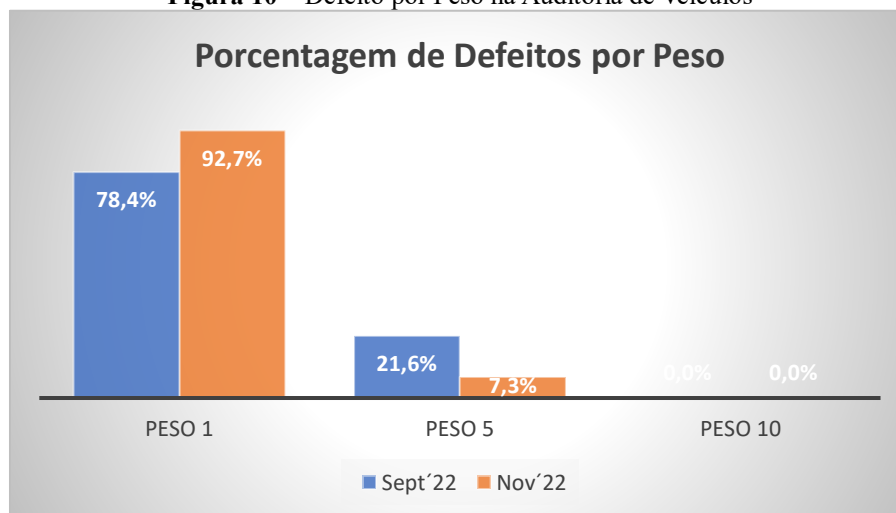
Figura 9 – Comparação de desempenho na Auditoria de Veículo por classe de defeito



Fonte: Autores

Na figura 10, é apresentado o desempenho do sistema SADDP por Defeito por Peso. Com esse resultado, é possível afirmar que o sistema é um processo eficaz para melhorar a detecção de defeitos de pintura de maior intensidade, como visto no período avaliado de setembro à novembro. Conforme visto na figura 10, o sistema foi capaz de identificar todos os defeitos de Peso 10, não permitindo que esses defeitos fossem identificados na Auditoria de Veículos. Além disso, houve uma redução significativa dos defeitos de Peso 5 (de 21,6% para 7,3%) na Auditoria, mostrando que o sistema é muito eficaz para detecção de defeitos durante o processo de pintura. Por outro lado, o resultado na Auditoria de Veículos demonstrou que o SADDP não ser totalmente satisfatório para identificação de defeitos de Peso 1, pois houve um aumento de 78,4% para 92,7% com o sistema implementado. Neste caso, por ser um defeito de Peso 1 e ainda recém validado, considera-se um resultado aceitável com o desafio de refinar algoritmo de critério de detecção para este nível de defeitos.

Dessa forma, nota-se que um dos objetivos, a Qualidade do produto, com a implementação do SADDP, está sendo alcançada com a redução de defeitos de pintura impactados na auditoria, sendo reportados pelo indicador PDPV. Outro objetivo, que será a melhoria de produtividade com redução da mão de obra, será efetivado na próxima fase do projeto, após a modificação da linha de produção

Figura 10 – Defeito por Peso na Auditoria de Veículos

Fonte: Autores

5. DISCUSSÃO

A partir da apresentação dos resultados podemos posicionar a implementação do SADDP como uma inovação de grande impacto, o que irá corresponder como uma vantagem ao comparar-se com a concorrência. Essa vantagem comercial irá se manter conforme a ameaça externa não se atualize perante ao novo processo tecnológico de inspeção.

Outro ponto de impacto a se discutir é a classe de inovação, que apesar de promover um novo processo, impacta diversos outros setores da empresa. Trata-se de uma inovação de processo e posição, com impacto não apenas na forma de inspecionar, mas também no contexto de introduzir esses produtos pintados e na mentalidade da empresa quanto a maneira de avaliar esse processo.

Por fim, constata-se que o desenvolvimento da inovação na empresa foi de sucesso por seguir boas práticas para atingir esse fim, utilizando a inovação aberta. Houve um grande esforço multidisciplinar da equipe técnica, muito qualificada, que solucionou problemas rapidamente, de forma ímpar e com grande dedicação, junto com um fornecedor externo. Outro desses fatores foi o papel de alto engajamento da gerência no desenvolvimento do projeto. O planejamento, com definição clara dos objetivos do SADDP e constantes revisões, aliados a um ambiente de promoção de inovação, com empoderamento para a equipe, foi de suma relevância. Sendo assim, a empresa gerou um benefício único para o cliente, que não mais receberá seu automóvel com eventuais defeitos de pintura.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O SADDP traz um novo método para inspeção de qualidade na área da Pintura e na Indústria Automotiva, podendo ser considerado uma inovação tecnológica pois alia o desenvolvimento de produto e alteração do processo de produção. Os resultados demonstram a eficácia do SADDP para melhoria da Qualidade, que por método tradicional realizado por humanos, não traz a eficiência na inspeção devido à repetição do trabalho, concentração exigido pelo inspetor, cansaço e, principalmente, a alta subjetividade no critério de qualidade para inspecionar um defeito de pintura, por melhor que o inspetor seja treinado.

A tecnologia de inspeção usando inteligência artificial, apresenta diferencial para a empresa que deseja manter vantagens competitivas no mercado, e preparar-se cada vez melhor para enfrentar as ameaças externas ao setor automotivo. A inspeção de qualidade é uma atividade importante e essencial para assegurar a fidelidade e a lealdade do Cliente com o produto final. Dentro deste contexto, o SADDP garante com alta robustez essa inspeção automática substituindo a inspeção tradicional comumente realizada nos processos de pintura.

Neste projeto de inovação foi necessário, como todos projetos de inovação, vencer os riscos e as incertezas para o sucesso de uma nova tecnologia que inicia na fase de ideação até o seu lançamento. Para este desafio, foi importante que a alta liderança estivesse apoiando cada fase do programa e alocando recursos à medida que o projeto avançava com suas fases de implementação. Uma equipe bem estruturada e multidisciplinar juntamente com o desenvolvimento aberto foram os diferenciais na execução do projeto, pois houve colaboração na busca de soluções que exigiam conhecimento técnico, proatividade e resiliência.

REFERÊNCIAS

ANFAVEA. ANUÁRIO Estatístico, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://anfavea.com.br/anuario2022/2022.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2023.

BLANK, Steve. The four steps to the epiphany: successful strategies for products that win. John Wiley & Sons, 2020.

CHOUCHENE, A.; CARVALHO, A.; LIMA, T. M.; SANTOS, F. C.; OSÓRIO, G. J. Artificial Intelligence for Product Quality Inspection toward Smart Industries. 2020.

COOPER, Robert G. The drivers of success in new-product development. *Industrial Marketing Management*, v. 76, p. 36-47, 2019.

CURANA. *Managing Open Innovation for Growth in SMES*, 2017.

HACHEM, C. E.; PERROT, G.; PAIVIN, L.; COUTURIER, R. Automation of Quality Control in the Automotive Industry using Deep Learning Algorithms. 2021.

ISO/FDIS 16290:2013 (E) Space systems – Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment. International Organization for Standardization, Switzerland, 2013, 12 p.

ISO/TC 20/SC 14/FDIS 16290:2013. Space systems definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment. 2013.

MANKINS, John C. et al. Technology readiness levels. White Paper, April, v. 6, 1995.

OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. John Wiley & Sons, 2010.

TAKAHASHI, Sérgio; TAKAHASHI, Vânia Passarini. *Gestão de inovação de produtos: estratégia, processo, organização e conhecimento*. Elsevier, 2007.

TIDD, Joe; BESSANT, Joe. Gestão da inovação-5. Bookman Editora, 2015.

TEECE, D.; BORGES, M.; CHESBROUGH, H. Strategic Management of Open Innovation: A Dynamic Capabilities Perspective. California Management Review, v. 62, n. 1, p. 77-94, 2019.

ULRICH, Karl; EPPINGER, Steven. EBOOK: Product Design and Development. McGraw Hill, 2011.

WHEELWRIGHT, Steven C.; CLARK, Kim B. Revolutionizing product development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality. Simon and Schuster, 1992.

Capítulo 4 – UTILITIES CONTROL: IOT PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA COM ADERÊNCIA ÀS PRÁTICAS ESG

Camila Barros, Francismar Silva, Gabriela Barreto, Tiago Eduardo

RESUMO

No contexto mundial de mudanças climáticas e aumento do consumo de energia, tornou-se essencial investir em inovação tecnológica, energias renováveis, mudanças no hábito dos consumidores e eficiência de sistemas de energia. Por inovação, considera-se a implementação de um produto, processo, posição ou paradigma, dentro de empresas ou nas relações externas. Este artigo apresenta e discute a criação de uma inovação tecnológica, o projeto Utilities Control, que é uma ferramenta de gestão do consumo de energia e emissão de CO₂, por meio de sensores conceitualmente desenvolvidos com rede de Internet das Coisas - IoT. O seu processo de criação envolveu uma equipe multidisciplinar, parceiros tecnológicos, consultores em ESG e os próprios clientes validando cada etapa e produto final. O sucesso do projeto se deu pela execução e integração dos tópicos de inovação aprofundados neste artigo.

Palavras-chaves: Sustentabilidade, Internet das coisas, Eficiência energética, ESG.

1. INTRODUÇÃO

O Acordo de Paris, promulgado em 2016, uniu várias nações em torno de um objetivo comum, a fim de evitar o aumento na temperatura global acima de 2°C neste século (GAN et al., 2022), o esforço mundial para a mitigação das mudanças climáticas visa reduzir as emissões e concentrações de gases de efeitos estufa nocivos na atmosfera.

As previsões de aumento mundial no consumo de energia em 50% de 2018 a 2050 (ZHANG; AYYUB, 2021) e a recente guerra entre a Rússia e seu vizinho, a Ucrânia, colocaram novamente a Rússia sob holofotes no cenário mundial, principalmente por conta da produção de petróleo e da exportação de gás natural.

Neste contexto, de mudanças climáticas, aumento do consumo mundial de energia e conflito entre países, com consequentes reflexos nas políticas de preços de energia mundialmente, torna-se estratégico e essencial adotar medidas visando o aproveitamento de novas tecnologias, a promoção de energias renováveis, mudanças no hábito dos consumidores e melhorias na eficiência de sistemas de energia.

No Brasil, no quesito eficiência energética, existem muitas empresas e projetos inovadores. Neste artigo é apresentado o projeto Utilities Control, desenvolvido pela Empresa B, um Centro de Inovação em Negócios Digitais. A empresa foi fundada pela Empresa A para atuar com o foco em inovação, propondo novos produtos e soluções que agreguem valor e simplifiquem o dia a dia das pessoas e negócios parceiros.

A inovação analisada foi concebida a partir das necessidades apontadas pelos próprios clientes. Entre elas, perdas devido ao mau funcionamento dos equipamentos ou da rede elétrica e altos custos com manutenção. Ainda, foram apontadas a difícil escalabilidade da estrutura de *facilities*, problemas na gestão do consumo de energia e ausência de geração de dados para inteligência energética. Assim, segundo pesquisa realizada junto aos clientes da fabricante, 92% buscavam eficiência energética; 75% gerenciamento remoto e gestão centralizada; 48% gestão da demanda no mercado livre; 27% informações para troca de equipamentos ofensores; e 13% integração de dados.

A solução Utilities Control em análise neste artigo oferece informações precisas para agregar inteligência ao consumo de energia, com uma calculadora para acompanhar as emissões de CO₂. O dispositivo também tem o objetivo de apoiar as empresas na agenda ESG (Environmental, Social and Governance)

2. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

Ao avaliar o cenário mercadológico, observa-se que existem diversas demandas no aspecto energético com oportunidades para soluções que geram benefícios ambientais, financeiros e sociais para as empresas. Visando entregar visão e controle dos ativos para um consumo consciente de energia, a solução Utilities Control proporciona inteligência em quadros de energia, equipamentos de ar condicionado, dentre outros, por meio de comunicação máquina-a-máquina (M2M), permitindo o aproveitamento da infraestrutura já existente sem a necessidade de troca dos equipamentos ou reinvestimento, e desenvolvimento de *software*, entregando uma plataforma de gestão de infraestrutura baseada no sensoriamento inteligente, coleta e processamento dos dados, visando o monitoramento do uso, aumento da eficiência, previsibilidade de falhas e atuação em diversos elementos do ambiente do cliente.

Figura 1 - Arquitetura da Utilities Control



Fonte: Empresa B²

A funcionalidade da solução Utilities Control é apresentada na figura 1, e ocorre através de sensores instalados dentro dos ambientes a serem monitorados, onde realizarão a coleta de informações de temperatura e umidade em tempo real. A partir dessa captura, alarmes podem ser configurados para situações de comportamento que estejam fora dos padrões previamente estabelecidos.

Tendo em vista que o Utilities Control possui três frentes de soluções, sendo elas refrigeração, climatização e quadros de energia, pode-se classificar o seu público-alvo em dois grupos. O primeiro grupo são os clientes da rede da cadeia do frio, como as redes de supermercado que utilizam *freezers*, balcões refrigerados e câmaras frias, e possuem interesse principalmente no controle e monitoramento da temperatura e umidade nesses ambientes. O segundo grupo são empresas interessadas na gestão energética de suas propriedades, com o monitoramento da temperatura e umidade do ar-condicionado, e o controle de consumo da tensão e corrente da rede elétrica.

Ainda há oportunidade para um terceiro público-alvo, do qual possui interesse particular na agenda ESG, com a redução e neutralização da emissão de CO₂ por meio da

² Disponível em: <<https://www.utilitiescontrol.com.br/>>. Acesso em: 05 mar. 2023.

calculadora que a ferramenta possui. A Figura 2 demonstra o dashboard da calculadora de CO₂ na plataforma.

Figura 2 - Painel de controle da Utilities Control



Fonte: Empresa B³

Na figura 3 é apresentado o resultado final da ferramenta Utilities Control, com diferentes dispositivos e dashboard que os clientes, parceiros e a empresa utilizarão.

Figura 3 - Dispositivos com Utilities Control



Fonte: Empresa B⁴

3. RESULTADOS

3.1 Processo de inovação

A Empresa B é um Instituto Ciência e Tecnologia (ICT), que trabalha com uma metodologia ágil, utilizando Scrum⁵ e Kanban⁶, para o desenvolvimento de suas tecnologias, que através de um time multidisciplinar de alta performance, composto por: engenharia, marketing, UX⁷ e analistas de inovação. Ele atende todas as frentes necessárias para desenhar um modelo de negócio seguro tecnicamente e mercadologicamente, que seja viável ao mercado. Esse formato, que é chamado de *squads*, permite que as equipes tenham um desenvolvimento mais dinâmico, focado e com entregas mais rápidas durante as etapas de ideação, preparação e desenvolvimento das soluções.

A primeira etapa para o desenvolvimento do projeto Utilities Control foi a escolha de um parceiro tecnológico que já possuísse uma tecnologia que atendesse minimamente o que precisava ser entregue no mercado, para trabalhar junto com o time multidisciplinar da Empresa B.

A próxima etapa foi definir o modelo de negócios, no qual foram feitas validações junto ao cliente, através de entrevistas, conversas e provas técnicas, para verificar se a solução proposta atenderia aos requisitos necessários. Durante esta etapa de ideação foi utilizado o Design Sprint, que reuniu toda a equipe de desenvolvimento, colaboradores da Empresa A, Empresa B e o parceiro tecnológico que contribuíram no desenvolvimento da ideia, avaliando aspectos e características técnicas e definindo como a solução seria endereçada ao seu público-alvo.

Com as modelagens de parceria e negócios prontas, foi definido o modelo ideal entregável e o time de desenvolvimento iniciou o trabalho técnico. Nesta etapa o escopo definido foi subdividido em grandes grupos de funcionalidades, que o scrum chama de épicos. Cada épico continha pequenas partes das funcionalidades que foram atribuídas a um membro do time. Essas pequenas partes são chamadas de histórias e sua execução é cadenciada por sprints (ciclos) duas semanas.

A partir deste processo de trabalho foram feitas melhorias na plataforma do parceiro tecnológico e na entrega final do *hardware*, alinhando o projeto à expectativa de entrega de valor para o cliente. Entre desenvolvimento, testes e validação, aproximadamente um ano se passou até que o produto ficasse pronto para ser lançado no mercado.

Para realizar melhorias na solução, a equipe utilizou a técnica de Medição de Performance (LOPES, 2009) cuja proposta foi efetuar medições de usabilidade e satisfação

³ Disponível em: <<https://www.utilitiescontrol.com.br/>>. Acesso em: 05 mar. 2023.

⁴ Disponível em: <<https://www.utilitiescontrol.com.br/>>. Acesso em: 05 mar. 2023.

⁵ Scrum é uma estrutura ágil de gestão de projetos que ajuda as equipes a estruturar e gerenciar o trabalho por meio do conjunto de valores, princípios e práticas. Disponível em: <<https://www.atlassian.com/br/agile/scrum>>. Acesso em: 05 mar. 2023.

⁶ Kanban é uma estrutura popular usada para implementar o desenvolvimento de software ágil e de DevOps. Ele precisa de comunicação de capacidade em tempo real e transparência total de trabalho. Disponível em: <<https://www.atlassian.com/br/agile/kanban>>. Acesso em: 05 mar. 2023.

⁷ UX ou User Experience é tudo que envolve o modo como qualquer usuário interage com o mundo ao seu redor. Disponível em: <<https://www.hostinger.com.br/tutoriais/ux-o-que-e-user-experience>>. Acesso em: 05 mar. 2023.

do usuário ao utilizar a solução. Para ambas as medições foram realizadas entrevistas e pesquisas com os usuários para coletar *feedbacks* sobre a usabilidade e nível de satisfação com o intuito de compreender como os usuários estão utilizando a solução e quais são suas principais dificuldades.

A entrega final do projeto consistiu em um *business plan* que detalhou os custos e expectativas de ganho do projeto, bem como a modelagem do novo modelo de negócio com as hipóteses testadas e as adequações implementadas.

3.2 Barreiras e Facilitadores do processo de inovação

Atualmente existem várias empresas e *startups* que trabalham com soluções de eficiência energética, com modelos de entrega diferente, portanto, foram testados vários parceiros de negócios que já possuíam a tecnologia desenvolvida. Alguns parceiros tinham uma boa plataforma, mas não um bom *hardware*, como, por exemplo, precisando de uma solução com muitos cabos, elevando o custo para implantação. Já outros parceiros possuíam um ótimo *hardware*, mas a plataforma não atendia as necessidades dos clientes, sendo necessário o desenvolvimento de uma plataforma melhor.

Através de uma exaustiva pesquisa e validação com os clientes, foi constatado que seria um empecilho alterar a estrutura física para a instalação da solução, inviabilizando o sucesso do projeto. Portanto, foi definido que seria mais importante encontrar um parceiro com hardwares mais “*plug and play*”⁸ e desenvolver a plataforma, simplificando a entrega final no cliente.

Foi constatado também que a entrega de um *hardware* e uma plataforma ao cliente seria pouco. Era preciso mais entregáveis, como por exemplo a abordagem do ESG na plataforma, surgindo a ideia da calculadora de CO₂.

O parceiro tecnológico escolhido possuía conhecimento avançado no *hardware* e sabia como fazer os cálculos para construir essa calculadora, mas não era especialista em ESG, criando a dúvida se a solução ajudaria o cliente a seguir uma agenda ESG livre da prática da falsa sustentabilidade (*greenwashing*). Foram necessárias consultorias especializadas que auxiliaram no desenvolvimento da calculadora, dando apoio e suporte à solução.

Um dos fatores mais importantes para o sucesso do Utilities Control foi a participação de diversos agentes no desenvolvimento do projeto, do qual participaram os *stakeholders*, os consultores em ESG, o parceiro tecnológico, e os clientes validando o produto final. Essa integração e articulação deve estar integrada na dinâmica de trabalho da empresa.

Outro facilitador para o desenvolvimento da inovação foi o fato do produto gerar valor ambiental, o que está alinhado com o direcionamento estratégico da Empresa A. Atualmente, por exemplo, grande parte das estruturas físicas da empresa são alimentadas por fazendas de painéis solares. Essa constatação corrobora o apontado por Dodgson, Gann e Phillips (2014), onde a gestão da inovação sustentável tem ligação íntima como a forma como as organizações

⁸ Plug and Play (PnP) é a parte do sistema operacional que permite que um sistema de computador se adapte às alterações de hardware com intervenção mínima do usuário. Um usuário pode adicionar e remover dispositivos sem precisar fazer a configuração manual e sem conhecimento do hardware do computador. Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/pt-br/windows-hardware/drivers/kernel/introduction-to-plug-and-play>>. Acesso em: 05 mar. 2023.

gerenciam os relacionamentos externos, assim a Empresa A, Empresa B e os seus clientes formam de certa forma, uma rede comprometida com pontos da agenda ESG.

Por fim, trazer o cliente para o projeto, buscar parceiros que colaborem com conhecimento especializado e alinhamento com a estratégia da empresa, se mostrou bastante eficaz no desenvolvimento da inovação.

3.3 Resultados alcançados com a inovação

É muito importante durante um processo de inovação social e/ou sustentável, que os objetivos a serem alcançados estejam diretamente ligados ao modelo de negócio da empresa. Apenas com isso é possível atrelar o sucesso do produto ao sucesso do negócio (CILLO et al., 2019). O projeto apresentado aqui resultou em um produto voltado para médias e grandes empresas, onde exista uma preocupação com eficiência energética e aderência a agenda ESG. A criação de benefício econômico atrelado a conscientização e uma sustentabilidade mensurável é um dos grandes êxitos alcançados.

Por exemplo, a calculadora de CO₂ incorporada na solução Utilities Control dá visibilidade da quantidade de carbono emitido durante o uso dos equipamentos de uma empresa. Uma vez que o consumo reduz, o sistema apresenta a redução do impacto ambiental representado em árvores poupadas, promovendo assim a geração de consciência. Dos cases de sucesso do produto existem empresas que reportaram redução de até 10% do custo com energia elétrica e outras que identificaram uso desnecessário de equipamentos em períodos onde a empresa não estava em operação, como fins de semanas.

4. DISCUSSÃO

Durante o processo de desenvolvimento da solução Utilities Control foi necessário reunir uma equipe multidisciplinar de alto desempenho para as várias áreas específicas de desenvolvimento do projeto, essa necessidade foi abordada pelos autores na seção 2.1 do referencial teórico, quando ressaltam a necessidade de reunir grande quantidade de conhecimento e aprimorar as técnicas de gestão.

Outra característica importante no desenvolvimento da solução, identificado pela empresa como uma barreira capaz de inviabilizar o projeto, foi observado durante as pesquisas relacionadas às soluções similares existentes no mercado, e diz respeito a possíveis mudanças na estrutura física das empresas necessárias para a instalação de algumas soluções, encontradas no mercado. Essa percepção ajudou a definir como requisito do projeto a criação de uma solução que se adaptasse aos clientes e não o contrário, tal aspecto passou pela pesquisa, validação com os stakeholders e a observação das experiências de sucesso e fracasso discutidas pelos autores na seção 4.1.

As práticas voltadas para ESG são amplamente disseminadas na companhia, e o Utilities Control foi o primeiro produto com esse foco, com a intenção de levar este know-how para a cadeia de relacionamentos. Desta forma, o objetivo foi de não apenas auxiliar os seus clientes na gestão mais eficiente dos seus equipamentos e na busca por um consumo mais inteligente, mas também incentivá-los e apoiá-los para que seus negócios também estejam cada vez mais alinhados com a agenda ESG.

O Utilities Control não exige mudanças na estrutura de *hardware* das empresas, assim é um produto inovador, ao conciliar as necessidades dos seus clientes e o consumo consciente de energia através das informações da calculadora de Co₂, presente na solução, tornando

possível uma aproximação maior das empresas com as questões de sustentabilidade, sem onerar a estrutura existente com claras vantagens no quesito custo-benefício em comparação com outros produtos existentes no mercado, tornando-se assim o seu principal diferencial.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se em análise mercadológica que existem diversas demandas no aspecto energético com oportunidades para soluções que geram benefícios ambientais, financeiros e sociais para as empresas. O produto Utilities Control, alinhado às práticas de ESG, surgiu a partir das necessidades dos clientes relacionadas à eficiência energética e devido também a participação de parcerias tecnológicas, stakeholders e consultorias no desenvolvimento do projeto, o produto obteve sucesso no seu lançamento e escala.

Diversos fatores foram mencionados aqui e colaboraram para a entrega final do produto. Podemos destacar três perspectivas para análise: Em primeiro, nos Processos Internos, a utilização de um time multidisciplinar e metodologias e processos ágeis colaboraram para a execução prática do projeto. Em segundo, o Relacionamento Externo trouxe o cliente e o stakeholder para dentro do ambiente do projeto, onde ajudou na captura dos requerimentos necessários. E em terceiro, a Medição de Performance que possibilitou a coleta constante de *feedback* e geração de novos requisitos.

Os benefícios econômicos atrelados à conscientização e uma sustentabilidade mensurável são os pontos de destaque deste projeto e a incorporação da calculadora de CO₂ incrementou a inovação, trazendo mais visibilidade da quantidade de carbono emitido durante o uso dos equipamentos de uma empresa. Enquanto organização, os conhecimentos adquiridos pela Empresa B com o desenvolvimento do projeto gerou diversas informações e aprendizados, demonstrando a eficácia do trabalho multidisciplinar e de metodologias ágeis para a criação de novos produtos.

REFERÊNCIAS

BAILEY, F. G.; ROGERS, E. M.; SHOEMAKER, F. Communication of Innovations: A Cross-Cultural Approach. *Man*, v. 9, n. 2, p. 331, jun. 1974.

CILLO, V.; PETRUZZELLI M., A.; ARDITO, L; GIUDICE, M. Understanding sustainable innovation: A systematic literature review. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, v. 26, n. 5, p. 1012–1025, 10 jun. 2019.

COOPER, R. G. Stage-gate systems: A new tool for managing new products. *Business Horizons*, v. 33, n. 3, p. 44–54, maio 1990.

GAN, X.; PEI, J.; PAVESI, G.; Yuan, S.; Wang, W. Application of intelligent methods in energy efficiency enhancement of pump system: A review. *Energy Reports*, v. 8, p. 11592–11606, nov. 2022.

KNAPP, J.; ZERATSKY, J.; BRADEN KOWITZ. *Sprint: how to solve big problems and test new ideas in just five days*. New York: Simon & Schuster, 2016.

LOPES, D. Critérios de Avaliação do Desempenho de Gerenciamento de Projetos: Uma Abordagem de Estudos de Caso. Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Engenharia, p. 42 e 59, 2009.

OECD. Oslo Manual. [s.l.] OECD, 2005.

TIGRE, P. Gestão da inovação. [s.l.] Elsevier Editora Ltda, 2006.

RIES, E. The Lean Startup. [s.l.] Portfolio Penguin, 2011.

TIDD, J.; BESSANT, J. R. Managing innovation : integrating technological, market and organizational change. 6. ed. Hoboken, Nj: Wiley, 2018.

UTILITIES CONTROL. IoT Para Revolucionar Sua Eficiência Energética. Acesso em: 25 set. 2022. Disponível em: <https://www.utilitiescontrol.com.br>.

UTTERBACK, J. M. The process of innovation: A study of the origination and development of ideas for new scientific instruments. IEEE Transactions on Engineering Management, v. EM-18, n. 4, p. 124–131, 1971.

WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B.; HARVARD BUSINESS SCHOOL. Creating project plans to focus product development. Boston, Mass.: Harvard Business School Pub, 1992.

ZHANG, Y.; AYYUB, B. M. Temperature extremes in a changing climate. Climate Change and Extreme Events, p. 9–23, 2021.

Capítulo 5 – METODOLOGIA HÍBRIDA DE PROJETOS COMO INOVAÇÃO DO PROCESSO DE CALIBRAÇÃO DE MOTORES

Fabício Fontanelli Garcia, Guilherme de Almeida Gasque, Thiago Souza Dias,
Wallace Gianni Gomes, Iraci de Souza João Roland, Paulo Tadeu Lourenção, Rogerio
Scabim Morano

RESUMO

O trabalho apresenta a utilização de metodologias híbridas na gestão de projeto automotivo onde observou-se uma otimização do tempo bem como uma melhoria na troca de conhecimento entre fornecedores e OEMs. O texto foi elaborado com a introdução apresentando o contexto do artigo, revisão da literatura onde são demonstrados os artigos e obras atuais e clássicas para o tema definido, focada na inovação e nas metodologias propostas. Demonstra-se através da descrição da inovação a metodologia utilizada, que para este trabalho foi um estudo de caso, posteriormente são apresentados os resultados obtidos com a aplicação das metodologias e ferramentas, finalizando com as discussões e considerações finais.

Palavras-chave: Inovação; Inovação Incremental; Metodologias Híbridas; Gestão de Projetos; OEM; Calibração de Motores

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de novos produtos, *New Product Development* em inglês (NPD), tornou-se a atividade central dos negócios de qualquer empresa que deseja se manter em ritmo de competitividade global (Flanckgard et al, 2021). Cooper (2005), cita, como exemplo, as vendas da P&G que aumentaram 8 bilhões de dólares por conta da implementação e lançamento de novos produtos no mercado.

Neste contexto, com a necessidade de desenvolvimento de novos produtos, manter a competitividade global e reduzir o prazo para a execução dos projetos, as organizações estão utilizando uma forma mais colaborativa, desde a fase de planejamento, com os seus fornecedores. Segundo Johnsen (2009) o envolvimento precoce e extensivo do fornecedor em projetos de NPD tem o potencial de melhorar a eficácia e a eficiência do desenvolvimento. Além disso, foram revistos pontos críticos para uma melhor execução das atividades de NPD como o aumento no número de testes, utilização de mais protótipos durante as fases do projeto, simulações extras, etc. Todos estes fatores contribuem não somente para a redução dos prazos, mas também para o aumento da qualidade e redução, por exemplo de *recalls* (quando uma montadora de veículos precisa chamar todos os clientes que compraram determinado modelo para se trocar uma peça devido à problemas de segurança, por exemplo).

Adicionalmente, além de se integrar o fornecedor no planejamento do projeto, os esforços atuais de desenvolvimento de produtos têm exigido a combinação de modelos Agile aos processos lineares de desenvolvimento de produtos, como o *Stage-Gate*, uma vez que os modelos tradicionais de NPD não suportam os ciclos iterativos e a colaboração externa característicos da realidade atual (SOMMER, et al., 2015). Essa nova metodologia, chamada Metodologia Híbrida, que une os gerenciamentos de projetos tradicional e ágil tem como vantagens a velocidade (sprints que são *time boxed* sem relaxamento da *timeline*); equipes dedicadas (os membros da equipe geralmente são 100% dedicados a um projeto); comunicação muito melhor dentro da equipe (através de *scrums* diários e uma equipe dedicada residindo em um local); e feedback constante do cliente com pivôs estratégicos (revisões), se necessário (Sommer et al., 2015, apud Cooper,2019).

De posse das informações acima, o presente capítulo diz respeito à uma empresa automotiva *Original Equipment Manufacturer* em inglês (OEM) Brasileira que adotou a metodologia híbrida (tradicional + ágil) como solução para o desafio de desenvolvimento da

calibração de motores¹ e processo homologação de um veículo⁹ em um prazo de um ano, motivando assim a procura de novas soluções para o gerenciamento das atividades (usualmente um projeto automotivo na empresa estudada durava em torno de 18 a 24 meses).

A inovação em si é a melhoria do processo de gerenciamento de projetos, tornando as atividades mais ágeis. A atividade focal foi a de calibração de motores para a tecnologia *Flex Fuel* e os subsequentes testes para avaliação desta calibração em conjunto com as verificações de qualidade de projeto para aumento da qualidade do produto e redução de recalls.

Como contribuição tem-se uma visão mais ampla da metodologia híbrida de projetos dirigida pela inovação incremental no processo de gerenciamento a qual pode auxiliar na redução do prazo do projeto, aumento da qualidade e redução de recalls (uma vez que o desenvolvimento está focado nas entregas e testes constantes) e melhoria no processo de colaboração cliente/fornecedor.

2. METODOLOGIA HÍBRIDA

Para um modelo de gerenciamento ser híbrido, basta ele combinar metodologia ágil com tradicional (ESPINHA, 2020). Um modelo híbrido de desenvolvimento de novos produtos, incorpora a maneira Agile de trabalhar dentro dos estágios do Stage-Gate, uma vez que são metodologias complementares, isto é, as duas abordagens suportam o trabalho de desenvolvimento em níveis diferentes. Enquanto o stage-gate é empregado em nível macro facilitando a coordenação das equipes envolvidas no NPD, o Agile substitue ferramentas e abordagens tradicionais de gerenciamento de projetos, como gráficos de Gantt e caminho crítico, propiciando um planejamento eficaz do dia-a-dia, monitorando o progresso no nível micro (BIANCHI, MARZI, GUERRINI, 2020; EDWARDS et al., 2019).

O modelo híbrido então vem para trazer luz às vantagens de cada metodologia para se ter tanto agilidade na resposta aos problemas encontrados pelos usuários quanto aos formalismos e foco em ver os problemas antes deles como preconiza a abordagem tradicional. Assim, o modelo híbrido é especial porque possui uma característica que as metodologias sozinhas não tem, que é a capacidade de adaptação a vários tipos de projetos diferentes (ESPINHA, 2020).

Segundo Freitas et al. (2020), essa nova metodologia híbrida em um primeiro momento buscou ser mais rápida do que efetiva, ou seja, a ideia por detrás da aplicação dessa sinergia de premissas de gerenciamento é que não se perca tempo para ter a versão perfeita antes de lançar, e sim lançar e ir caminhando em direção ao produto/serviço perfeito.

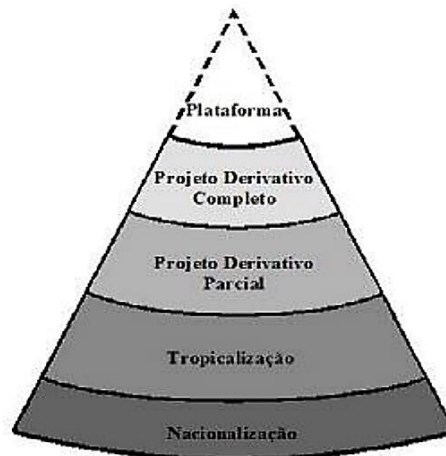
3. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

A inovação veio por uma demanda de redução do tempo do projeto pela alta direção, pois havia uma necessidade de lançamento em um tempo menor que o usual, no caso de dois anos para um ano. Desta forma, os times foram informados da estratégia e, a partir disso, iniciou-se o processo de melhoria, porém sem que o mesmo fosse planejado, ou seja, fez-se o caminho inverso, porém com o casamento completo entre literatura e prática após verificação por este estudo.

⁹ A calibração consiste na configuração dos parâmetros do motor para que o desempenho do mesmo possa atender os diversos requisitos solicitados em projeto.

Neste segmento, existem necessidades de “localização” de algumas peças dos veículos e de uma calibração diferenciada de motores em conjunto com equipamentos embarcados. Esta atividade é conhecida como tropicalização ou estratégia “glocal”. As empresas montadoras de veículos devido à alta exposição aos diferentes modelos e lançamentos de veículos nacionais e importados, acabam por desenvolver competências locais em atividades tecnológicas. Na figura 1 é possível visualizar tais processos, de baixo para cima.

Figura 1- Tipologia das Competências Tecnológicas em Desenvolvimento de Produtos das Montadoras de Automóveis.



Fonte: Carvalho, 2004.

Existem quatro estágios de competências de desenvolvimento de produto. Tais estágios se fundamentam na relação de experiências locais, fomentando o aprendizado e interpretação das demandas do mercado nacional e suas peculiaridades. Segundo Consoni (2004), há a primeira fase que é a nacionalização dos componentes, depois a adaptação local (supracitada acima de tropicalização), que alcança um leque amplo de atividades - até o desenho de veículos derivativos, simples em primeira instância, focado nas demandas do mercado local (estágio 3); e posteriormente incorporando maior complexidade, de forma a atender às demandas de países em desenvolvimento (estágio 4). Ou seja, esses quatro estágios ilustram todos os tipos de competências em DP identificados entre as montadoras de automóveis no Brasil, conforme trabalho executado na tese deste trabalho. Especificamente sobre a tropicalização, é um estágio que abarca todas as adaptações que são realizadas nos veículos. Portanto, refere-se a um conceito bastante amplo e que envolve uma diversidade de atividades e complexidade de conhecimentos necessários, não somente em relação ao produto em si, mas também em relação aos componentes e sistemas. Um aspecto relevante é que a tropicalização muitas vezes se traduz como uma necessidade, por se referir à uma adaptação que deve ser feita no automóvel de modo a atender as demandas e peculiaridades locais, dos clientes e usuários locais.

A maioria das atividades de marketing será mais bem-sucedida quando adaptada às condições e circunstâncias locais do mercado (Dumitresku e Vinerean, 2010), e isto é necessário para que sejam atendidos os requisitos de mercado e também os legais, como por exemplo, os motoresex: Flex Fuel.

Basicamente, um projeto automotivo de um veículo global, é planejado para atender os requisitos de mercado e legais. A empresa estudada possui oito gates, sendo o primeiro iniciado no país de origem do projeto e os demais em conjunto com as filiais, nesse caso específico, a filial Brasileira. É importante salientar que os gates em questão servem como check point para entregáveis e para o pagamento de algumas fases do projeto, bem como para a liberação do budget para o próximo gate, tornando assim possível o controle de custos e, em caso de

necessidade de se parar o projeto, não temos haver problemas financeiros devido ao investimento estar todo ele empenhado no empreendimento.

A fase crucial deste tipo de projeto é sem dúvida a calibração de motores e testes de protótipos para a aprovação de calibrações e softwares pertencentes à este grupo de atividades. Durante essa fase, existem testes em protótipos que ocorrem em meio a uma metodologia diferenciada, ou seja, há uma forma híbrida de condução, onde utiliza-se a metodologia ágil em conjunto com a metodologia tradicional, melhorando assim a velocidade de conclusão das atividades bem como a qualidade do produto final. Portanto, como se trata de uma inovação incremental, quando os produtos a serem desenvolvidos são de natureza mais incremental, os processos de ciclos iterativos, mas com tempo limitado (estágio ágil híbrido) podem fornecer o melhor dos dois mundos (Paluch et al, 2020).

4. RESULTADOS

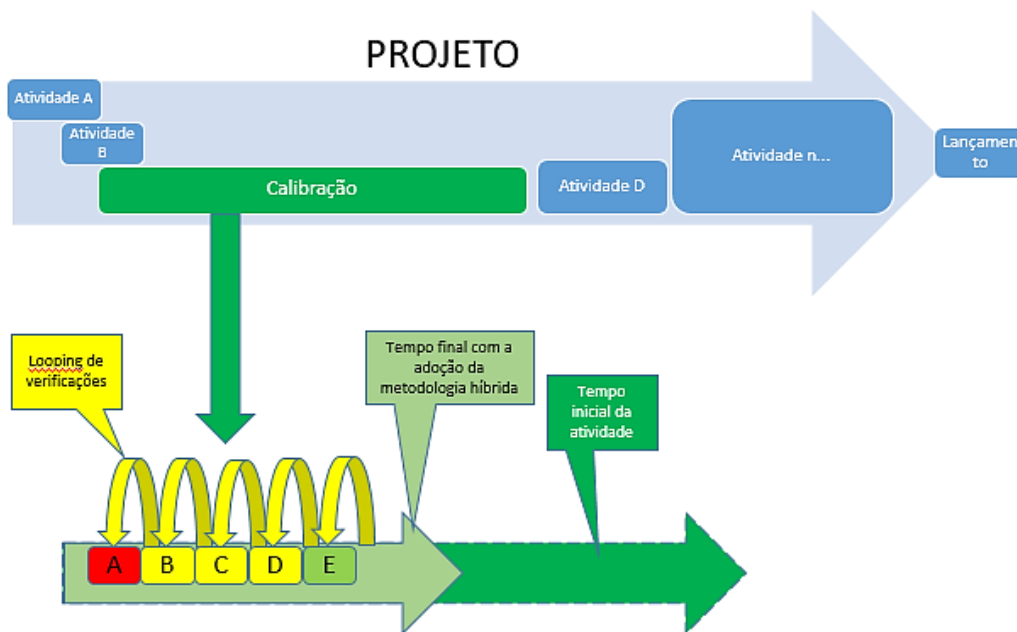
4.1 O Processos de Inovação

Conforme apresentado anteriormente, o processo se deu em uma empresa montadora de veículos, comumente conhecida como OEM, onde, através de uma melhoria do gerenciamento de projetos, observou-se uma redução no prazo de desenvolvimento de produto final, ou seja, reduziu-se o prazo de entrega do projeto através das inovações implementadas principalmente no processo de calibração veicular.

O processo utilizado foi o da gestão de projetos através da metodologia híbrida, que possui em seu cerne a combinação das metodologias tradicionais e ágeis, possibilitando uma melhor adaptação da calibração dos motores através de uma maior verificação das diferentes versões de software pelo time de *vehicle engineering* que tem a incumbência de avaliar os protótipos com a nova versão da calibração comparando-as com os requisitos do escopo e com os resultados da versão anterior, ranqueando-as, geralmente em “*red*” (quando não atendeu os requisitos), “*yellow*” (quando ainda possui possibilidades de melhoria, mas não é impeditivo para um lançamento) e “*green*” (quando atendeu as especificações do escopo). Esse processo se dá por meio de notas compiladas de cada especialista para cada requisito avaliado, avaliando posteriormente sua média e determinando assim o valor final do mesmo.

A metodologia híbrida se dá pelo fato de que o plano de desenvolvimento de um veículo é realizado através da metodologia tradicional, ou seja, é realizado um plano fechado de desenvolvimento, com datas e entregas bem definidas e mensuráveis. Porém, dentro deste planejamento, existem atividades que exigem uma verificação constante do software e da calibração desenvolvidos para o veículo, que exigem uma metodologia diferenciada e, neste ponto, acrescenta-se métodos ágeis para este tipo de avaliação, ou seja, desenvolve-se uma calibração, realiza-se os testes de dirigibilidade, obtém-se os feedbacks dos especialistas e faz-se uma nova rodada deste ciclo, até que os requisitos sejam minimamente atendidos, conforme demonstrado na figura 2

Figura 2 - Detalhamento da atividade de verificação da calibração



Fonte: autores

Com base na figura e no que foi citado anteriormente, pode-se descrever o processo de melhoria da seguinte forma

1. Planejamento tradicional do projeto, com fases e entregáveis bem definidos (*Stage-to-Gate*);
2. Verificação do caminho crítico (calibração da unidade de potência neste caso);
3. Atribuição de métodos ágeis na atividade crítica para um aumento de verificações de qualidade;
4. Aplicação das verificações em *loopings* a depender das entregas de software e de calibrações utilizando o conhecimento de especialistas da área de *vehicle engineering*;
5. Feedback dos resultados no mesmo dia da avaliação ao fornecedor
6. Início de um novo ciclo de desenvolvimento de calibração para o novo *looping* de avaliação
7. Aprovação somente após atendimento de requisitos mínimos de escopo, com melhoria de calibração posterior, mas para incremento de qualidade

Quanto a equipe envolvida no NPD, destaca-se os seguintes times: a)Powertrain, b)Calibration, c)Fornecedor (time de projeto de calibração de motores), d)Vehicle Engineering, e)Project Management, f)Laboratório de Emissões e e)Homologation. Portanto, trata-se de uma equipe com competências distintas e também com envolvimento de pessoas externas à organização

Trabalhando desta forma, foi possível a redução do prazo de entrega do projeto de 18 meses (inicialmente proposto durante a fase de planejamento) para 12 meses, contando com o tempo para homologação do veículo, e em alguns casos para 1 ano, tornando assim possível um lançamento antecipado do veículo para o mercado consumidor bem como a antecipação de faturamento por parte das vendas dos veículos.

4.2 Barreiras e Facilitadores do Processo de Inovação

A principal barreira encontrada para o processo de inovação analisado esteve relacionada a “Cultura de Mudanças”.

Durante o processo de inovação proposto, em vários momentos observou-se a relutância de profissionais com grande experiência na indústria automotiva em aceitar determinadas mudanças de gerenciamento, principalmente quando as atividades eram relacionadas à eles diretamente, desta forma, foi necessário, ao gerente de projetos, desenvolver novas habilidades organizacionais, capazes de atrair o foco dos profissionais para um objetivo único, mas ao mesmo tempo dividir as atividades e demonstrar como os objetivos secundários se alinhavam com o principal.

Depois do início das atividades, e com os objetivos secundários sendo atendidos, os profissionais, anteriormente relutantes, perceberam a construção do objetivo principal através da junção das metas secundárias, motivando-os a se alinharem ao gerenciamento proposto, que neste caso utilizou metodologias ágeis tornando assim o projeto mais rápido e com maior confiabilidade em termos de qualidade do produto final.

Desta forma, com os objetivos secundários atingidos e com a construção do objetivo principal concretizado, ficou claro para todo o time a necessidade do uso desta nova metodologia proposta, a qual foi essencial para se atingir não somente o objetivo da atividade, mas também a redução do prazo de lançamento inicialmente proposto na fase de planejamento.

4.3 Resultados Alcançados com a Inovação

Após a implementação da inovação através da melhoria do processo de gerenciamento de projetos, principalmente voltada à avaliação de versões de software e calibração de motores para um feedback antecipado das atualizações desses arquivos desenvolvidos pelos fornecedores, os principais resultados observados foram:

4.3.1 Redução do prazo do projeto

Desde que os “*loopings*” de avaliação foram implementados, verificou-se uma redução do prazo da atividade de calibração, a qual é crítica devido às suas entregas principais. A maior prioridade é a de alcançar uma calibração que atende o requisito de homologação veicular para a liberação do veículo no mercado nacional, atendendo os requisitos legais de emissões de poluentes; Em seguida, o de atender os requisitos de mercado, os quais estão diretamente ligados com performance versus economia de combustível. Desta forma, em geral, o prazo do projeto reduziu de dois anos para um ano e meio, ou seja, uma redução de 6 meses devido à inovação proposta

4.3.2 Redução do retrabalho

Com o aumento de avaliações durante o período de calibração, os retrabalhos para produtos (neste caso a calibração do motor e o software utilizado) foram reduzidos, pois, o erro é observado durante as avaliações e reportado imediatamente para os fornecedores, que voltam à bancada para o ajuste e desenvolvimento de uma nova versão para testes em protótipos. Embora o número de versões tenha aumentado de duas ou três para mais de quarenta, com os *feedbacks* e os *loopings* de verificações, esse aumento de versões não

pode ser considerado como retrabalho e sim uma melhoria, logo o retrabalho de se refazer uma calibração foi eliminado.

4.3.3 Aumento da qualidade do produto final (confiabilidade devido ao aumento dos testes)

Com as avaliações constantes e realizadas por engenheiros especialistas na área, a confiabilidade do produto se tornou mais sólida, pois foi dada a autoridade a este time para se propor modificações pertinentes ao atendimento da qualidade e performance. Estas modificações voltaram ao fornecedor como “*inputs*” para melhorias e com isso o desenvolvimento alcança a maturidade com o conjunto OEM e Fornecedor trabalhando em função de uma entrega com qualidade e performance equilibradas.

4.3.4 Indicação do caminho certo para atingir requerimentos técnicos e legais

Este resultado é de suma importância devido à sua objetividade, ou seja, existem requisitos que são avaliados em todos os “*loopings* de verificação” e norteiam o caminho do projeto não deixando, com isto, a perda do foco inicial por parte do time de Calibração, “*Powertrain*” e “*Vehicle Engineering*”.

4.3.5 Aumento de simulações em bancada para reduzir os testes em protótipos

Apesar de ser um aumento em custos, gera, por consequência, uma redução do prazo de cumprimento das atividades e, de forma subjetiva, um aumento de conhecimento técnico integrado devido à interface OEM e Fornecedor. Sendo assim, este resultado se comporta como um gatilho para uma melhor integração entre as partes e uma maior troca de informações técnicas.

4.3.6 Lançamento e venda antecipada do veículo (Lucro)

A partir do modelo organizacional dentro do setor, os resultados foram o lançamento e a venda antecipada do veículo. A empresa se beneficiou da inovação no sentido técnico, de processo e de tecnologia, como visto anteriormente, mas também no sentido de marketing, pois conseguiu um lançamento antecipado e, com isso, um faturamento antecipado, logo um aumento do lucro previsto para determinado período.

5. DISCUSSÃO

Os temas desenvolvidos no artigo possuem uma relação íntima com a inovação. A comparação dos resultados obtidos com a metodologia utilizada proporciona uma discussão abrangente, mas de fácil dissertação que apresentamos a seguir.

5.1 Resultados versus originalidade e inovação

É importante que se entenda que os resultados obtidos foram importantes para a organização estudada, pois a redução do prazo de qualquer projeto proporciona uma gama de melhorias observadas, ou seja, o tempo de atividade é uma consequência das várias propostas de mudança que, em conjunto, foram responsáveis pelo resultado principal.

Fazendo uma relação entre a literatura e as melhorias, observou-se que a implementação de uma mudança no processo de gerenciamento de projetos, principalmente voltada para a atividade de calibração de motores, surtiu um efeito positivo no tocante de mudança de cultura do time de calibração e *powertrain*. Desta forma podemos dizer que houve obtenção de conhecimento por parte do time no que diz respeito, principalmente, à implementação das metodologias de gestão híbrida de projetos.

É importante salientar que a implementação da nova metodologia não foi anteriormente estudada, ou seja, não foi realizado um estudo prévio da literatura para uma implementação “suave” da mesma em um programa específico, com um planejamento de atividades voltado diretamente para esta melhoria proposta. Ocorreu, porém, um desafio em termos de lançamento de um veículo, onde foi solicitado um lançamento em um tempo anterior ao planejado anteriormente. Sendo assim, o projeto em questão foi um desafio ainda maior, pois necessitou a resiliência do gerente de projeto em aceitar o desafio, implementar a metodologia proposta com uma explicação sucinta e a apresentação dos resultados semanalmente para o convencimento dos times de Powertrain, Calibration e Vehicle Engineering.

Um ponto importante a se observar é que essa metodologia (híbrida) foi inserida no contexto de calibração de motores devido a utilização de versões de software, que está mais relacionada à metodologia ágil de projetos. Desta forma pode-se utilizar métodos ágeis em um planejamento tradicional, possibilitando aos envolvidos uma verificação mais rápida dos problemas observados, com isso uma resolução dos mesmos em um tempo inferior ao normal pelo fornecedor parceiro e finalmente retornando à verificação até que os desafios fossem completamente sanados.

A maior diferença entre uma metodologia ágil e uma metodologia tradicional é que a tradicional é extremamente focada em planejamento e atender os requisitos de cada atividade predecessora ou antecessora dentro do prazo e na qualidade exigida antes de se ter contato com o cliente. Já a ágil é onde se permite o erro. Pode-se errar rápido, desde que se conserte rápido e que o produto tenha uma mínima versão de forma a ser construída e aperfeiçoada ao longo do tempo com a opinião de quem mais importa: os usuários, no caso os clientes desse produto/serviço.

Usando esse assunto como ponto crítico da discussão, podemos também definir a inclusão dos *loopings* de verificação, que são uma das peças chaves de uma metodologia ágil, como principal conhecimento aplicado. O seu uso possibilitou uma mudança da forma com que a atividade era geralmente realizada, passando o time de espectadores para extremamente atuantes, gerando *feedbacks* imediatos para os fornecedores que, também de forma imediata, iniciavam os ajustes necessários.

Orientando a discussão, neste momento, para o fornecedor, observou-se outra melhoria, relacionada à otimização dos recursos (mão-de-obra e equipamentos). Como responsáveis pelo ajuste proposto pela OEM, os fornecedores atuaram na melhoria do planejamento de recursos para o atendimento das atividades de desenvolvimento, verificação e melhorias de *software* e calibração. Esse ponto também é evidenciado na literatura, uma vez que a metodologia híbrida contempla, inclusive, a interação com o fornecedor desde o planejamento do programa objetivando uma maior troca de informações e de conhecimentos.

Estes pontos discutidos, sugerem uma redução do retrabalho, que é fruto de uma otimização das atividades de verificação em ciclos, e ajustes imediatos baseados em *feedbacks* que, por sua vez, ajudam no tocante à melhoria da qualidade do produto final. A literatura sustenta os dados quando cita “*O modelo híbrido de gerenciamento de projetos conta com a junção da velocidade no planejamento e definição de escopo e feedback das atividades*

definidas no sprint backlog e os vários pilares que devem ser monitorados dentro dos ciclos de vida de um projeto”, ou seja, a velocidade voltada ao ajuste da entrega parcial, possibilita mais verificações, testes e simulações, ações também suportadas pela literatura que sustenta as melhorias através do aumento de testes e verificações.

Sendo assim, podemos observar um alinhamento entre literatura e os resultados obtidos culminando finalmente em um lançamento do produto final em um tempo reduzido, com isso a organização pode adiantar um faturamento planejado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de uma metodologia híbrida no NPD pode ser considerada como uma inovação para a empresa em questão, pois permitiu melhoria de competitividade e antecipação de faturamento demonstrando a necessidade de criação de novos procedimentos, que auxiliam na gestão dos projetos. A implementação da inovação exigiu mudança de cultura organizacional e nesse sentido, a atuação do gestor de projeto como também líder da inovação possibilitou o convencimento dos envolvidos e o engajamento na medida em que os resultados parciais da inovação eram demonstrados. A implantação da metodologia híbrida em uma etapa do NPD tradicionalmente conhecida pelo emprego de metodologias ágeis (desenvolvimento de software) e o envolvimento do fornecedor no processo, também podem ser destacadas como fator potencializador do sucesso da inovação.

Ainda que de maneira não estruturada, no desenvolvimento da inovação analisada houve a possibilidade de se unir literatura com prática de uma forma mais dinâmica, uma vez que as evidências do caso em questão corroboram muito dos pontos destacados na literatura.

REFERÊNCIAS

ALVES, Marlon Fernandes Rodrigues; GALINA, Simone Vasconcelos Ribeiro; DOBELIN, Silvio. Literature on organizational innovation: past and future. **Innovation & Management Review**, 2018.

BOER, Harry; DURING, Willem E. Innovation, what innovation? A comparison between product, process and organizational innovation. **International Journal of Technology Management**, v. 22, n. 1-3, p. 83-107, 2001.

BONAZZI, Fábio Luiz Zandoval; ZILBER, Moises Ari. Inovação e Modelo de Negócio: um estudo de caso sobre a integração do Funil de Inovação e o Modelo Canvas. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 16, p. 616-637, 2014.

CARBONI, Oliviero A.; RUSSU, Paolo. Complementarity in product, process, and organizational innovation decisions: Evidence from European firms. **R&D Management**, v. 48, n. 2, p. 210-222, 2018.

CONSONI, Flávia Luciane. Tese de Mestrado da Universidade Estadual de Campinas - Instituto de Geociências. **Da tropicalização ao projeto de veículos: um estudo das**

competências em desenvolvimento de produtos nas montadoras de automóveis no Brasil, 2004.

COOPER, Robert G.; MILLS, M. Succeeding at new products the P&G way: A key element is using the “innovation diamond.” **PDMA Visions**, v. 29, n. 4, p. 9-13, 2005.

DE OLIVEIRA, Juliana Sevilha G.; CAMPELLO, Mauro Luiz Costa. Clima e cultura organizacional no desempenho das empresas. **Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, 2008.

DESOUZA, Kevin C. et al. Crafting organizational innovation processes. **Innovation**, v. 11, n. 1, p. 6-33, 2009.

DYBÅ, Tore; DINGSØYR, Torgeir. Empirical studies of agile software development: A systematic review. **Information and software technology**, v. 50, n. 9-10, p. 833-859, 2008.

DUMITRESCU, Luigi et al. The glocal strategy of global brands. **Studies in Business and Economics**, v. 5, n. 3, p. 147-155, 2010.

EDWARDS, Kasper et al. Evaluating the agile-stage-gate hybrid model: Experiences from three SME manufacturing firms. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 16, n. 08, p. 1950048, 2019.

FEDERICO, Giulio; LANGUS, Gregor; VALLETTI, Tommaso. A simple model of mergers and innovation. **Economics Letters**, v. 157, p. 136-140, 2017.

FLANKEGÅRD, Filip; GRANLUND, Anna; JOHANSSON, Glenn. Supplier involvement in product development: Challenges and mitigating mechanisms from a supplier perspective. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 60, p. 101628, 2021.

FREITAS, F. et al. Development of a suitable project management approach for projects with parallel planning and execution. **Procedia Manufacturing**, v. 51, p. 1544-1550, 2020.

GAVIRA, Muriel De Oliveira et al. Gestão da inovação tecnológica: uma análise da aplicação do funil de inovação em uma organização de bens de consumo. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 8, p. 77-107, 2020.

Guia PMBOK® 6a. ed. – EUA: Project Management Institute, 2017. BORGES, Carlos; ROLLIM, Fabiano.

JOHNSEN, Thomas E. Supplier involvement in new product development and innovation: Taking stock and looking to the future. **Journal of Purchasing and Supply Management**, v. 15, n. 3, p. 187-197, 2009.

LUCA, Jelena. Measurement of organizational innovation—in search for theoretical framework. **New Challenges of Economics & Business Development**, p. 519-529, 2019.

MACCORMACK, Alan; VERGANTI, Roberto. Managing the sources of uncertainty: Matching process and context in software development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 20, n. 3, p. 217-232, 2003.

MUÑOZ, Camila et al. Relationship between innovation and exports in enterprises: A support tool for synergistic improvement plans. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 177, p. 121489, 2022.

OECD, OSLO Manual, The Measurement Of Scientific And Technological Activities, Proposed Guidelines For Collecting And Interpreting Technological Innovation Data, 2005.

PAIVA, Matheus Silva de et al. Inovação e os efeitos sobre a dinâmica de mercado: uma síntese teórica de Smith e Schumpeter. **Interações (Campo Grande)**, v. 19, p. 155-170, 2018.

PALUCH, Stefanie et al. Stage-gate and agile development in the digital age: Promises, perils, and boundary conditions. **Journal of Business Research**, v. 110, p. 495-501, 2019.

SCHUMPETER, Joseph A.; NICHOL, Archibald J. Robinson's economics of imperfect competition. **Journal of political economy**, v. 42, n. 2, p. 249-259, 1934.

SINCLAIR-DESGAGNÉ, Bernard et al. **Remarks on environmental regulation, firm behavior and innovation**. Cirano, 1999.

SOMMER, Anita Friis et al. Improved product development performance through agile/stage-gate hybrids: The next-generation stage-gate process?. **Research-Technology Management**, v. 58, n. 1, p. 34-45, 2015.

STAVROPOULOS, Panagiotis; FOTEINOPOULOS, Panagis. Modelling of additive manufacturing processes: a review and classification. **Manufacturing Review**, v. 5, p. 2, 2018.

TIDD, Joe; BESSANT, Joe. **Gestão da inovação-5**. Bookman Editora, 2015.

ULRICH, Dave. From eBusiness to eHR. **People and Strategy**, v. 23, n. 2, p. 12, 2000.

WANG, Juite. Structuring innovation funnels for R & D projects under uncertainty. **R&D Management**, v. 47, n. 1, p. 127-140, 2017.

WUEST, Thorsten et al. Application of the stage gate model in production supporting quality management. **Procedia Cirp**, v. 17, p. 32-37, 2014.

ZHANG, Yongan et al. The influence of management innovation and technological innovation on organization performance. A mediating role of sustainability. **Sustainability**, v. 11, n. 2, p. 495, 2019.

ZHU, Wenbo. Hollowing out and slowing growth: The role of process innovations. **Review of Economic Dynamics**, v. 45, p. 217-236, 2022.

INOVAÇÃO. *In*: DICIO, Dicionário Online da Língua Portuguesa. Michaelis. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/inovacao>> Acesso em: 03/02/2023.

INOVAÇÃO. *In*: DICIO, Priberam Dicionário. Michaelis. Disponível em: <<https://dicionario.priberam.org/inovacao>> Acesso em: 03/02/2023.

<https://blog.olhovivovistorias.com.br/recall-de-veiculos/>

<https://www.chevrolet.com.br/servicos/recalls/ultimo-recall>

<https://www.istoedinheiro.com.br/recalls-de-carros-cresceram-31-em-2021-confira-as-fabricas-com-programas-abertos/>

<https://artia.com/blog/metodologia-hibrida-de-gestao-de-projetos/#:~:text=Metodologia%20h%C3%ADbrida%20de%20gest%C3%A3o%20de%20projetos%20%C3%A9%20qualquer%20metodologia%20que,pois%20permitem%20flexibilidade%20e%20planejamento.>

Capítulo 6 – EUKALINER: UMA INOVAÇÃO DE PRODUTO E PROCESSO

Ícaro Fernandes, Luiz Eduardo Galvão Martins, Iraci de Souza João Roland

RESUMO

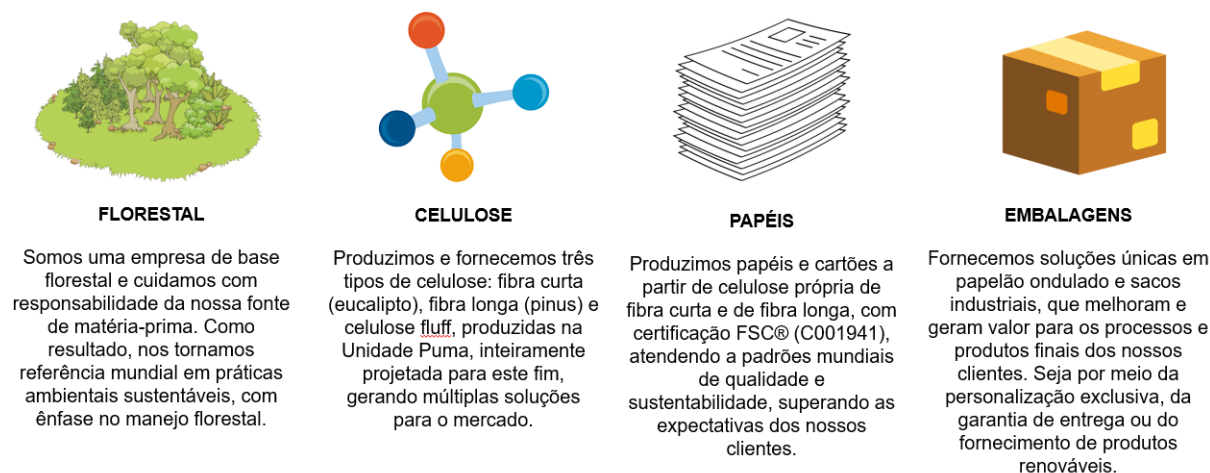
Por meio dos temas inovação e sustentabilidade, foi realizado um estudo de caso, que teve como objetivo analisar os aspectos de inovação tecnológica e sustentável como auxiliadores de melhoria na eficiência operacional da empresa Klabin S.A. de papel e celulose. O projeto escolhido para análise foi o Puma II, que implementou a inovação denominada Eukaliner, o primeiro papel Kraftliner no mundo a ser produzido exclusivamente com fibra de eucalipto, a produção desta inovação foi causadora de inovações disruptivas e incrementais em aspectos produto, sendo este o Eukaliner e processo, no que tange ao maquinário construído para a produção do produto.

Palavras-chave: Inovação, Papel e Celulose, Produtos e Processos Inovadores.

1. INTRODUÇÃO

A Klabin é uma sociedade anônima de capital aberto, possui 22 fábricas no Brasil localizadas em vários estados da Federação, e uma na Argentina. Trata-se da maior produtora e exportadora de papéis para embalagens do Brasil e líder na produção de embalagens de papel. É uma gigante do mercado de papel e celulose e sua atuação está dividida em quatro frentes de negócio, descritas na figura 1.

Figura 1 - Frentes de negócio



Fonte: Adaptado de Klabin (2022k).

As quatro frentes de negócio possuem uma coisa em comum, o desenvolvimento dos produtos é pensado e executado de forma sustentável e inovadora, a empresa se preocupa com a preservação da biodiversidade e equilíbrio ecológico dos ecossistemas das regiões onde atua.

Essa preocupação e boa reputação é reconhecida mundialmente em diversas oportunidades, algumas delas de acordo com Klabin (2022a) são:

- É destaque no Índice Dow Jones de Sustentabilidade, nas categorias World Index e Emerging Markets Index;
- Faz parte da carteira do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), da Bolsa de Valores do Brasil - B3;
- Melhores do Agronegócio: recebeu, pelo terceiro ano consecutivo o prêmio de melhor empresa na categoria reflorestamento, celulose e papel, pois contribui para o desenvolvimento do agronegócio com responsabilidade socioambiental.

Com o alinhamento entre sustentabilidade e inovação junto ao propósito geral da empresa que é ser lucrativa, a Klabin busca constantemente inovar e aumentar a eficiência e sustentabilidade em sua cadeia produtiva. O Projeto Puma II é um exemplo disso, trata-se do maior investimento da história da Klabin em inovação e viabiliza a produção do papel Eukaliner, um produto inovador e sustentável, pois este papel é produzido exclusivamente, ou seja, 100% com fibra de eucalipto e exige um menor gasto energético em sua produção (Klabin, 2022b).

Além de abordar o produto inovador denominado Eukaliner, a principal inovação proposta pelo Projeto Puma II, serão abordados neste trabalho aspectos de inovação nos processos da cadeia produtiva da empresa por meio da elaboração do maquinário para produção do produto, uma vez que para a produção do produto inovador, foi necessário também inovação no processo produtivo. O projeto Puma II trata-se do maior investimento na história da Klabin S.A., o projeto ampliará o complexo industrial da Klabin na cidade de Ortigueira - PR. O Puma II fez da Klabin a primeira empresa no mundo a produzir um papel do tipo Kraftliner com 100% de fibra de eucalipto, o Eukaliner que foi projetado, desenvolvido, comercializado e patenteado pela empresa (KLABIN, 2022c).

Tidd e Bressant (2015) explicam que a inovação não está presente apenas na criação ou descoberta de algo inédito, mas também em elaborar e aplicar novas ideias à processos, produtos, serviços e mercados já consolidados. Além disso, outros aspectos característicos do processo de inovação, como: o ambiente de insegurança em projetos inovadores que exige respostas rápidas frente às adversidades; incerteza e alto grau de complexidade, gerenciamento e aceitação, estiveram presente no caso apresentado, fazendo do Projeto Puma II um bom caso para estudo, dada sua complexidade, tamanho, investimento e inovações que propõe em processo e produto.

2. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

O Kraftliner é um papel utilizado como capa interna e externa das diferentes estruturas de papelão ondulado, conforme mostra a Figura 2. Seu objetivo é ampliar a proteção do conteúdo embalado de impactos durante transporte e armazenamento de: alimentos, bebidas, cosméticos, eletroeletrônicos, higiene e limpeza entre outros (SILVA, et al. 2017).

A presente inovação trata-se de uma alteração na composição do papel, isto é, a utilização de fibra química curta, preferencialmente de eucalipto, para a produção de um papel com maior qualidade e menor custo. Vale ressaltar que embora já existisse o produto no mercado, nenhum era produzido totalmente com fibra de eucalipto (SILVA, et al. 2017).

Figura 2 – Exemplo de bobina de papel Eukaliner e sua aplicação em um produto



Fonte: Klabin (2022f).

Para a produção do novo produto, foi necessário a ampliação do complexo industrial da empresa. Assim, uma máquina inovadora para fabricação em escala do Eukaliner foi desenvolvida, seu nome é MP27 (figura 3) e ela tornou possível a produção de até 450 mil toneladas por ano do Eukaliner. A máquina foi desenvolvida com o objetivo de atender de forma ampla a demanda interna e externa.

Figura 3 – Máquina de Papel MP27



Fonte: Klabin (2021).

Em sinergia com Cooper (2017) que ressalta a importância de o desenvolvimento de inovações em produtos serem divididas em etapas, tendo em vista a complexidade, incerteza e necessidade de avaliação constante de resultados, a Klabin dividiu o Projeto Puma II em duas fases. A primeira fase do Projeto Puma II consistiu no desenvolvimento da Máquina de Papel 27 (MP27), que viabiliza a produção da inovação estudada por este artigo.

De acordo com Klabin (2022e), o público alvo da inovação possibilitada pela construção da MP27, ou seja, o papel Eukaliner são os consumidores de mercados interno e externo, pois como a máquina permitiu a produção de 450 mil toneladas do Eukaliner, utilizado para produção de caixas mais robustas e até 20% mais leves, aumentando competitividade e eficiência para os compradores do papel de países da Europa (Bélgica, Holanda, Itália, Reino Unido, Ibéria, Portugal e Espanha, entre outros) e América Latina (Peru, Chile, Argentina, Equador e México).

3. RESULTADOS

3.1 Processo de inovação

Para desenvolvimento da Fase I do Projeto Puma II a Klabin realizou um estudo de mercado com propósito de mapear as relações entre a produção e o consumo dos produtos desenvolvidos pela MP27, a sua distribuição e venda por atacado ou varejo em território nacional e internacional.

O Eukaliner foi desenvolvido pela equipe de P&D interno da Klabin, composto por quatro integrantes, engenheiros químicos e ambientais, entre bacharéis e doutores. Este teve início com o objetivo de substituir o pinus pelo eucalipto como matéria-prima, uma vez que esta árvore demanda uma área de plantio dez vezes menor e cresce dez vezes mais rápido.

Contudo, as propriedades físico-mecânicas de fibras químicas curtas de eucalipto são inferiores às das fibras químicas longas o que poderia acarretar perdas no produto final.

Após busca por soluções (estágio e portão 1) foi explorada a possibilidade de revestimento superficial com amido com o objetivo de compensar perdas de resistência físico-mecânicas (SILVA, et al. 2017). Um dos integrantes da equipe já possui experiência com o uso de amido. A imprevisibilidade dos resultados é uma característica dos processos de inovação, e o caso analisado é um bom exemplo disso, conforme descrito no próprio pedido de invenção depositado pela empresa:

“Os resultados foram surpreendentes e o papel produzido somente com fibras químicas curtas de eucalipto apresentou propriedades físico-mecânicas superiores a papéis produzidos com fibras químicas longa sem sua composição, utilizados como referência. Isto é totalmente inesperado e proporcionado pelo revestimento do papel com amido superficial” (SILVA et al., 2017, p. 6).

A fase de testes do papel Kraftliner da presente invenção (estágio e portão 4) foi descrita no pedido de invenção depositado pela empresa:

“Com objetivo de avaliar o papel kraftliner da presente invenção, realizou-se uma série de testes industriais comparando o papel composto por 100% de fibras químicas curtas de eucalipto com um papel referência, produzido em máquina de papel de uma camada, constituído por 75% de fibra química curta de eucalipto e 25% de fibra química longa. Todos os testes foram executados em máquina de papel com duas camadas e aplicação superficial de amido.” (SILVA et al., 2017, p. 6).

“Ambos os papéis referência e da presente invenção foram convertidos em caixas e apresentaram o mesmo desempenho em termos de qualidade.” (SILVA et al., 2017, p. 7).

Após a obtenção de bons resultados nas pesquisas, foi realizado um pedido de proteção intelectual no INPI em 2017. O pedido de proteção também foi realizado na Austrália, Argentina, Chile, Estados Unidos e escritório Europeu de patente, demonstrando a importância da inovação e a intenção da empresa em explorá-la comercialmente. Para tal, foi construída a MP27 que compreendeu a construção de planta produtiva com máquina própria para a produção do Eukaliner (Figura 4).

Figura 4 – Fim da construção da MP27

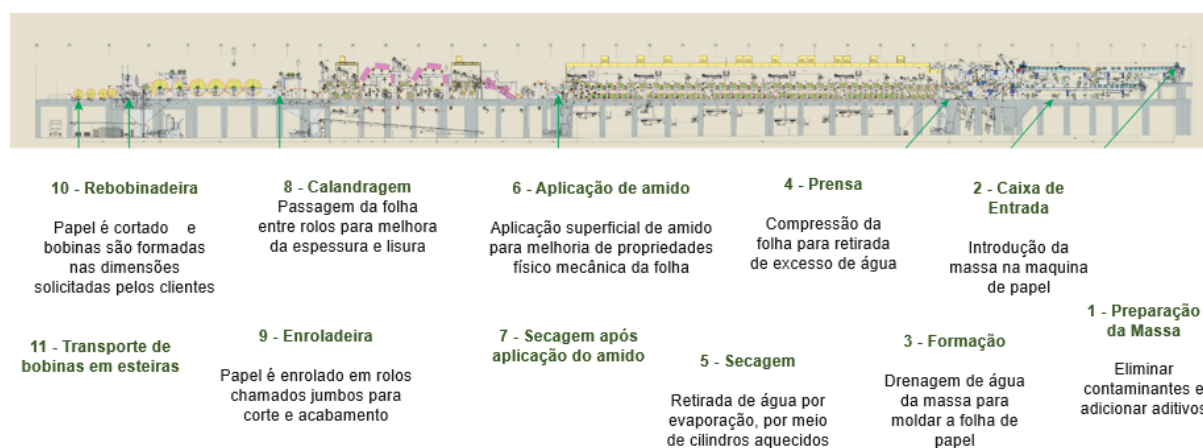


Fonte: Klabin (2022n)

De acordo com Klabin (2022i), uma importante etapa foi a de aprovação do projeto e obtenção das licenças necessárias para a construção do projeto emitidas pelos órgãos responsáveis. Além disso, devido a responsabilidade socioambiental da empresa, estudos foram realizados para comprovar o impacto positivo na região em função da geração de impostos e negócios, benfeitorias socioambientais e desenvolvimento de infraestrutura (KLABIN, 2022f). Para tal, a Klabin desenvolveu e ofereceu à comunidade diversos cursos de qualificação e formação de pessoas (Klabin, 2022h).

As etapas do processo de produção na MP27 da inovação, que é o papel Eukaliner é demonstrada na Figura 5, o Processo é linear, iniciando na etapa de Preparação da Massa e finalizando na etapa de bobinas e embaladeiras.

Figura 5 – Processo de produção da inovação



Fonte: Klabin (2022o)

Em complemento à Figura 8, SILVA et al. (2017) descrevem as principais etapas para a produção da inovação:

- Preparo das polpas químicas não branqueadas de fibra curta de eucalipto;
- Alimentação destas fibras, em forma de suspensão, em mesa formadora de folha, onde ocorre um desaguamento parcial; e
- Subsequente prensagem e secagem para remoção da água residual.

3.2 Barreiras e Facilitadores do processo de inovação

As barreiras encontradas para o desenvolvimento da inovação Eukaliner estão atreladas com a necessidade de ampliação do complexo industrial da empresa, por meio da construção de uma máquina especificamente para a produção da inovação e, também o treinamento e qualificação da mão de obra para trabalhar nas etapas de construção da máquina que viabilizaria a inovação e para a produção da inovação.

Como facilitador destaca-se o comprometimento da empresa durante todo o processo de inovação que se caracterizou pelo desenvolvimento do produto e do processo. Estima-se que o prazo para realização das duas etapas foi maior que cinco anos, sendo que no ano de 2020 a empresa registrou prejuízo financeiro. Apesar da situação adversa, a empresa praticamente quadruplicou seu investimento no Projeto Puma II, o que demonstra seu compromisso com a entrega da MP27 no prazo estabelecido (figura 6).

Figura 6 – Investimento anual Puma II

| Investimentos (R\$ milhões) | 2019 | 2020 | 2021 |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Florestal | 334 | 340 | 388 |
| Continuidade Operacional | 731 | 450 | 575 |
| Capex de Manutenção | 1.065 | 790 | 963 |
| Projetos Especiais e Expansões | 237 | 339 | 335 |
| Projeto Puma II | 1.271 | 4.045 | 2.579 |
| Total | 2.574 | 5.174 | 3.878 |

Fonte: (Klabin, 2022m)

3.3 Resultados alcançados com a inovação

Os benefícios da inovação (Eukaliner) analisadas foram expostos por Torres, et al. (2020) e são descritos a seguir:

1. Economia de energia, vapor e cola na produção do papel;
2. Maior produtividade nas ondulateiras por conta da eficiência na transferência térmica que o Eukaliner possui;
3. Menor índice de perda e refugo na produção do papel;
4. Aumento da qualidade devido ao excelente perfil de gramatura, umidade e espessura do Eukaliner;
5. Melhor estabilidade e qualidade na produção;
6. A composição do Eukaliner ser 100% de fibra de eucalipto garante melhor formação, uniformidade e qualidade de impressão.
7. Sustentabilidade (menos área florestal para produção de matéria-prima)
8. Redução de custo para o cliente (menor gramatura necessária em papelão)

Sob o aspecto das vendas, ao analisar e comparar os resultados do exercício de 2021 com o exercício de 2022 conclui-se:

- Ocorreu aumento de 9% na produção de papéis, resultado principalmente pelo ramp-up da MP27, que atingiu o volume produtivo de 354 mil toneladas de Eukaliner em 2022, comparado a 99 mil toneladas em 2021;
- Mesmo com a redução do volume de vendas nos segmentos de celulose e embalagens no ano de 2022, houve um aumento de 12% nas vendas de papéis comparado a 2021, este aumento é explicado substancialmente pela maior venda de Eukaliner e compençou a redução nos demais segmentos.

4. DISCUSSÃO

Com relação as técnicas utilizadas para o desenvolvimento de seus projetos inovadores, a empresa Klabin S.A. não divulga publicamente dados sobre os métodos e técnicas que utiliza, portanto não se pode comprovar a utilização de alguma técnica ou método específico.

Em contrapartida, a empresa Klabin S.A. divulga informações relevantes sobre sua estratégia de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, destaca-se a estratégia descrita em Klabin (2022d) sobre o direcionamento dos esforços organizacionais para manter sua competitividade e avançar em direção à indústria 4.0, com o desenvolvimento de soluções tecnológicas que aprimorem seus processos, sempre buscando automação total de sua produção, a unidade Puma, no Paraná, foi concebida dentro desse conceito, assim como o Projeto Puma II levou este conceito em consideração para seu desenvolvimento.

Nota-se que a empresa possui uma cultura organizacional voltada para a inovação, com centro de Pesquisa e Desenvolvimento próprio e com reinvestimento de meio por cento do seu faturamento em P&D. De acordo com Klabin (2022g), a partir de 2021, a remuneração variável dos gestores e diretores Klabin está atrelada ao desempenho dos indicadores de gestão da inovação.

Klabin (2022d) destaca também o processo produtivo colaborativo da organização, a conexão com startups, universidades e institutos de pesquisa reforça a busca pela antecipação de tendências e a cultura da inovação, exemplos de projetos que comprovam essa preocupação com a aproximação e integração com as startups, universidades e institutos de pesquisa são descritos no Quadro 2.

Quadro 2 - Projetos que integram a Klabin com startups, universidades e institutos de pesquisa

| Título | Descrição |
|-----------------|---|
| Desafios Klabin | Programa de inovação aberta voltado para startups com o propósito de impulsionar o empreendedorismo e fomentar soluções sustentáveis que aprimorem processos e produtos da Klabin |
| Pitch Days | Voltado para as startups selecionadas no Desafios Klabin |
| Klabin+U | Imersão de estudantes na rotina da Klabin, para que possam avaliar, experimentar e desenvolver soluções inovadoras e sustentáveis para o mercado de embalagens. |
| Klabin Labs | Reúne colaboradores em maratonas de trabalho destinadas a solucionar problemas específicos da Klabin |

Fonte: Adaptado de Klabin (2022d)

Este conjunto de projetos são relevantes para a sociedade, Etzkowitz e Leydesdorff (1995) reforçam que as interações entre a academia, a indústria e o governo contribuem a para o desenvolvimento econômico e social.

Para o desenvolvimento do Eukaliner, a estratégia utilizada pela Klabin foi em sua totalidade com P&D interno, os parceiros apresentados no Quadro 2 não fizeram parte do desenvolvimento desta inovação. O meio de busca e validação da existência de parceiros no desenvolvimento da inovação foi uma análise feita no pedido de patente e em relatórios econômico-financeiros dos últimos quatro exercícios.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A entrega do papel Eukaliner fez da Klabin a primeira empresa do mundo a produzir um kraftliner feito 100% de fibras de eucalipto, cuja qualidade e excelente performance tem sido testada e comprovada em diversas e importantes regiões do mundo. Por exemplo, no Chile, o Eukaliner possibilitou a economia de 20% no volume de papel utilizado ao substituir um kraftliner concorrente.

O Eukaliner foi uma inovação que proporcionou diversos benefícios, para o cliente se destacam: redução de custo por conta da diminuição da gramatura e o aumento na qualidade do produto, pois a composição do Eukaliner ser 100% de fibra de eucalipto garante melhor formação, uniformidade e qualidade de impressão.

Para a Klabin, os principais benefícios da inovação são: economia de energia, vapor e cola na produção do kraftliner e um menor índice de perda e refugo na produção, o que implica no aumento de qualidade e eficiência em toda cadeia produtiva.

Por fim, os benefícios para a sociedade estão pautados no aspecto da sustentabilidade, pois esta inovação requer uma menor área florestal para produção da matéria-prima e uma quantidade menor de recursos energéticos na produção da inovação, além de ter em mãos um produto sustentável e de qualidade.

REFERÊNCIAS

AUDY, J. A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. **Estudos avançados**, v. 31, p. 75-87, 2017.

TIGRE, P. B. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. Campus/Elsevier, 2006.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Triple Helix--University-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. **EASST review**, v. 14, n. 1, p. 14-19, 1995.

FREEMAN, C. **Economics of industrial innovation**. Routledge, 2013.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, socialism and democracy**. routledge, 2013.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Gestão da inovação**. Bookman Editora, 2015.

COOPER, Robert, G. The drivers of success in new-product development. **Industrial Marketing Management**, v. 76, p. 36-47, 2019.

COOPER, Robert, G. **Winning at new products: Creating value through innovation**. Basic Books, 2017.

KLABIN. **Reconhecimentos**, 2022a. Reconhecimentos recebidos pela Klabin. Disponível em: <<https://klabin.com.br/reputacao/reconhecimentos>>. Acesso em: 30 de set. 2022.

KLABIN. **Eukaliner**, 2022b. Descrição dos produtos da linha Eukaliner. Disponível em: <<https://eukaliner.klabin.com.br>>. Acesso em: 30 de set. 2022.

KLABIN. **Projeto Puma II**, 2022c. Site oficial sobre o Projeto Puma II. Disponível em: <<https://projetopuma.klabin.com.br/>>. Acesso em: 30 de set. 2022.

KLABIN. **Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação**, 2022d. Site para detalhamento das estratégias de pesquisa, desenvolvimento e inovação adotadas pela Klabin. Disponível em: <<https://rs2018.klabin.com.br/pdi/>>. Acesso em: 12 de out. 2022.

KLABIN. **Primeira máquina de papel do Projeto Puma II, da Klabin, MP27 supera marca de 330 mil toneladas de Eukaliner® produzidos em um ano de operação**, 2022e. Site para detalhamento do primeiro ano de produção do Eukaliner. Disponível em: <<https://projetopuma.klabin.com.br/-/mp27-supera-marca-de-330-mil-toneladas-de-eukaliner-produzidos-em-um-ano-de-opera%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 19 de out. 2022.

KLABIN. **Anúncio de Investimento no Puma II**, 2022f. Site oficial sobre o Projeto Puma II. Disponível em: <<https://projetopuma.klabin.com.br/-/klabin-anuncia-o-maior-investimento-da-sua-historia/>>. Acesso em: 02 de nov. 2022.

KLABIN. **Gestão da Inovação**, 2022g. Portal para exposição do tema gestão da inovação na empresa Klabin. Disponível em: < <https://esg.klabin.com.br/gestao-da-inovacao/>>. Acesso em: 18 de fev. 2023.

KLABIN. **Valorização da Mão de Obra Local no Projeto Puma II**, 2022h. Site oficial sobre o Projeto Puma II. Disponível em: < <https://projetopuma.klabin.com.br/-/klabin-valorizar%C3%A1-trabalhadores-locais-para-obras-do-projeto-puma-ii/>>. Acesso em: 02 de nov. 2022.

KLABIN. **Obtenção de Licenças**, 2022i. Site oficial sobre o Projeto Puma II. Disponível em: < <https://projetopuma.klabin.com.br/-/klabin-recebe-licen%C3%A7a-de-instala%C3%A7%C3%A3o-do-projeto-puma-ii-1/>>. Acesso em: 02 de nov. 2022.

KLABIN. **Relações com investidores**, 2022k. Site que demonstra as frentes de negócio da Klabin. Disponível em: < <https://ri.klabin.com.br/a-klabin/>>. Acesso em: 02 de nov. 2022.

KLABIN. **Fotos do Projeto Puma II**, 2022l. Site com fotos do Projeto. Disponível em: < <https://klabin.com.br/-/projeto-puma-ii/>>. Acesso em: 02 de nov. 2022.

KLABIN. **Central de Resultados**, 2022m. Central de Resultados Financeiros dos Exercícios. Disponível em: < <https://ri.klabin.com.br/divulgacoes-e-resultados/central-de-resultados/>>. Acesso em: 02 de nov. 2022.

KLABIN. **Memória do Projeto PUMA II**, 2022n. Avanço da MP27. Disponível em: < <https://projetopuma.klabin.com.br/group/puma/-/mem%C3%B3ria-puma-ii-a-evolu%C3%A7%C3%A3o-da-mp-27/>>. Acesso em: 02 de nov. 2022.

KLABIN. **Processo de Produção**, 2022o. Site oficial com detalhamento do processo produtivo. Disponível em: <<https://klabin.com.br/negocios-e-produtos/papeis>>. Acesso em: 02 de dez. 2022.

SILVA, J. C. et al. Papel kraftliner de fibra química curta. BR 102017028522-7 A2. Depósito: 28 dez. 2017. Concessão: 16 jul. 2019.

Capítulo 7 – INOVAÇÃO NO SETOR PÚBLICO: USO DE *SOFTWARES LOW-CODE* PARA O GERENCIAMENTO DE ESTÁGIOS

Douglas Lazarini, Newton Krüger Tallens Junior, Thieny de Cássio Lemes, Vitor Bruno, Iraci de Souza João Roland, Luiz Eduardo Galvão Martins, Tiago de Oliveira, Camila Bertini Martins, Lauro Paulo da Silva Neto, Emerson Gomes dos Santos, Marina Oliveira de Souza Dias

RESUMO

A inovação no setor público tem grande potencial para aperfeiçoar o emprego de recursos humanos e materiais cada vez mais escassos, permitindo que a sociedade obtenha serviços mais eficientes e de melhor qualidade. Nesse sentido, este trabalho visa descrever e discutir uma inovação de processo e produto implementada pela equipe da Divisão de Assuntos Educacionais (DAE) do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) para o gerenciamento dos requerimentos de estágios de seus estudantes de graduação. Os resultados com a inovação indicam que houve melhoria nos processos e na forma de atuação do setor, a saber: eliminação de papel impresso, diminuição no tempo de atendimento e praticidade nos atendimentos na forma digital, tornando o processo impessoal, econômico e eficiente, com redução no consumo de recursos. Como implicações práticas, este trabalho descreve uma inovação implantada com sucesso no setor público, permitindo seu estudo, comparação e reprodução.

Palavras-chave: Inovação; *softwares low-code*; estágios; educação.

1. INTRODUÇÃO

A Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) possui novas unidades em municípios próximos à cidade de São Paulo, além do campus São Paulo (UNIFESP, 2022a). Na cidade de São José dos Campos está localizado o Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT), um dos *campi* da UNIFESP que iniciou suas atividades em 2007 com o curso de graduação em Ciência da Computação. Em 2009 deu início às atividades do curso de Matemática Computacional; a partir de 2011, o curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia (UNIFESP, 2022b) foi definido como o curso único de entrada ao Instituto, com trinta e seis meses de duração e 300 vagas, sendo 200 no período integral e 100 no período noturno. Ao concluir este curso, o estudante pode então pleitear uma vaga em um dos cursos bacharelados de formação específica, a saber: Biotecnologia (25 vagas), Ciência da Computação (50 vagas), Matemática Computacional (50 vagas), Engenharia Biomédica (75 vagas), Engenharia de Computação (25 vagas) e Engenharia de Materiais (75 vagas).

Em 2014, foi criado no ICT a Divisão de Assuntos Educacionais (DAE), setor composto por três técnicos em assuntos educacionais e responsável pelos seguintes processos: gerenciamento de solicitações de estágios dos cursos de graduação do ICT; organização integral das colações de grau; criação de material instrucional, desenvolvimento e implantação dos cursos de orientação acadêmica, dentre outras atividades (UNIFESP, 2022c).

À medida que os cursos de graduação do ICT foram se consolidando, principalmente aqueles na área de engenharia, que exigem o estágio como atividade obrigatória para integralização do curso, cada vez mais empresas da região passaram a contratar estagiários deste campus da UNIFESP. Esse fato refletiu diretamente no aumento de processos de estágios a serem gerenciados pela equipe da DAE.

Considerando que a DAE possui outras atribuições, além do gerenciamento dos estágios, e que não havia perspectivas do aumento do quadro de servidores (fato comum a muitas instituições públicas), surgiu a necessidade de delinear novas formas de tornar o fluxo de trabalho mais dinâmico, otimizado e ágil, de forma a suportar o aumento da demanda de trabalho (no médio e longo prazo) sem sobrecarregar a equipe.

Visando apresentar uma solução para o problema citado acima, este artigo descreve uma inovação de processo e produto desenvolvida pela equipe da DAE para o gerenciamento dos requerimentos de aprovação de estágio de estudantes de graduação do ICT-UNIFESP. Esta

inovação utilizou *softwares* que visam simplificar tarefas repetitivas e automatizar funções antes realizadas manualmente. Trata-se de uma inovação na gestão organizacional realizada no setor público, conforme define o Manual de Oslo (OECD, 2018), cuja importância é o aprimoramento e aumento da eficiência dos serviços oferecidos proporcionando maior desempenho organizacional (TIDD; BESSANT, 2015).

O artigo está organizado em 6 seções, nesta seção é apresentada a introdução. Na seção 2 é apresentado o referencial teórico, enquanto que a seção 3 descreve a inovação e seus resultados são apresentados e discutidos nas seções 4 e 5, respectivamente. A seção 6 apresenta as considerações finais, e por fim a seção 7 apresenta as referências.

2. PLATAFORMAS E *SOFTWARES LOW-CODE*

Plataformas *low-code* reduzem o esforço de desenvolvimento e manutenção de aplicativos permitindo que pessoas que não possuem ou com experiência limitada em programação atuem diretamente no desenvolvimento de *softwares* (GALHARDO; DA SILVA, 2022).

O crescimento no desenvolvimento e uso dessas plataformas ocorreu conforme a necessidade em se criar aplicativos que se adaptassem rapidamente às demandas urgentes do mercado; em média, as plataformas *low-code* reduzem o tempo de produção de *softwares* funcionais de meses para dias, conforme a complexidade das necessidades identificadas (GALHARDO; DA SILVA, 2022).

Conforme Marek *et al.*, (2021) *softwares low-code* viabilizam inovações na medida que realizam tarefas complexas em um curto espaço de tempo, tornando-se viáveis para empresas e instituições. O rápido desenvolvimento, bem como o rápido *feedback* e o empoderamento do usuário são razões apontadas por Rafiq, Filippo e Wang (2022) para a escolha de *softwares low-code* por *startups*.

Quanto ao uso de *softwares low-code* no setor público, Setälä *et al.* (2021) além de destacarem benefícios como a rapidez no desenvolvimento e alcance de resultados, apontam esses *softwares* como ferramentas de inovação para esse setor.

Assim, constata-se que essas plataformas permitem a entrega de novos produtos, por meio de *softwares* desenvolvidos por pessoas com pouca experiência e em um curto espaço de tempo, e dessa forma, habilitam-se como catalisadores de inovação. Trata-se de um processo aderente às condições e necessidades de alguns serviços públicos e seus respectivos servidores.

3. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

Este artigo descreve uma inovação de processo e também de produto, construídas pela equipe da DAE no gerenciamento dos requerimentos de aprovação dos estágios de estudantes de graduação do ICT-UNIFESP. A inovação de produto se concretizou com a utilização de *softwares* que visam simplificar tarefas repetitivas e automatizar funções antes realizadas manualmente, antes inexistentes. Por meio deles, o fluxo de trabalho pode ser sintetizado pelo processo de automatização e acompanhamento de processos de interação e envio de documentação entre aluno interessado (usuário) e setor especializado em estágios (DAE) de forma simplificada e por meio de plataformas que podem ser operadas a qualquer hora e em qualquer lugar, e que são completamente desenvolvidas em plataforma online, sendo esta a inovação de processo.

O público-alvo da inovação implementada pela DAE no ICT-UNIFESP foi composto por todos os agentes envolvidos direta ou indiretamente nas requisições de estágios realizadas por estudantes de graduação do campus, conforme elencados a seguir:

- estudantes de graduação;
- técnicos em assuntos educacionais da DAE;
- setores de recursos humanos de empresas e agências integradoras de estágios;
- coordenações de estágios;
- diretoria acadêmica.

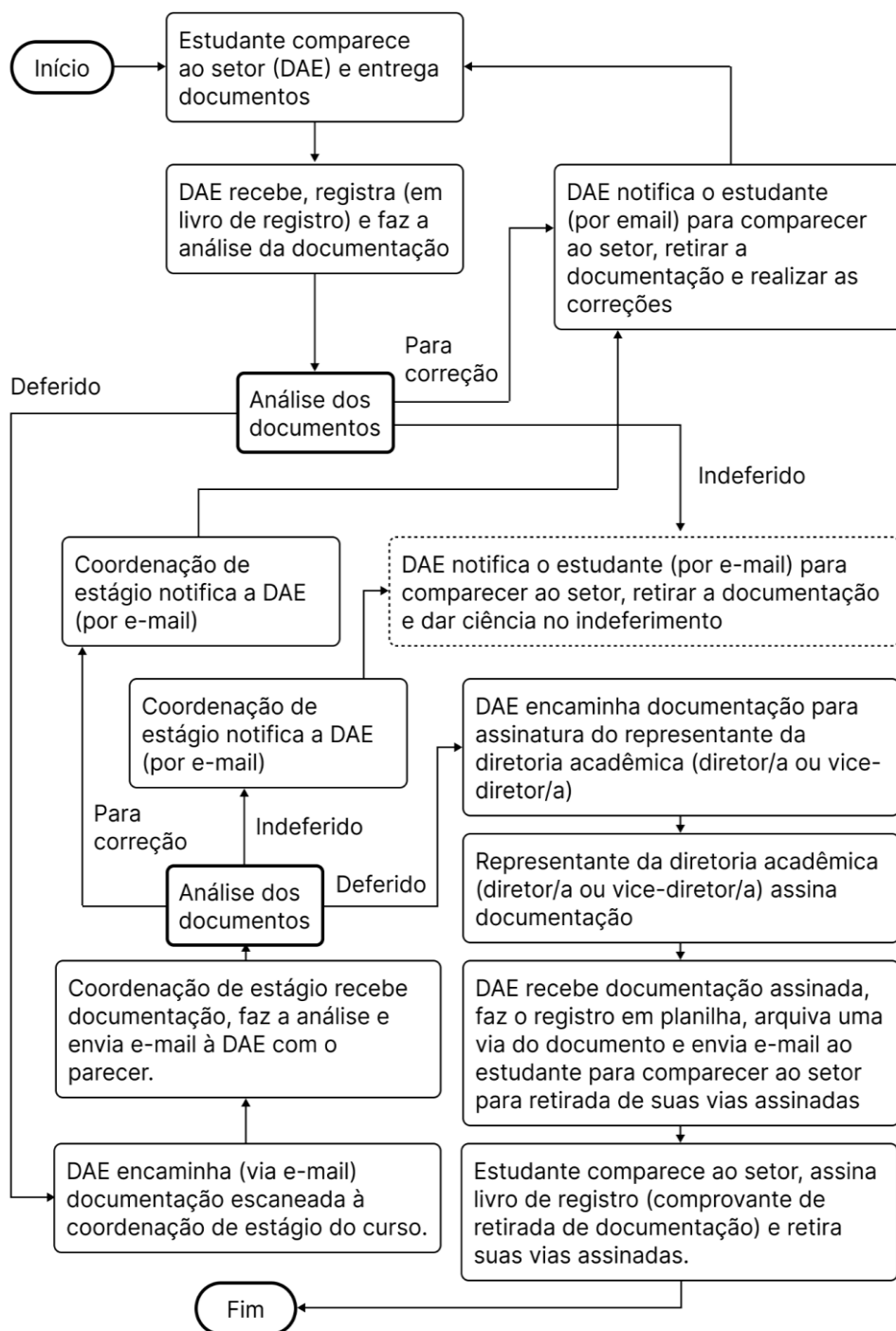
4. RESULTADOS

4.1 Processo de inovação

Conforme descrito anteriormente neste artigo, a DAE, como um dos setores administrativos do campus ICT-UNIFESP, atua no gerenciamento dos processos de estágios de estudantes de graduação desde 2014.

Até o término do ano de 2017, todo o fluxo de recebimento, análise, registro e devolução da documentação de estágio para estudantes era realizada de forma presencial e a tramitação era feita via documentos impressos (contratos, rescisões e relatórios de estágios). Esse modelo de fluxo de atendimento era o padrão em grande parte dos setores da universidade.

A fim de elucidar o fluxo de atendimento das requisições de estágios atendidas pela DAE até meados de 2018, apresenta-se na Figura 1 o fluxograma com as etapas do processo.

Figura 1 – Etapas do processo antes da inovação proposta

Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações fornecidas pela DAE

Constata-se, por meio da Figura 1 que o estudante submete a documentação do estágio para análise do DAE, que pode indeferi-la, solicitar sua correção ou deferi-la; neste último caso, nova análise será feita pela coordenação do curso, com as mesmas opções de resultado e respectivos retornos, até o deferimento.

A partir de 2018, surgiu a ideia de buscar soluções que pudessem tornar o atendimento mais ágil, impessoal, econômico e eficiente, com menor consumo de recursos. Partindo desses pressupostos, fez-se um levantamento de quais mudanças poderiam ser realizadas no fluxo de

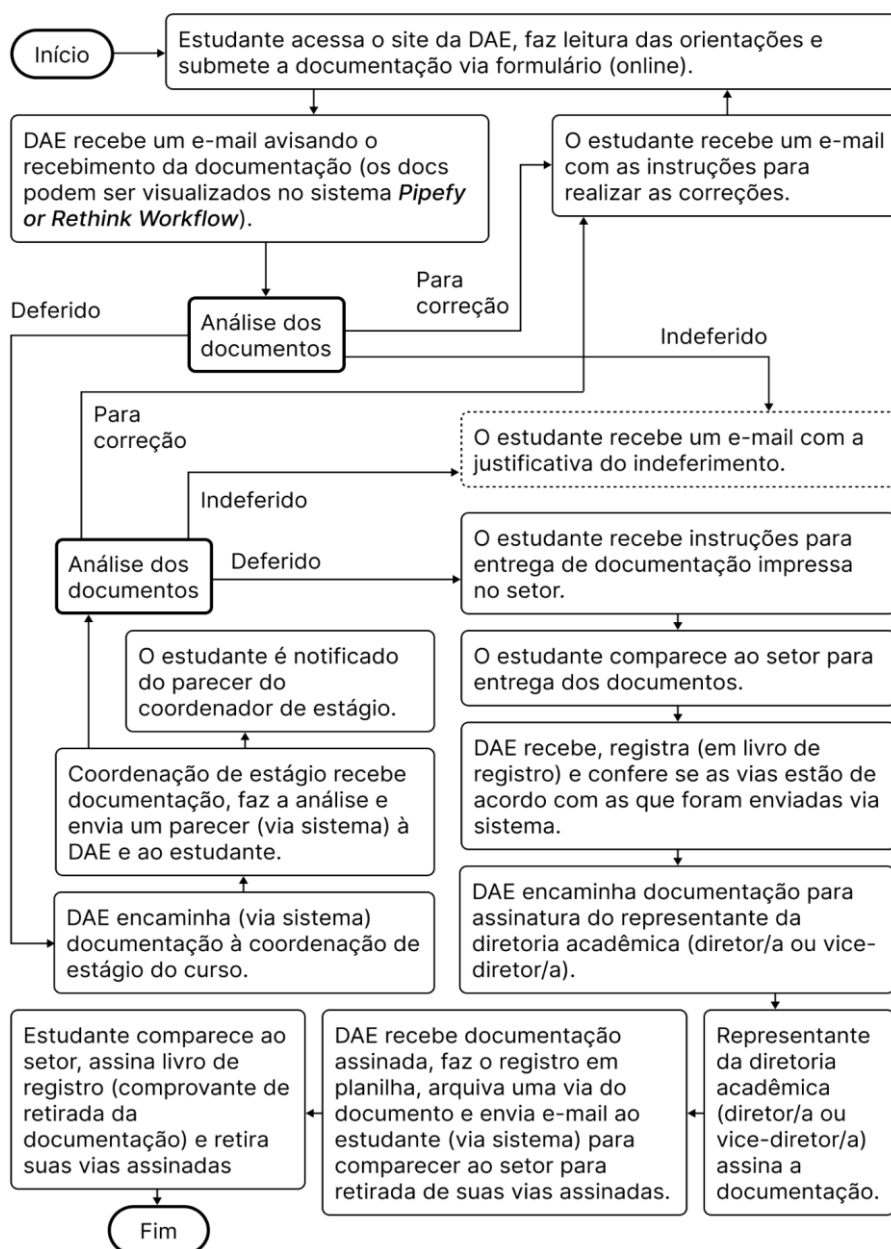
atendimento. Após algumas reuniões em equipe, chegou-se à conclusão que a adoção de um sistema *online* que pudesse receber as solicitações e automatizar os processos seria uma boa opção para o início desse novo modelo de atendimento aos usuários. Dessa forma, seria uma inovação informal; Salerno et al. (2015), mencionam sobre projetos "clandestinos", que eram realizados informalmente (pelo menos durante os estágios iniciais de desenvolvimento).

Ainda no ano de 2018, foi construída a primeira versão do sistema, a qual fazia uso das funcionalidades gratuitas do *software* de gerenciamento de processos em nuvem *Rethink Workflow*, que visa apoiar organizações e empresas a melhorar seu desempenho e eficiência. Valendo-se das tecnologias mais recentes, o *software* tem por objetivo fornecer uma solução inteligente para criar formulários e automatizar processos comerciais sem a necessidade do rastro de papel.

Em síntese, para o desenvolvimento desse sistema, foram necessárias as seguintes etapas:

- Reuniões entre os membros da DAE para identificação dos problemas;
- Pesquisa interna realizada pelos membros da divisão para encontrar um aplicativo (gratuito e livre) que pudesse ser implementado conforme necessidades do setor e, posteriormente, utilizado;
- Estudo para aprendizagem de como construir o sistema, considerando as necessidades dos usuários;
- Construção do sistema pelos integrantes da DAE;
- Teste do sistema;
- Elaboração de tutoriais de uso;
- Divulgação entre os usuários (docentes, técnicos e estudantes);
- Lançamento;
- *Feedbacks* e melhorias constantes.

A implementação dessa inovação permitiu que estudantes fizessem a solicitação de aprovação dos estágios via sistema on-line, sem a necessidade de ir pessoalmente até o balcão do setor realizar a entrega da documentação, pelo menos para a análise inicial da requisição. Também possibilitou uma nova dinâmica de trabalho para a equipe da DAE, pois a documentação só era recebida no setor após análise e aprovação por parte da DAE e da coordenação de estágios. Resumindo, o estudante só se dirigia ao setor para entrega da documentação para fins de coleta de assinaturas. A figura 2 ilustra o fluxo de atendimento com a adoção desse sistema.

Figura 2 – Etapas do processo após adoção do *software Rethink Workflow*

Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações fornecidas pela DAE

É importante frisar que o desenvolvimento, testes e implantação do sistema citado anteriormente foram realizados por um técnico da DAE, cuja formação não é na área de tecnologia da informação. Também cabe ressaltar que foi necessário utilizar a versão gratuita do *software Rethink Workflow*, pois o ICT-UNIFESP não pôde adquirir a licença paga (avançada) devido à restrição orçamentária.

Em junho de 2019, com o aumento significativo do uso das funcionalidades do *Rethink Workflow*, a DAE foi notificada sobre a necessidade de aquisição de uma licença paga (avançada) para poder continuar usufruindo das ferramentas do *software*. Como o ICT-UNIFESP não possuía recursos financeiros para aquisição da licença, foi necessário fazer o *backup* dos documentos e partir para uma nova fase de busca por outros *softwares* que pudessem suprir tais demandas.

Com a experiência adquirida no processo de construção e uso do sistema que utilizava funcionalidades do primeiro *software*, a DAE buscou outro sistema que pudesse ser adaptado para atender as necessidades da equipe, sendo um dos requisitos a oferta de versão gratuita, conforme a dificuldade enfrentada pela equipe.

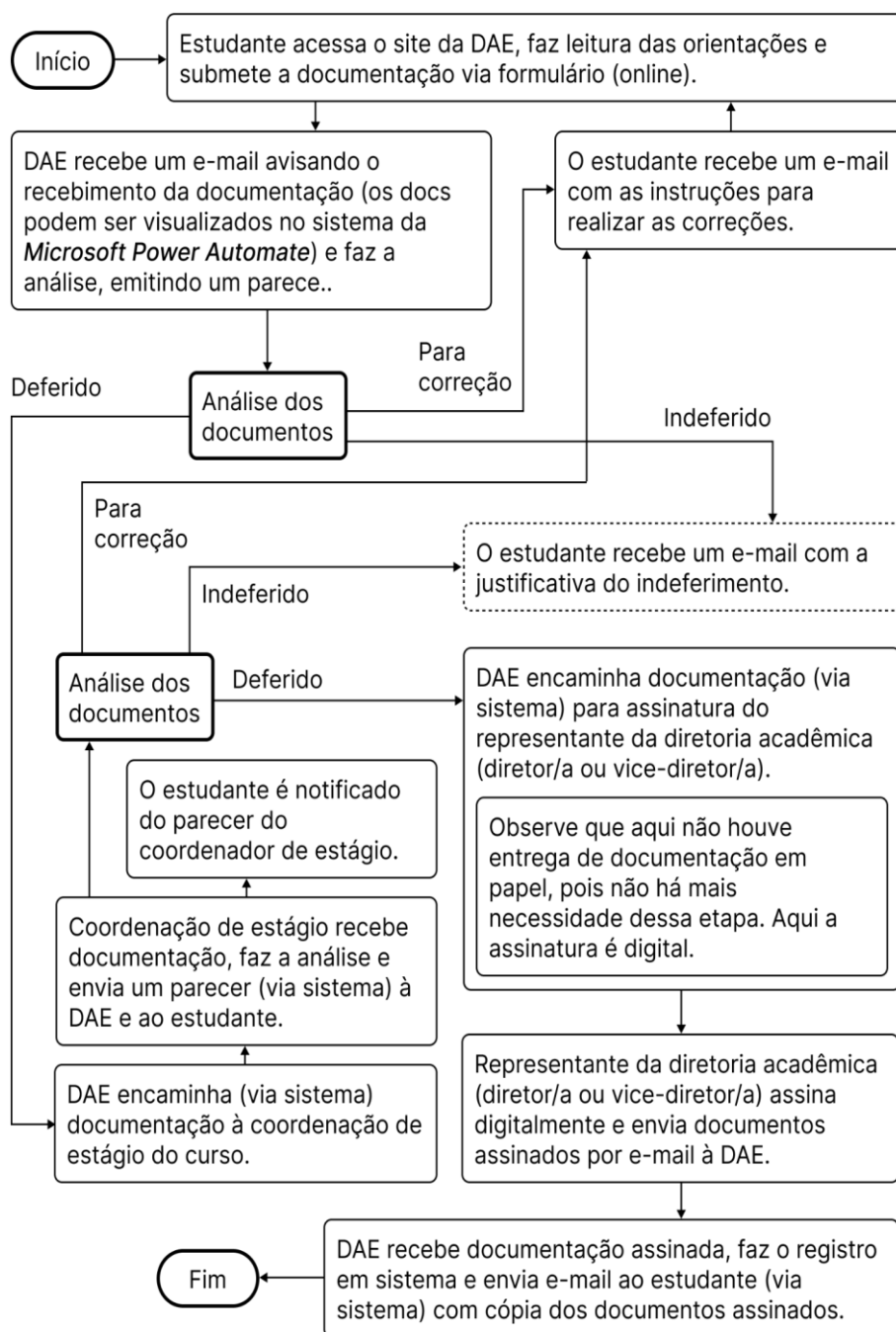
Em agosto de 2019, a DAE construiu a segunda versão do sistema de estágios, dessa vez utilizando as funcionalidades gratuitas do *software Pipefy* – uma plataforma *low-code* completa para criar fluxos de trabalho que otimizam o tempo de execução das tarefas. O desenvolvimento, testes e lançamento do sistema também foi realizado por um técnico da DAE. As funcionalidades ficaram praticamente idênticas às utilizadas no sistema anterior, sendo assim, não houve alteração no fluxo de trabalho.

Em dezembro de 2019, com apenas seis meses de uso do *software Pipefy*, a DAE foi notificada pela empresa sobre a obrigatoriedade de aquisição da licença paga, pois o setor havia utilizado toda a cota de armazenamento disponível para uso gratuito. A fim de buscar uma solução, foi realizada uma reunião com a chefia imediata da DAE e a chefia do setor de Tecnologia da Informação (TI) do ICT-UNIFESP com o objetivo de se adquirir a licença paga do *Pipefy* ou então construir um sistema próprio, em função dos benefícios comprovados. Porém, a conclusão a que se chegou é de que não existiam recursos financeiros disponíveis para tal aquisição e que o projeto não poderia ser desenvolvido e implementado pela equipe de TI do ICT-UNIFESP.

Diante da necessidade e interesse do setor em manter o modelo de atendimento conforme relatado anteriormente, iniciou-se, mais uma vez, uma busca na *web* a fim de encontrar *softwares* gratuitos que pudessem realizar as automações de processos de trabalho. Dessa vez, a solução encontrada foi utilizar um conjunto de aplicativos da *Microsoft*, sendo o principal deles o *Microsoft Power Automate* – um *software*, baseado na nuvem, que auxilia na criação de fluxos de trabalho automatizado.

De dezembro de 2019 a fevereiro de 2020 foi desenvolvido este novo sistema de gerenciamento de processos de solicitações de estágios, o qual também fazia uso somente de funcionalidades ou aplicativos gratuitos da *Microsoft*. Cabe ressaltar que as funcionalidades eram as mesmas dos *softwares* utilizados anteriormente, *Rethink Workflow* e *Pipefy*.

Em março de 2020, devido à pandemia de covid-19, a universidade suspendeu todas as atividades presenciais e a DAE passou a atender somente de forma remota. Diante desse novo quadro, houve a necessidade de adaptação do modelo de atendimento, dessa vez sendo realizado totalmente de forma virtual e com o apoio do sistema desenvolvido com o *Power Automate da Microsoft*. Para melhor compreensão desse novo fluxo de atendimento, pode-se observar a Figura 3.

Figura 3 – Etapas do processo após a inovação proposta

Fonte: elaborado pelos autores a partir de informações fornecidas pela DAE

Como pode ser observado na Figura 3, o novo fluxo de atendimento encerrou definitivamente a necessidade de uso de arquivos impressos, tornando o processo mais ágil, dinâmico e eficiente, incluindo o processo de assinatura, que passa a ocorrer de maneira digital.


A Figura 4 apresenta uma tela do sistema desenvolvido pelos administradores (técnicos em assuntos educacionais da DAE) por meio do *software Power Automate da Microsoft*.

Figura 4 - Interface do sistema desenvolvido para gerenciamento de estágios

SharePoint

Pesquisar nesta lista

Enviar docs para assinatura Enviar relatórios para COORD

ASSUNTOS EDUCACIONAIS (DAE-SJC) 

Grupo privado

★ Não está seguindo

5 membros

Página Inicial

Conversas

Documentos

Calendário

Bloco de Anotações

Solicitações Recebidas

Relatórios Recebidos

Painel de controle de s...

EMAT

ECOMP

FRIOMFD

+ Novo

Editar

Compartilhar

Copiar link

1 selecionados

Todos os Itens

Solicitações Recebidas ☆

| Data de Cria... | Modificado | ID | |
|--------------------|------------------|------|------------------|
| 28/03/2023 14:47 | 28/03/2023 14:47 | 3345 | |
| 28/03/2023 12:07 | 28/03/2023 12:07 | 3344 | SOLICITAÇÃO C... |
| 28/03/2023 11:28 | 28/03/2023 11:29 | 3343 | NOVA SOLICIT... |
| ✓ 28/03/2023 10:44 | 28/03/2023 15:08 | 3342 | Para COORD - ... |
| 28/03/2023 10:28 | 28/03/2023 14:59 | 3341 | Para COORD - ... |

- Comentário
- Excluir
- Automatizar
- Mover para
- Alertar-me
- Gerenciar meus alertas
- Definir um lembrete
- Enviar para ASSINATURA (teletrabalho)
- Liberar para RETIRADA (teletrabalho)
- Para Coord. Estágio (atend. remoto)
- Para CORREÇÃO - AGUARDANDO
- Registrar novo TCE ou Ativ. Esp.
- Registrar prorrogação
- Registrar rescisão
- Solicitação ARQUIVADA
- Solicitação INDEFERIDA
- Regras

Fonte: sistema desenvolvido pela DAE (*software Power Automate da Microsoft*)

A fim de elucidar o total de atendimentos de solicitações de estágios realizados pela equipe DAE *versus* o tempo médio de conclusão do processo, o Quadro 1 apresenta a quantidade de atendimentos e respectivos prazos antes e após o processo inovacional.:

Quadro 1 - Quantidade e prazo dos processos de solicitação de estágio tramitados

| Período | Total de atendimentos (processos de estágios) | Prazo médio de conclusão do processo (dias úteis) | Observações |
|---------------------|--|--|---|
| 01/01/17 a 31/12/17 | 280 | 8 | Atendimento de balcão, sem nenhum <i>software</i> de apoio. |
| 01/01/19 a 31/12/19 | 415 | 6 | Atendimento de balcão e apoio de <i>software</i> (<i>Pipefy</i> e <i>Rethink Workflow</i>). |
| 01/01/22 a 07/12/22 | 653 | 3 | Atendimento 100% remoto (<i>Microsoft Power Automate</i>). |

Fonte: os autores

No total de atendimentos de solicitações de estágios realizados pela DAE estão incluídas as seguintes modalidades de requerimentos: início de estágio obrigatório ou não obrigatório; aditamento de estágio; e rescisão de estágio.

Depreende-se do Quadro 1 que, após a implantação do atendimento 100% remoto com o uso do sistema desenvolvido com o *software Power Automate da Microsoft*, o total de atendimentos aumentou aproximadamente 130% em relação ao ano de 2017. Para o mesmo período de comparação, o prazo médio de conclusão dos processos diminuiu 62%. Diante dessas informações, conclui-se que, a partir do ano 2022, houve um aumento significativo de eficiência nos atendimentos de processos de estágios no ICT-UNIFESP.

4.2 Barreiras e facilitadores do processo de inovação

Como barreiras à inovação analisada pode se destacar o ambiente organizacional sem políticas e apoio voltados para a inovação, o que culmina em apego a velhas práticas, resistência a mudanças e falta de recursos. Contudo, a DAE nunca cedeu aos empecilhos burocráticos, pois sabia que uma melhora nas condições de trabalho da equipe, e consequente melhoria no serviço prestado, só aconteceria com a adoção de novas tecnologias. Assim, destaca-se aqui o compromisso da equipe da DAE em refletir, discutir e propor inovações incrementais em seus processos de trabalho, ainda que de maneira informal, com o objetivo de melhorar a eficiência do serviço público.

Outra dificuldade encontrada no desenvolvimento e utilização dos sistemas de gerenciamento dos estágios citados neste artigo está ligada à ausência de orçamento para a inovação, resultando na impossibilidade de a universidade adquirir uma versão paga de

algum dos *softwares* utilizados pela DAE, fato que impactou diretamente na continuidade de uso dos mesmos desde o primeiro sistema implantado. Essa dificuldade foi contornada com a busca contínua por *softwares* que pudessem suprir as necessidades da equipe sem que fosse necessário um pagamento pela licença de uso.

Os principais fatores que contribuíram para o sucesso da prática inovadora estão elencados a seguir em ordem de importância:

- A proatividade da equipe da DAE em iniciar um processo de inovação *bottom up* que envolveu a busca de soluções que melhorassem a eficiência do fluxo de trabalho, diante da previsão de aumento de solicitações de estágios a serem geridos pela equipe da DAE;
- A perseverança dos integrantes da equipe diante das adversidades que surgiram ao longo do processo;
- O impacto positivo esperado pela inovação, o que foi confirmado: o processo tornou-se mais ágil e eficiente trazendo diversos benefícios para estudantes e servidores;
- A vontade e a necessidade de resolver problemas desafiadores, fator de motivação para a equipe;
- As diversas possibilidades trazidas pelas tecnologias, viabilizando formas mais eficientes de execução das tarefas.

Assim, essa seção apresentou as dificuldades para a inovação (ambiente organizacional e orçamento), bem como os fatores facilitadores: necessidade, disponibilidade de tecnologia e as características da equipe envolvida, como iniciativa e determinação. Na próxima seção detalha-se os resultados alcançados.

4.3 Resultados alcançados com a inovação

Os resultados obtidos com essa inovação foram:

- Redução de mais de 50% no tempo de processamento das solicitações de estágios, permitindo que a equipe pudesse realizar mais atendimentos no mesmo período de tempo (como indicado no Quadro 1);
- Eliminação de 100% dos documentos impressos, eliminando o consumo de papel no processo e promovendo economia de recursos naturais;
- Economia de tempo e recursos destinados ao deslocamento de estudantes para entrega física de documentação;
- Redução do estresse emocional das partes envolvidas: estudantes e técnicos da DAE diante de eventuais negativas ou indeferimentos nas avaliações dos pedidos;
- Impessoalidade e padronização do serviço prestado, uma vez que a análise dos documentos acontece por ordem de envio e é realizada pelo técnico disponível.

5. DISCUSSÃO

Uma vez iniciada a busca por uma solução do problema apresentado neste artigo, a equipe da DAE foi perseverante até alcançar a solução dos problemas identificados por meio de um novo processo, que foi inovador. O objetivo foi alcançado após março de 2020, quando toda a tramitação documental passou a ocorrer por meio do sistema *Power Automate* e sem a utilização de papéis impressos - o que realmente concretizou a inovação.

Muitas vezes, devido a erros de preenchimento nos contratos de estágios a documentação não podia ser aceita pois necessitava de correções. Isso implicava em novo deslocamento do estudante para correção e posterior protocolização do documento correto. Os estudantes, clientes do processo, absorviam tal situação como se fosse pessoal. Com a adoção do sistema, toda a análise é realizada sem a presença do estudante e sem a identificação do técnico da DAE, tornando o processo impessoal e menos sujeito a estresses emocionais de ambos os envolvidos, além de menos oneroso, uma vez que o estudante pode fazer a correção da documentação virtualmente.

Conclui-se que a inovação proposta e aplicada pela equipe da DAE do ICT-UNIFESP se encaixa como uma inovação de processo, diferenciando-se significativamente dos processos anteriores na unidade (OECD, 2018), tendo um uso efetivamente prático (TIDD; BESSANT, 2015).

Destaca-se que, na forma proposta e implantada, a inovação de produto e processo na gestão documental dos estágios no campus do ICT-UNIFESP, atendeu aos objetivos da Lei Federal Nº 14.129/202 diante da implementação e manutenção de mecanismos, instâncias e práticas de governança, gestão de riscos, do controle e da auditoria.

Finalmente, registra-se ainda, o atendimento à Lei Federal Nº 10973/2004, bem como a similaridade da inovação com o Programa SP Sem Papel na administração pública estadual paulista, instituído pelo Decreto Estadual Nº 64.355/2019, pelo qual pode-se comprovar, por analogia, a carência de programas inovadores como o citado na administração pública.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a necessidade de recursos humanos e limitação de tempo (comum no setor público) surgiu a necessidade de delinear novas formas de tornar o fluxo de trabalho mais dinâmico, otimizado e ágil, visando suportar o aumento da demanda de trabalho e vencer as dificuldades existentes, o que foi feito por meio de uma inovação em um processo organizacional e também de produto, que contou com o apoio da tecnologia.

Para o desenvolvimento do modelo inovador pretendido, valeu-se do método *stage-gate* em função de sua aderência ao processo.

Dessa forma, este artigo descreveu uma inovação de processo e produto construída pela equipe da DAE no gerenciamento dos requerimentos de aprovação dos estágios dos estudantes de graduação com a utilização de *softwares* que visam simplificar tarefas repetitivas e automatizar funções antes realizadas manualmente. Todavia, o público-alvo da inovação implementada foram todos os agentes envolvidos direta ou indiretamente nas requisições de estágios realizadas por estudantes de graduação do campus específico.

Partindo de processos manuais, presenciais, com documentos impressos e alto empenho de tempo, a equipe de servidores públicos locais buscou soluções que pudessem tornar o atendimento mais ágil, impessoal, econômico e eficiente. Para tanto,

buscaram um sistema *on-line* para atender os requisitos levantados, sendo assim uma inovação tecnológica de processo e de produto, diferenciando significativamente dos processos anteriores na unidade que foi efetivamente implantado (OECD, 2018). Acrescenta-se que a condição de busca e implantação da inovação, relatada no artigo, ocorreu de maneira informal.

Tal condição ocorreu em função de limitações comuns e conhecidas do setor público, como orçamento e burocracia; todavia, registra-se a motivação e espírito empreendedor da força de trabalho envolvida, temas também estudados academicamente no setor, e neste artigo comprovados.

Assim, por meio de uma inovação tecnológica incremental, e ocorrida de maneira clandestina, a equipe superou as dificuldades tradicionais do setor e alcançou resultados consistentes: redução no tempo de processamento das solicitações de estágios pela metade; eliminação total de documentos impressos, com conseqüente redução no consumo de papel; eliminação de tempo de deslocamento presencial e conseqüente redução no consumo de outros recursos, além do aumento da produtividade da própria equipe. Destaca-se que os resultados foram alcançados sem custos financeiros ao poder público.

Por fim, conforme Tidd e Bessant (2015), a inovação no setor público se faz necessária diante do desafio deste em empregar eficazmente recursos cada vez mais escassos e se tornar ágil e flexível diante de cenários diversos e desafiadores: o estudo apresentado comprovou tal condição. Nesse sentido, as implicações práticas de descrever uma inovação implantada com sucesso no setor público, permite o seu estudo, comparação e reprodução. Também abre perspectivas para pesquisas futuras no uso de ferramentas abertas no setor público.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 56002:2019: Sistemas de Gestão da Inovação. Rio de Janeiro, 2019.

BECKMAN, S.; BARRY, M. Innovation as a learning process: Embedding design thinking. **California Management Review**, n. 50, v. 1, p. 25–56, 2007.

BRASIL. **Lei Nº 10.973, de 2 de Dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 01 dez. 2022.

BRASIL. **Lei Nº 14.129, de 29 de Março de 2021**. Dispõe sobre princípios, regras e instrumentos para o Governo Digital e para o aumento da eficiência pública e altera a Lei nº 7.116, de 29 de agosto de 1983, a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação), a Lei nº 12.682, de 9 de julho de 2012, e a Lei nº 13.460, de 26 de junho de 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/14129.htm. Acesso em: 01 dez. 2022.

CARLGREN, L.; RAUTH, I.; ELMQUIST, M. Framing design thinking: The concept in idea and enactment. **Creativity and Innovation Management**, n. 25, p. 38–57, 2016

COOPER, R. G. Stage-gate systems: A new tool for managing new products. **Business Horizons**, v. 33, n. 3, p. 44-54, 1990.

COSTIN, C. **Administração pública**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. E-book. Disponível em: <https://bitlybr.com/UhME71>. Acesso em 30 dez. 2021.

DJELLAL, F.; GALLOUJ, F.; MILES, I. Two decades of research on innovation in services: Which place for public services? **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 27, p. 98–117, 2013.

GALHARDO, P.; DA SILVA, A. R. Combining Rigorous Requirements Specifications with Low-Code Platforms to Rapid Development Software Business Applications. **Applied Sciences**, v. 12, 2022

LUZ, D. V. D. **Desenvolvimento de produtos: um estudo de caso**. 2017. CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES. Trabalho de Conclusão de Curso.

MAREK, K.; SMIALEK, M.; RYBINSKI, K.; ROSZCZYK, R.; WDOWIAK, M. Balticlsc: low-code software development platform for large scale computations. **Computing and Informatics**, v. 40, p. 734–753, 2021.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Oslo Manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation**, 4th Edition, OECD Publishing, Paris. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>. Acesso em 27 set. 2022.

RAFIQ, U.; FILIPPO, C.; WANG, X. Understanding Low-Code or No-Code Adoption in Software Startups: Preliminary Results from a Comparative Case Study. **PROFES 2022**. Lecture Notes in Computer Science, vol 13709. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21388-5_27, 2022.

SALERNO, M. S. *et al.* (2015) Innovation processes: Which process for which project? **Technovation**, n. 35, v. 1, p. 59-70, 2014.

SÃO PAULO. **Decreto nº 64355, de 31 de julho de 2019**. Institui o Programa SP Sem Papel, seu Comitê de Governança Digital e dá providências correlatas. 2019. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2019/decreto-64355-31.07.2019.html> . Acesso em: 12 out. 2022.

SETÄLÄ, Manu; ABRAHAMSSON, Pekka; MIKKONEN, Tommi. Elements of Sustainability for Public Sector Software–Mosaic Enterprise Architecture, Macroservices, and Low-Code. In: **Software Business: 12th International Conference**,

ICSOB 2021, Drammen, Norway, December 2–3, 2021, Proceedings. Cham: Springer International Publishing, 2021. p. 3-9.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Gestão da Inovação.** 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

TIGRE, P. **Gestão da Inovação - Uma Abordagem Estratégica, Organizacional e de Gestão de Conhecimento.** 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019. E-book. Disponível em: <https://bitlybr.com/8RV7YD>. Acesso em: 05 out. 2022.

UNIFESP. **Apresentação,** 2022a. Disponível em: <https://www.UNIFESP.br/institucional/institucionalsub/apresentacao>. Acesso em: 26 set. 2022.

UNIFESP. **Forma de Ingresso,** 2022b. Disponível em: <https://www.UNIFESP.br/campus/sjc/graduacao/entrada-unificada/forma-de-ingresso.html>. Acesso em: 26 set. 2022.

UNIFESP. **DAE,** 2022c. Disponível em: <https://www.UNIFESP.br/campus/sjc/dae>. Acesso em: 26 set. 2022.

ZEITHAML, V. A.; BITNER, M. J.; GREMLER, D. D. **Marketing de Serviços.** 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. E-book. Disponível em: <https://bitlybr.com/tFkE1jl>. Acesso em: 01 jan. 2022.

Capítulo 8 – BABYHIPCARE: A JORNADA DE UM PRODUTO DA UNIVERSIDADE AO MERCADO

Leonardo Henrique Fazan, João Pedro Ballerini Bruno, Maria Ligia N Guillen
Vianna, Nicoli Gomes da Costa Sella, Maria Elizete Kunkel

RESUMO

Este estudo de caso examina os processos de inovação na criação de uma órtese de quadril para bebês com displasia de desenvolvimento de quadril (DDQ) pela empresa BabyHipCare. O estudo analisa desde a fase inicial do projeto até a comercialização, destacando o uso de *Design Thinking*, Efetuação e o modelo de cooperação Hélice Tríplice. A colaboração entre empresas, instituições acadêmicas e o governo é destacada como um fator crucial para o sucesso do projeto. A órtese é uma inovação incremental que enfrentou diversos desafios durante o seu desenvolvimento. O artigo conclui que os processos de inovação envolvidos no desenvolvimento de um produto passam por várias etapas e obstáculos, desde a compreensão do problema de pesquisa até a comercialização do produto. O estudo de caso BabyHipCare fornece um exemplo de como uma abordagem integrada para a inovação pode levar a soluções bem-sucedidas que beneficiam a sociedade.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo descreve a trajetória da empresa BabyHipCare desde sua fase inicial de projeto de pesquisa até o momento atual rumo ao mercado, trazendo uma análise dos processos de inovação decorrentes das diferentes fases da jornada da empresa. Desta maneira, será discorrido sobre a trajetória da empresa em três atos: pré-projeto de pesquisa, projeto de pesquisa e *spin-off*, com o relato dos respectivos objetivos, barreiras, oportunidades, falhas e sucessos das fases, com uma subsequente análise dos métodos e processos utilizados.

A BabyHipCare teve início a partir da união de um problema, uma hipótese e um contexto. O problema estava relacionado a uma necessidade social de grande impacto: as dificuldades relacionadas ao uso do gesso no tratamento convencional da displasia do desenvolvimento do quadril e a possibilidade da oferta de uma solução orientada ao cliente, isto é, uma órtese acessível e tão eficiente quanto o gesso. A hipótese era de que com o uso de novas tecnologias, a solução atual de mercado, o gesso, poderia ser substituída por algo inovador. O contexto se deu na Universidade Federal de São Paulo campus São José dos Campos, onde os pesquisadores identificaram a necessidade do mercado e dispuseram do conhecimento necessário para a busca de uma solução.

A displasia do desenvolvimento infantil do quadril (DDQ), ponto central do problema, afeta de 1% a 2% dos bebês no Brasil (Guarniero, 2010). Essa incidência corresponde a aproximadamente 39.000 casos ao ano, usando a média ponderada do número total de nascimentos de 2021 (Catto, 2022). A DDQ é uma condição ortopédica que engloba diversas alterações na região imatura do quadril infantil, que se não for tratada, causa uma malformação com perda parcial ou completa da articulação do osso da coxa (fêmur) e parte da bacia (acetábulo), responsáveis pela marcha. Os efeitos da ausência de tratamento ou tratamentos ineficazes resultam em problemas crônicos que requerem várias cirurgias ao longo da vida (Morris et al., 2021).

O método de tratamento padrão da DDQ diagnosticada no início da vida é a imobilização parcial da articulação do quadril e pernas com o uso do Suspensório de Pavlik, em crianças abaixo de três meses. O Suspensório de Pavlik é uma órtese dinâmica composta por duas alças cruzadas, que passam pelo ombro e uma faixa que passa pelo peito, que permite manter os quadris em flexão, em ângulo de 90° de flexão e 110° de abdução de forma parcial (Fig. 1).

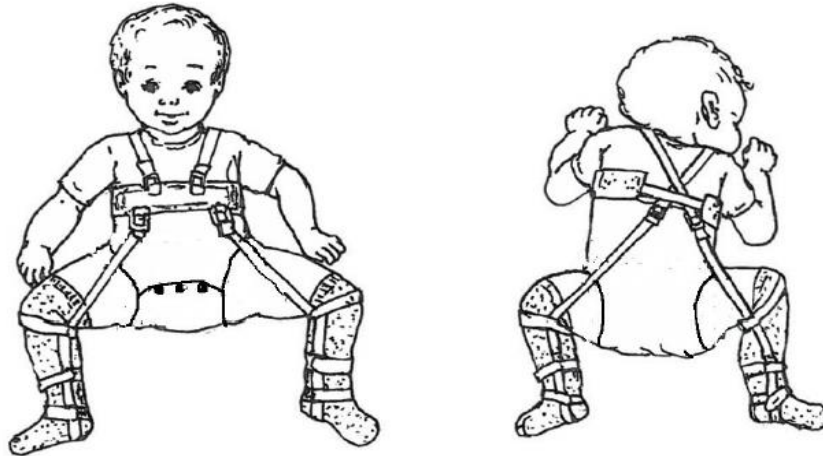


Figura 1 – Visão frontal e posterior de um bebê com o Suspensório de Pavlik no tratamento de displasia (Bram et al., 2021)

Para diagnósticos tardios, ou seja, após os três meses, é realizada uma cirurgia de tenotomia e imobilização total do quadril com o uso de gesso pelvipodálico (Santos, 2017), objeto que busca manter o mesmo princípio de imobilização do quadril quando da utilização do suspensório de Pavlik. O gesso é o material mais utilizado para imobilização ortopédica desde 1850 devido às suas vantagens com relação à precisão da moldagem, custo e eficácia. Estas vantagens se dão pela estrutura do material permitir a moldagem customizada e rígida em duas instâncias, possibilitando a aplicação deste ao redor do membro ou região a ser imobilizada, trazendo o formato exato ao necessário e rígido pela não permissão do movimento no local tratado (Santos, 2017).

Apesar dos benefícios do uso do gesso, ele apresenta diversos problemas no tratamento e experiência de uso, como o risco de mobilidade durante o processo de fixação proveniente do tempo necessário para o alcance da rigidez (em média 72h após a aplicação). Além deste, o uso do gesso no tratamento da DDQ também traz incômodos e limitações no quesito de usabilidade, que dificulta a higiene, gera desconforto, possíveis luxações decorrentes do crescimento, e impedimento do recebimento de vacinas em detrimento da cobertura dos membros inferiores durante o tratamento (Fig. 2).

Figura 2 – Visão frontal de um bebê imobilizado com gesso pelvipodálico no tratamento de displasia



Fonte: Kunkel et al., (2014)

A hipótese da motivação inicial que resultou na criação da BabyHipCare foi a possibilidade de se utilizar um material substituto ao gesso que permitisse a criação de uma órtese que pudesse conter e manter a eficácia obtida pelo gesso sem os reveses e aspectos negativos ressaltados. Desta forma, iniciou-se uma jornada pela descoberta, desenvolvimento e disponibilização de um produto que viesse a sanar as necessidades e desconfortos relatados por famílias no tratamento atual de DDQ.

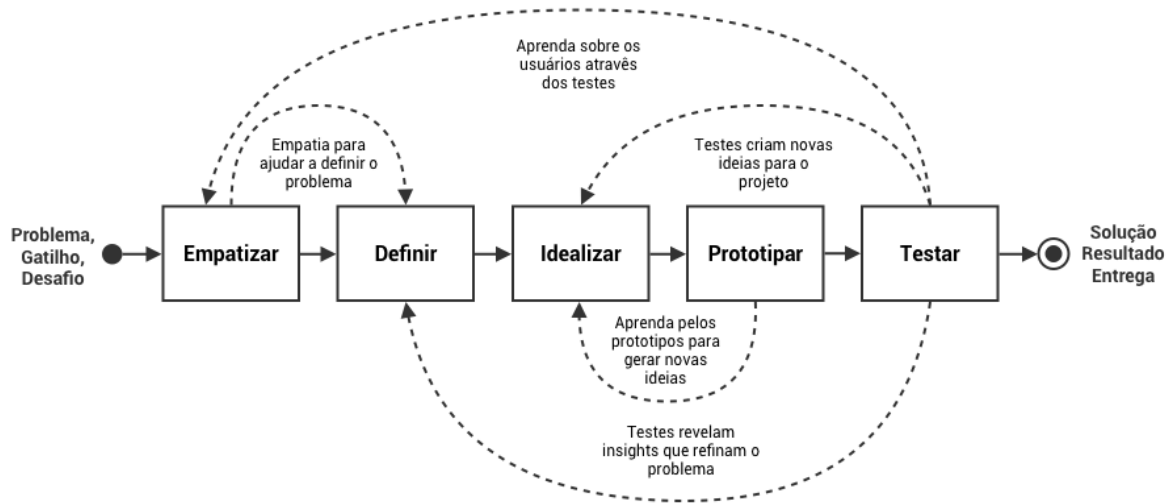
2. EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO

2.1 Design Thinking

O *Design Thinking* (DT) é uma metodologia utilizada para desenvolvimento de inovações inspirada nas fases de desenvolvimento de produtos utilizados no âmbito do design, que se expande para além do material, objetivando o usuário. Segundo Brown (2009, p. 49), a missão do *design thinking* é traduzir observações em *insights* e, por meio deles, criar produtos e serviços que possam melhorar a vida das pessoas. O autor ainda afirma que existem algumas regras para essa abordagem, que combina cuidadosamente a experimentação de baixo para cima com a orientação de cima para baixo:

- As pessoas mais expostas a fatores externos dinâmicos são as mais bem posicionadas para reagir e as mais motivadas ao fazer;
 - Não se devem favorecer ideias com base em quem as gerou;
 - As ideias que criam burburinho devem ser favorecidas, ou seja, devem gerar alguma agitação antes de ter o apoio organizacional;
 - A liderança deve cultivar, aparar e colher ideias (habilidades de jardinagem), isto é, devem ter tolerância ao risco, sendo a parte “de cima para baixo” do processo;
 - Deve haver um propósito universal para haver um senso de direcionamento que minimize a necessidade de supervisão sobre os inovadores.

Uma maneira de ajudar na difusão do DT é fazer os clientes participarem da experiência, o que deve ser feito com muito critério para que o inovador não se perca no processo. A prototipagem, com diversas fases de testes e avaliações, carregadas de conceitos, é parte importante deste processo, possibilitando que se erre rápido e se corrija logo na sequência, antes que o produto ou serviço final esteja completamente definido. Conforme apresentado na figura 3, o processo de *Design Thinking* compreende as seguintes fases: imersão, definição, ideação, prototipação e teste (KOLKO, 2015; BROWN, 2009; LÜTKEPOHL & GREIFFENBERG, 2020).

Figura 3 – As fases do processo de Design Thinking.

Fonte: Adaptada de BROWN (2009).

1. **Imersão (Empatia):** Entender e se colocar no lugar do usuário para compreender suas necessidades, desejos e motivações.
2. **Definição (Definição do Problema):** Definir o problema a ser resolvido a partir das informações coletadas na fase anterior.
3. **Ideação (Geração de Ideias):** Gerar ideias para solucionar o problema identificado.
4. **Prototipação (Desenvolvimento do Protótipo):** Criar protótipos de baixa e alta fidelidade para testar as ideias geradas na fase anterior.
5. **Teste (Feedback):** Testar o protótipo com o usuário e receber feedback para ajustar e melhorar o produto final.

É importante destacar que projetos envolvendo questões sociais são, por definição, centrados no ser humano, referindo-se às motivações individuais e nos comportamentos resultantes. Em outras palavras, quando há fatores externos que restringem as escolhas, novas alternativas terão restrições para serem incorporadas, o que torna tão fundamental o entendimento dessas forças para que a mudança ocorra de fato.

2.2 Hélice Tríplice

A teoria da tripla hélice surgiu como uma resposta do governo à dependência da indústria a pesquisas acadêmicas para gerar inovações mercadológicas e crescimento econômico. Nesta teoria, as universidades e o conhecimento produzido pelas organizações têm papel fundamental, ao passo que governos de todas as esferas têm participação proeminente na formulação de políticas industriais. Desta forma, o modelo de tripla hélice busca explicar políticas de desenvolvimento econômico que ocorrem mediante um sistema de pesquisa, um contexto social ou econômico e os resultados sociais dos projetos decorrentes pautados por governos ou empresas (Etzkowitz, 1996, Op. Cit Galvão Et Alli, 2019).

Assim, a analogia com uma hélice se deve à interdependência de três principais agentes para que a inovação ocorra: governos, universidades e indústrias/empresas (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Embora tenha havido uma evolução do modelo de tripla hélice para incluir o interesse da sociedade e do meio ambiente, este é um modelo que ainda continua sendo estudado. O papel das universidades na incubação de empresas baseadas em tecnologia deu à inovação um lugar de destaque em funções institucionais (Clark & Etzkowitz, 2013). Além disso, à medida que os requisitos tecnológicos das inovações crescem, as empresas interagem cada vez mais com pesquisadores acadêmicos, produzindo níveis mais altos de cooperação e compartilhamento de conhecimento (Powell & Grodal, 2005).

Deste modo, o governo deixa de ser um simples regulador para participante dentro da estrutura da tripla hélice, na forma de um empreendedor público ou de um investidor, como é o caso por exemplo, da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) (Brito & Rocha, 2017). Assim, essa relação entre os três agentes mencionados também tem feito evoluir o conceito de empreendedorismo acadêmico como uma nova dimensão das universidades, assim como as relações entre companhias e universidades (Galvão et al., 2019).

2.3 Efetuação

Efetuação é uma forma de analisar o processo empreendedor proposto pela pesquisadora Saras Sarasvathy no final da década de 90, e está baseado no raciocínio empírico, sendo orientado por um conjunto de cinco princípios de tomada de decisão que empreendedores especialistas empregam em situações de verdadeira incerteza. Os princípios são:

1. Pássaro na mão: comece com o que tem;
2. Perda acessível: gaste só o que puder;
3. Manta de retalhos: forme parcerias;
4. Limonada: lide com contingências;
5. Piloto do avião: controle, não preveja;

O primeiro princípio remete a tomada de decisões baseada no conjunto de possibilidades existentes, que se originam através dos meios atuais disponíveis. Este princípio é geralmente descrito como criatividade e é atribuído a empreendedores que pautam as seguintes perguntas dentro de seu negócio: quem sou eu? o que eu sei? quem eu conheço? e o que eu tenho? (Sarasvathy, 2001).

O segundo princípio se refere a uma abordagem de tomada de decisões diante de incertezas, que se concentra em limitar os potenciais riscos negativos de uma decisão a um nível acessível, de forma que a mesma possa ser controlada e absorvida pela empresa. Esta abordagem visa o controle de efeitos negativos advindos de uma decisão ao invés da predição de efeitos positivos, por ser considerada impossível sob a verdadeira incerteza (Knight, 1921).

O terceiro princípio refere-se a empresas que decidem criar colaborações prévias no início do empreendimento, de forma que consigam entrar no mercado com riscos compartilhados e potencialmente co-criar um novo mercado (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

O quarto princípio dedica-se em analisar e interpretar notícias e eventos negativos como oportunidades a serem exploradas, de forma a identificar potenciais novos mercados, assim como realizar ajustes finos no modelo de negócio e propostas de valor de acordo com a análise feita (Shane & Venkataraman, 2000).

O quinto e último princípio compreende uma tomada de decisões guiada por atividades submetidas ao controle, onde empreendedores experientes sabem que suas ações resultarão nos resultados desejados. Este princípio está enraizado na crença de que o futuro não é encontrado, nem previsto, mas feito. Esta distinção pode ser melhor compreendida pela partição de empreendedores que se baseiam em um raciocínio eficaz *versus* um raciocínio causal na tomada de decisões.

O raciocínio eficaz é atribuído aos empreendedores reconhecidos como grandes improvisadores. Estes não começam com avaliações concretas de como alcançar objetivos, mas utilizam de suas forças pessoais e quaisquer recursos disponíveis para desenvolver os objetivos ao longo do caminho, enquanto gerenciam criativamente as contingências (Sarasvathy, 2001).

O raciocínio causal, por outro lado, é representado por empreendedores conhecidos por estabelecerem um objetivo formal e buscarem diligentemente as melhores maneiras de alcançá-lo. Entende-se que os fundadores novatos da empresa estão espalhados por toda a escala de efeito causal. Mas aqueles que cresceram em empresas do ramo familiar ou se tornaram empreendedores por necessidade, provavelmente tenderão à efetuação, enquanto aqueles com ensino especializado, tal como pós-graduação, exibem uma tendência à causação.

3. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

O projeto de desenvolvimento da órtese pela BabyHipCare é um exemplo de inovação incremental na área médica, para a qual foram levantados requisitos para a criação da órtese a partir das necessidades dos envolvidos no tratamento da DDQ, transformando-os em pré-requisitos estabelecidos como diretrizes para o desenvolvimento do produto. É interessante notar que a inovação de que trata este trabalho não tem um único público-alvo, pois atende, de um lado, o próprio bebê e seus cuidadores, que têm que lidar com as dificuldades para a realização de tarefas diárias, como trocas de roupas, fralda, banho, amamentação, higiene, de forma geral, em razão da imobilização com gesso. De outro lado, a inovação atende também aos médicos, que têm que conduzir o tratamento e acompanhar o paciente ao longo de todo o período, tendo que lidar com retornos constantes ao serviço ambulatorial para troca do gesso e vivenciando e ouvindo as necessidades e desconfortos das famílias cujos lactentes passam por esse tratamento.

Através da utilização de tecnologias de manufatura digital, como a modelagem tridimensional, o método de elementos finitos e os modelos bio-inspirados, foi possível desenvolver um dispositivo mais confortável, ergonômico e higiênico, além de acessível e de baixo custo. A colaboração entre empresas, instituições de ensino e o poder público foi fundamental para o sucesso do projeto, permitindo que a Universidade Federal de São Paulo atuasse como incubadora do projeto, a empresa 3D Time viabilizasse a impressão dos protótipos e o governo apoiasse a iniciativa por meio do Programa de Inovação em Pequena Empresa (PIPE), operacionalizado pela Fapesp.

Com a órtese BabyHipCare, foi possível apresentar melhorias significativas em relação ao gesso, tornando-a mais confortável, higiênica e permitindo a aplicação de

vacinas nos bebês, tornando-a acessível ao público-alvo. A inovação resultante da pesquisa de mestrado deu origem à empresa BabyHipCare, que busca trazer soluções inovadoras para a sociedade através da colaboração entre empresas, instituições de ensino e o poder público. Para garantir a proteção da inovação, a BabyHipCare busca atender aos requisitos regulatórios para a comercialização da órtese a nível nacional.

4. PROCESSO DE INOVAÇÃO

4.1 A fase da pesquisa

O projeto de pesquisa teve como objetivo a produção de uma órtese mais adequada que o gesso, utilizando tecnologias de fabricação digital. O objetivo era elevar a experiência do tratamento a um novo nível, oferecendo conforto por meio de sua ergonomia e densidade do material, além de higiene, graças à propriedade do material em resistir à água e ser lavável. Além disso, o projeto visou tornar o produto acessível ao mercado nacional por um custo baixo. Dentro do atual desafio a jornada do projeto de pesquisa foi dividida em seis fases:

1. Pesquisa Inicial com o público-alvo do produto a ser desenvolvido;
2. Criação e prototipagem de um bebê 3D virtual articulado em posição humana de Salter;
3. Criação e prototipagem de uma órtese com design ideal;
4. Criação e prototipagem de uma órtese em tamanho real com sistema de fechos e testes para ajuste com bebês reais;
5. Avaliação clínica da órtese com modelo final em tamanhos P, M e G com bebês;
6. Criação de um modelo biomecânico para simulação computacional simplificada da estrutura da órtese.

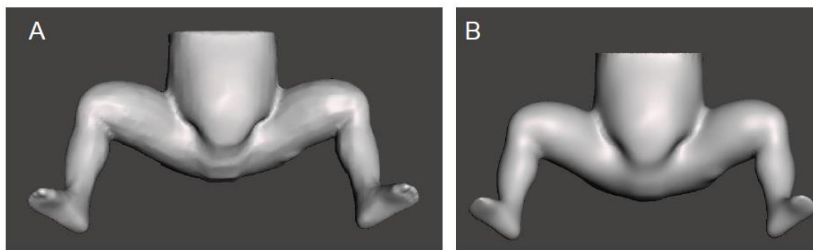
Para a primeira fase do projeto, o objetivo foi compreender a experiência dos médicos, pais e cuidadores de bebês diagnosticados com DDQ. Durante esse processo, foram pesquisados fóruns online que discutiam sobre o cuidado diário de bebês que passavam por esse tratamento, bem como hospitais e médicos que tratavam desses casos. Essa pesquisa prévia permitiu identificar uma comunidade específica a nível nacional que utiliza mídias digitais, como Facebook e WhatsApp, para a comunicação e troca de experiências. Esta fase também viabilizou a construção de uma parceria com o Hospital Municipal Dr. José de Carvalho Florence em São José dos Campos, São Paulo, o qual atende uma significativa demanda de crianças com DDQ que utilizam o gesso pelvipodálico para o tratamento. Os maiores problemas reportados nesta fase foram a dificuldade para a troca de fraldas, limpeza de modo geral, troca de roupa, desenvolvimento de erupções cutâneas devido ao calor, barreira de contato entre os pais e filho devido ao grande volume do dispositivo e peso elevado.

A segunda fase seguiu na criação e prototipagem de um bebê virtual articulado em posição humana de Salter, posição na qual os quadris do bebê ficam em flexão, em ângulo de 60° a 110°. Até a data da escrita deste artigo - segundo semestre de 2022 - não havia nenhuma órtese de tratamento de DDQ projetada por modelagem 3D e manufatura aditiva, o que elevou o desafio, devido à falta de um modelo 3D de um lactente em posição de Salter validado e presente no mercado.

Para a superação desses desafios, foi considerado o procedimento de escaneamento real do bebê para a geração do modelo 3D. Este procedimento resultou em uma falha, por necessitar de uma captura de 360 graus precisa do bebê imóvel em posição de Salter por um período de tempo, algo inviável devido ao movimento do bebê. Dado esta barreira, os responsáveis pela inovação seguiram em uma pesquisa exploratória em busca de uma alternativa para a geração do modelo 3D que cumprisse os requisitos necessários. Tal pesquisa resultou na descoberta de softwares de modelos humanóides: *Make Human*, *Blender* e *Meshmixer*. Tais softwares possibilitaram com que todos os parâmetros anatômicos de um bebê, requeridos para modelagem 3D de uma órtese para DDQ, fossem atendidos.

Na figura 4 encontram-se algumas das imagens do resultado desta etapa.

Figura 4 - Solidificação e uniformização da malha, e seleção da região do quadril e pernas do lactente virtual 3D em posição de Salter no software MeshMixer.



Fonte: Os autores

A terceira fase avançou para a criação e prototipagem de uma órtese com design próximo ao ideal, ou seja, aquela que atendesse aos critérios médicos. Nesta fase um bebê virtual foi manufaturado por impressão 3D, correspondendo às dimensões próximas de um lactente de 4 meses. A manufatura do lactente ocorreu para visualização do comportamento da estrutura da órtese e fechos em escala real. O tempo de manufatura do quadril e pernas do lactente 3D foi de, aproximadamente, 120 horas. As dimensões do lactente 3D foram de aproximadamente 450 x 250 x 220 mm. Testes foram realizados durante todo o processo a fim de simular a experiência do uso da órtese.

A quarta fase teve o objetivo de criar e prototipar uma órtese em tamanho real com sistema de fechos e testes para ajuste com bebês reais. Nesta etapa concentrou-se em capturar os *feedbacks* recebidos através do hospital e dos grupos e aplicá-los ao sistema de fechos. Os fechos foram realizados usando o software de modelagem *SolidWorks* (A) e um sistema fechos impresso em 3D em material rígido e flexível, sendo criados em dois formatos: (A) sólido e encaixe flexível e pressão e (B) tampa de fixação.

4.2 Spin-off

O *spin-off* acadêmico BabyHipCare é uma empresa da área de equipamentos ortopédicos que surgiu para desenvolver e entregar ao mercado um produto que pudesse substituir o gesso por algo inovador, que resolvesse parte das necessidades e desconfortos das crianças com DDQ e de seus cuidadores. A inovação adotada pela empresa foi resultado de uma dissertação de mestrado, em que foi idealizada e prototipada uma solução para os problemas encontrados no tratamento da DDQ com gesso, ao se criar uma órtese feita por manufatura aditiva.

Para que a inovação chegasse ao mercado, foi necessário que aquilo que se iniciou com uma hipótese, um projeto de pesquisa e virou o protótipo resultante de uma

dissertação de mestrado, desse um passo adiante e se transformasse em uma empresa, de forma a cumprir todos os requisitos regulatórios para tal, especialmente por se tratar de um produto relacionado a um tratamento médico. A invenção ficou apenas na hélice acadêmica de 2018 a 2022, mas as pesquisadoras, juntamente com uma médica ortopedista do hospital público em que a pesquisa foi conduzida, buscaram meios para tornar a invenção uma inovação, isto é, a comercialização do produto. Assim, buscou-se a obtenção de uma subvenção econômica pelo PIPE Fapesp. Uma vez que as fases de validação e desenvolvimento foram superadas durante o mestrado, entrou a fase de escalabilidade no mercado. É neste momento que a empresa e seu principal produto se encontram hoje: nos estudos e aperfeiçoamentos necessários para que a órtese possa ser comercializada, atendendo a todos os requisitos técnicos e legais.

4.3 Barreiras e facilitadores do processo de inovação

Uma das principais barreiras para o desenvolvimento da inovação foi a elaboração de um modelo a partir do qual a órtese pudesse ser concebida. Isso ocorreu porque, do ponto de vista tecnológico, o maior desafio enfrentado foi gerar digitalmente a anatomia do bebê com essa patologia, a fim de modelar algo que substituísse o gesso sobre ela. Os demais aspectos eram passíveis de ajustes mais controláveis. Conforme observado, as etapas realizadas até a Fase 6 não levaram o produto ao mercado consumidor direto. Um dos fatores para isso é que a proposta inicial da pesquisa foi desenvolver algo que substituísse o gesso. Essa, por si só, já é uma grande barreira, considerando a dificuldade de inserir um novo artefato (órtese) para o tratamento de DDQ na comunidade médica.

Com o objetivo de obter um modelo fidedigno à realidade, foram conduzidas várias tentativas de adquirir um biomodelo; entretanto, eles são raros na literatura, e encontrar um com a patologia específica e nas posições necessárias tornou-se uma tarefa quase impraticável. Devido a isso, a criatividade foi empregada para superar tal barreira, utilizando modelos tridimensionais de bebês virtuais para adaptá-los ao propósito desejado, ou seja, servir de base para a modelagem da órtese.

No entanto, mesmo com a órtese desenvolvida, ainda existem outras dificuldades que precisam ser enfrentadas para garantir a inserção do produto no mercado. Entre elas, destacam-se:

- As certificações junto aos órgãos reguladores, em especial a aprovação junto ao Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). Esta certificação se faz necessária uma vez que a BabyHipCare visa um lançamento a nível nacional;
- A questão financeira, especialmente relacionada ao seguro de saúde para os bebês que farão parte dos testes, bem como as diárias de voluntários;
- A aprovação junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), órgão que dá o último parecer aos produtos relacionados à saúde no Brasil, sendo requisito principal em termos de comercialização.

Embora o processo tenha enfrentado várias barreiras, facilitadores também foram identificados, sendo alguns deles resultados diretos dos desafios encontrados. No decorrer da pesquisa, o contexto inicial e a percepção da complexidade do desafio levaram a mestranda a buscar colaborações e selecionar metodologias e ferramentas para o desenvolvimento da órtese, mesmo que de maneira não intencional. As escolhas incluíram princípios e conceitos da hélice tríplice e efetuação.

No início do projeto, os atores envolvidos estavam alinhados quanto às tecnologias necessárias. A orientadora, por exemplo, possuía conhecimento em manufatura aditiva, contribuindo para a solução do problema da órtese. A formação acadêmica da mestranda em Engenharia Biomédica facilitou a condução da pesquisa, uma vez que era necessário conhecimento específico e uma base sólida para a aquisição de novos conhecimentos diante dos desafios.

O reconhecimento da complexidade do desafio permitiu que a pesquisadora se aproximasse do público-alvo afetado pelo problema (tratamento de displasia de quadril em bebês) através da parceria com o Hospital Municipal Dr. José de Carvalho Florence. Isso possibilitou a compreensão das necessidades dos envolvidos e dos requisitos para aprimorar a técnica de tratamento atual, tornando-se fundamental para o desenvolvimento da órtese.

A escolha das metodologias ocorreu de forma não intencional pela pesquisadora, aplicando métodos sem conhecimento prévio e familiaridade, como observado na estratégia de efetuação. Entretanto, compreende-se que o conhecimento aplicado ao projeto foi adquirido por meio de experiências passadas e do contexto (ecossistema) e problema enfrentados. Assim, o projeto foi dividido em três etapas:

1. Levantamento dos requisitos essenciais e desejáveis para o desenvolvimento da órtese, obtidos por meio da parceria com o hospital e do contato com os envolvidos no tratamento de DDQ (pais, cuidadores e médicos);
2. Utilização do conhecimento e ferramentas disponíveis para estabelecer possíveis soluções (roadmaps) para o desenvolvimento da órtese;
3. Inclusão de colaboradores de diferentes áreas, visando agregar conhecimento, tecnologia e fomento socioeconômico, viabilizando o desenvolvimento do produto com uma abordagem abrangente.

5. DISCUSSÃO

Durante a análise deste estudo, foi observado que os processos de inovação adotados no desenvolvimento da órtese integraram o *Design Thinking* e o método de Efetuação como abordagens inovadoras, além de empregar o modelo de cooperação Hélice Tríplice.

Ao examinar o *Design Thinking*, metodologia que se fez presente no projeto de pesquisa, pôde-se estabelecer as etapas correspondentes do processo no contexto do projeto:

- **Empatizar:** Levantamento de requisitos a partir das necessidades dos envolvidos no tratamento da DDQ (bebês, pais, cuidadores e médicos)
- **Definição:** Transformação dos depoimentos coletados pelos envolvidos no tratamento da DDQ em pré-requisitos estabelecidos como diretrizes para o desenvolvimento do produtos;
- **Ideação:** Geração de ideias na execução de órteses que tivessem os pré-requisitos estabelecidos;

- **Prototipação:** Definição de processos de execução para as ideias, hipóteses realizadas durante a fase de idealização, como impressão de biomodelos e protótipos da órtese.

- **Teste:** Testagem dos protótipos de acordo com os parâmetros pré-estabelecidos.

Além do método discutido acima, foi também identificado como metodologia de desenvolvimento de inovação o método Efetuação. Abaixo se encontram de forma detalhada as relações entre suas etapas e o presente projeto:

- **Pássaro na mão:** Iniciou a pesquisa fazendo uso do conhecimento pré-disponível, isto é, a formação universitária da inovadora e o conhecimento do grupo de pesquisa da orientadora de mestrado;

- **Perda acessível:** As decisões tomadas pela autora foram sempre direcionadas a manter a pesquisa tangível aos recursos a ela concedidos e de forma a manter o produto final de baixo custo, com a finalidade de mantê-lo acessível ao público-alvo;

- **Manta de retalhos:** Devido às inúmeras dificuldades encontradas no decorrer do projeto, estendeu-se a fronteira do projeto a demais organizações, possibilitando a colaboração tecnológica, social e financeira, incluindo a empresa 3D Time, que viabilizou a impressão dos protótipos elaborados durante a fase do mestrado;

- **Limonada:** Diante de barreiras encontradas durante o desenvolvimento, utilizou-se de contingências para refinamento e aprimoramento do processo e produto, como no caso do uso de softwares voltados a jogos para a modelagem do bebê;

- **Piloto do avião:** Alcançou os objetivos através da execução de processos de desenvolvimento recorrentes, os quais possibilitam a coleta de *feedbacks* que foram utilizados para realimentar o processo, assim solidificando um processo maduro.

Da mesma forma, foi constatado o uso do modelo de cooperação Hélice Tríplice, que se dá no presente caso da seguinte forma:

- **Universidade:** a Universidade Federal de São Paulo foi onde ocorreu a incubação deste projeto e o preparou para eventualmente chegar a um estado aceitável de viabilidade - por isso a empresa pode ser classificada como *spin-off* acadêmico;

- **Indústria:** houve participação da empresa 3D Time, que viabilizou a impressão de todos os protótipos elaborados pela pesquisadora durante o período de mestrado. A empresa já atua no ramo de manufatura aditiva e impressão 3D e pôde compartilhar suas instalações e conhecimento para que se fizesse o protótipo de órtese a contento.

- **Governo:** A cooperação da entidade governamental deste caso ocorreu de duas maneiras. A primeira com o hospital Dr. José de Carvalho Florence, que abriu suas portas para que fossem utilizados a expertise de seus profissionais, bem como para que se tivesse contato direto com o público alvo. Esse envolvimento foi primordial para que houvesse *insights* de profissionais da área da saúde para aprofundamento no problema,

permitindo assim uma melhor exploração de requisitos por empatia, além das questões médicas e de saúde relacionadas ao tratamento da DDQ. A segunda forma de envolvimento do governo foi enquanto investidor, pelo programa de fomento ao empreendedor PIPE Fapesp, que possibilitou o salto da pesquisa acadêmica para o patamar de empresa. A partir disso, tem sido feito o direcionamento para o lançamento do produto no mercado.

Durante a análise, foi identificado que tanto o pré-projeto de pesquisa, quanto o projeto de pesquisa e o Spin-Off BabyHipCare, caracterizaram-se por uma inovação de processo e produto incremental. Embora um novo produto tenha sido desenvolvido, ou seja, a órtese para tratamento de displasia de quadril em bebês, é possível constatar um relacionamento causal entre a inovação do produto e processo, uma vez que o processo de tratamento de DDQ estará sujeito a mudanças em função do novo produto.

Um exemplo deste fenômeno pode ser observado pela variação dos pré-requisitos de processo em função do produto final. No caso do gesso, é necessário moldar o material ao redor do bebê, um processo que leva horas. No entanto, com o uso da órtese desenvolvida, essa etapa é desnecessária, já que a aplicação da órtese é realizada a partir de um modelo pré-fabricado de forma encaixável. Além disso, a órtese é menos suscetível a falhas de execução do que o gesso, pois os ângulos que devem ser atendidos para o tratamento da DDQ já estão dados pela órtese.

Vale destacar que, durante a entrevista com a inovadora, foi questionado se havia um pedido de patente para a órtese, visto que os indícios verificados apontam para perspectivas de difusão da nova tecnologia no mercado. No entanto, a autora afirmou que, na época do mestrado, não vislumbrava a fundação de uma empresa encabeçada pelo produto prototipado no mestrado, e, por isso, apresentou sua dissertação de forma pública. Uma vez divulgada, mesmo que pelo próprio inventor, a invenção não pode ser protegida por patentes, conforme prescrito no Manual de Patentes do INPI e nos artigos 11 e 12 da Lei 9279/1996, que regulamenta a Propriedade Intelectual no Brasil. Portanto, a intenção atual é que seja feito um pedido de patente para um modelo aperfeiçoado do protótipo desenvolvido no mestrado, com a cautela necessária para que isso seja possível.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há de se considerar que o processo de inovação partindo de um estudo acadêmico passa por diversas etapas e dificuldades, desde o entendimento do problema de pesquisa, a definição de uma metodologia para mitigação dos riscos - por meio do uso de medidas de contingência, e por fim, a inserção do produto no mercado. O processo de desenvolvimento do produto, que seguiu a metodologia de *Design Thinking*, passou pelas seguintes etapas: a identificação dos pré-requisitos (provenientes do tratamento de DDQ e das necessidades dos envolvidos neste tratamento), a definição e validação destes pré-requisitos, seguidos pela ideação - definição de forma criativa das etapas para alcançar os objetivos, prototipagem e testes do produto em questão.

As diretrizes das tomadas de decisão diante do processo de desenvolvimento da inovação foram conduzidas através da ótica da Efetuação, que possui de forma intrínseca, a abordagem de controle ao invés da predição, estimulando a utilização de conhecimento e ferramentas disponíveis, a análise de viabilidade de desenvolvimento sustentável, o incentivo e colaboração mediante parceiros, gestão de contingência diante de riscos e imprevistos e possibilidade de testar diversos caminhos ao qual percorrer o

desenvolvimento, a fim de encontrar o conjunto que melhor atendesse aos objetivos do projeto.

A órtese desenvolvida pela BabyHipCare, Spin-Off da Universidade Federal de São Paulo, foi concebida como uma alternativa ao gesso no tratamento da DDQ. Ela trouxe melhorias significativas em usabilidade, higiene e conforto, além de possibilitar a aplicação de vacinas nos bebês. A tecnologia de manufatura aditiva, a modelagem tridimensional, o método de elementos finitos e os modelos bio-inspirados foram essenciais para o desenvolvimento da órtese. O projeto foi financiado pelo PIPE Fapesp e contou com a colaboração de professores e pesquisadores de diversas áreas, como engenharia, design e medicina. A órtese é um exemplo de como a colaboração entre empresas, instituições de ensino e o poder público, conforme o modelo da Hélice Tríplice, pode levar a soluções inovadoras que beneficiam a sociedade.

REFERÊNCIAS

BRAM, J. T.; GOHEL, S.; CASTAÑEDA, P. G.; SANKAR, W. N. **Is there a benefit to weaning pavlik harness treatment in infantile DDH?** *Journal of Pediatric Orthopaedics*, v. 41, n. 3, p. 143–148, 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996.** Regula direitos e obrigações relativos à propriedade intelectual. Brasília, DF: Palácio do Planalto, 15/05/1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em abril de 2023.

BRITO, E. P.; ROCHA, S. A. **Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii):** consolidação do modelo de empreendedorismo público? *Revista de Administração Pública*, v. 51, n. 1, p. 30-50, 2017.

BROWN, T. **Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. Tradução Cristina Yamagami.

CATTO, A. **Brasil atinge em 2021 recorde de mortes e menor número de nascimentos desde 2022.** CNN Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brasil-atinge-em-2021-recorde-de-mortes-e-menor-numero-de-nascimentos-desde-2002/>. Acesso em dezembro de 2022.

CLARK, B. R.; ETZKOWITZ, H. **The Triple Helix Model of Innovation.** In: H. F. MOED, W. GLÄNZEL, U. SCHMOCH (eds.). *Handbook of Quantitative Science and Technology Research*. Dordrecht: Springer, 2013. p. 173-182.

WHITEHEAD, Alfred North. **Dedicated to the new information philosophy.** Disponível em: <https://www.informationphilosopher.com/solutions/philosophers/whitehead/>. Acesso em dezembro de 2022.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. **The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations**. *Research Policy*, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

GALVÃO, A. et al. **Triple helix and its evolution: a systematic literature review**. *Journal of Science and Technology Policy Management*, v. 10, n. 3, p. 812-833, 2016. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-10-2018-0103>

GUARNIERO, R. **Displasia do desenvolvimento do quadril: atualização**. *Revista Brasileira de Ortopedia*, v. 45, n. 2, p. 116–121, 2010.

JOURNALISM | Definition, History, & Facts. *Encyclopedia Britannica*. Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/journalism>. Acesso em dezembro de 2022.

KNIGHT, F. H. **Risk, Uncertainty and Profit**. New York: Houghton Mifflin, 1921.

KOLKO, J. **Design thinking comes of age**. The approach, once used primarily in product design, is now infusing corporate culture. *Harvard Business Review*, v. 93, n. 9, p. 66-71, 2015.

KUNKEL, M. A. et al. **Modelamento Tridimensional De Órtese Para Displasia Do Desenvolvimento Do Quadril Por Fotogrametria**. Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica – CBEB 2014At: Uberlândia-MG, 2014.

LÜTKEPOHL, H.; GREIFFENBERG, D. **Design thinking for innovation: Research and practice**. Springer, 2020.

MACGREGOR, S. P. **Strategic Management of Technological Innovation**. *Journal of Product Innovation Management*, v. 23, n. 1, p. 102–104, 2006.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Manual de Básico para Proteção por Patentes Invenções, Modelos de Utilidade e Certificados de Adição**. Versão jul-21. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico/ManualdePatentes20210706.pdf>. Acesso em abril de 2023.

MORRIS, W. Z. et al. **Late Hip Dysplasia after Normal Ultrasound in Breech Babies: Implications on Surveillance Recommendations**. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, v. 41, n. 4, p. E304–E308, 2021.

POWELL, W. W.; GRODAL, S. **The Knowledge Economy**. *Annual Review of Sociology*, v. 31, n. 1, p. 199-220, 2005.

SANTOS, N. A. **Desenvolvimento de protótipos de órtese produzido por manufatura aditiva para imobilização do quadril infantil**. Dissertação de mestrado da Universidade Federal de São Paulo, 2017.

SARASVATHY, S. D. **Causation and effectuation: Toward a theoretical shift from economic inevitability to entrepreneurial contingency.** *Academy of Management Review*, 26(2), 2001, p. 243–263.

SAVRANSKY, M. **Modes of Mattering: Barad, Whitehead, and Societies.** *Rhizomes: Cultural Studies in Emerging Knowledge*, 2016.

Scientific method | Definition, Steps, & Application. (n.d.). *Encyclopedia Britannica*. Recuperado em 23 de dezembro de 2022, de <https://www.britannica.com/science/scientific-method>

SHANE, S.; VENKATARAMAN, S. **The promise of entrepreneurship as a field of research.** *Academy of Management Review*, v. 25, n. 1, p. 217-226, 2000.

THOMPSON, H. E. **The fallacy of misplaced concreteness: Its importance for critical and creative inquiry.** *Interchange*, 28(2–3), 1997, p. 219–230.

TIDD, J., BESSANT, J. **Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change** (5ª ed.). John Wiley & Sons, 2013.

_____. **Gestão da Inovação Estratégica** (5ª ed.). Bookman Editora, 2015

WELSH, D. H. B.; TULLAR, W. L., NEMATİ, H. **Entrepreneurship education: Process, method, or both?** *Journal of Innovation and Knowledge*, 1(3), 2016, p. 125–132.

Capítulo 9 – IMPLEMENTAÇÃO DE CERTIFICAÇÃO DIGITAL NO HOSPITAL MATERNIDADE SANTA JOANA

Debora Sousa, Marcus Vinícius A. Almeida, Martinho Repullio Salvador, Wilson
Barros de Camargo

RESUMO

O Hospital Maternidade Santa Joana utiliza diversas informações de pacientes em seu fluxo de processo. O propósito deste estudo é descrever uma inovação aplicada para reduzir a quantidade de papel, digitalizando as informações dos prontuários de pacientes. Para a implantação da inovação utilizou-se diversas técnicas para mapeamento dos processos e uma consultoria externa que suportasse a definição do software mais adequado para a digitalização destes. Como resultados parciais, observou-se um aumento significativo da eficiência dos processos, bem como redução de custos relacionados à impressão e armazenagem. A pesquisa demonstra que a inovação implementada está relacionada com a cultura de *paperless* em ambiente hospitalar, aumentando a segurança da informação e a eficiência do processo.

Palavras-chaves: Inovação, Hospital, Paperless.

1. INTRODUÇÃO

Desde o término do seu último Plano Diretor de Tecnologia da Informação, em janeiro de 2020 que tratou principalmente da adoção na plenitude do Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) para realização dos registros de todos os processos assistenciais, e que, como consequência, mais do que dobrou o tamanho de cada prontuário, o Grupo Santa Joana (GSJ) contabilizava elevados custos com os serviços terceirizados de impressões, aluguéis de equipamentos para impressão, contratação de recursos humanos para organização, transporte e distribuição de impressos e serviço de arquivamento externo de documentação. O papel era um direcionador de muitos dos processos assistenciais e administrativos no atendimento ambulatorial e hospitalar.

Motivados por aumentar o grau de segurança da informação e do registro do paciente em um menor intervalo de tempo, em eliminar a necessidade de recursos humanos para movimentação de prontuários físico, em otimizar o tempo diminuindo os intervalos nos processos administrativos internos e externos, em garantir a completude dos registros na finalidade de evitar retrabalho e em diminuir custos com impressões de prontuários físicos, o Grupo Santa Joana resolveu adotar a solução de certificação digital e outros dispositivos e sistemas tecnológicos no sentido de seguir para um movimento de inovação chamado *paperless*, que trata de tornar mais digital documentos e processos envolvidos no dia a dia de um hospital.

Ao tornar digital os documentos que antes eram impressos e começar a utilizar sistemas para gestão, atestados, receitas, laudos e exames em formato digital, os hospitais passam a armazená-los com maior segurança e menor custo, movimentá-los com maior facilidade e definir e tratar linhas de cuidados assistenciais com base em dados mais confiáveis. Essas tecnologias envolvidas com o movimento do *paperless*, portanto, ajudam a melhorar o atendimento e a segurança do paciente.

A certificação digital, que é parte da cultura do *paperless*, que por sua vez está condicionada a um movimento de transformação digital de uma empresa no sentido de elevar o nível de maturidade de um hospital digital, transforma e impacta direta ou indiretamente os processos operacionais de muitos profissionais assistenciais e administrativos e os processos táticos e estratégicos de muitos gestores e executivos. Apesar de muitos benefícios, seguir neste sentido de ser mais digital faz com que os hospitais tenham de rever muitos de seus processos e sistemas e trabalhar fortemente na gestão de mudanças. A maioria dos hospitais ainda se baseia no registro assistencial

em papel, portanto esta inovação deve ser considerada de forma incremental nos processos hospitalares.

2. TÉCNICAS UTILIZADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA INOVAÇÃO

Para o desenvolvimento da inovação analisada foram aplicadas duas principais técnicas, que são a análise econômico-financeira da viabilidade de projeto, e os conceitos da filosofia *lean*.

Considerando a análise econômico-financeira, a decisão de um projeto deve ser cuidadosa e pautada em dados, e por isso é importante haver uma análise baseada em critérios técnicos específicos que permitam a realização de uma simulação do investimento (BOURDEAUX-RÊGO et al., 2008).

Uma das formas de incorporar a inovação em uma empresa é voltar a análise crítica para os resultados de seus processos de produção, focar na eficiência deles, e alterá-los, caso não estejam a contento. Um método que tem o foco na eficiência no fluxo de trabalho e nos impactos relacionados com alterações destes processos é o *lean*. Enquanto as empresas e hospitais trabalham com o *lean*, eles descobrem que, ao se concentrarem na garantia da eficiência, as rotinas de trabalho mais seguras comumente aparecem naturalmente (OJO et al, 2022).

3. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

O projeto empregado no HMSJ consiste na digitalização da informação utilizando o Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP). O PEP consiste em uma base de informações do paciente, contendo registros importantes para a realização de todos os processos assistenciais necessários.

O público-alvo envolvido neste processo engloba as equipes assistenciais, médicos, enfermagem, administrativo e faturamento.

Com relação ao desenvolvimento dessa inovação, houve a parte interna e externa. A realização da parte interna da equipe contou com o apoio de uma consultoria para realização da leitura ‘*as is*’ que consiste em entender a forma atual antes do início do projeto, e o ‘*to be*’ que é a projeção de como ficarão os processos após a digitalização. Já o desenvolvimento externo são as tecnologias já consolidadas como assinatura biométrica, assinatura digital e o gerenciador eletrônico de documentos. Na sequência serão descritas as ferramentas utilizadas para essa inovação, o *benchmark* realizado e as etapas de execução.

3.1 Ferramentas utilizadas

Para que essa inovação ocorresse foi necessário o emprego de algumas ferramentas, como:

1- A primeira ferramenta é a estrutura de certificação digital para colaboradores assistenciais (como médicos, enfermeiros e outros). A contratação de tal serviço possui um custo mensal de R\$ 30.000,00 por mês. Essa ferramenta possui um modelo de validação por *token*, onde as assinaturas oficiais são armazenadas em nuvem no órgão governamental, o ICP-Brasil, essa assinatura é resgatada no momento da assinatura, onde

o profissional utiliza o código gerado pelo *token* que é acessado somente através da utilização de sua senha pessoal. Isso valida que é a própria pessoa quem está realizando a assinatura.

2- A segunda ferramenta é o Gerenciador Eletrônico de Documentos (GED). Esse gerenciador é um software de interface que disponibilizada de forma lógica e visual para o administrativo os prontuários eletrônicos dos pacientes, onde a equipe de faturamento consegue trabalhar melhor os documentos, estratificando prestadores por convênio, além de facilitar a localização de documentos para quando o paciente venha a solicitar, e funcionando como um repositório e distribuidor de documentos.

3- A terceira ferramenta é a assinatura biométrica. A proposta é que o paciente assine um *tablet* de alta precisão que capta o modelo de assinatura, e também os dados de localização do GPS, a precisão do peso da mão na caneta no momento de assinatura, fornecendo assim um cunho de legalidade ao documento.

3.2 Benchmark

Antes do início desse projeto, foi necessário entender como o processo de assinatura digital funciona, quais são os recursos necessários e a forma de gerenciar esse sistema.

Para isso foi realizado um *benchmark* com empresas do setor e que são parceiros do Hospital Santa Joana. Esses hospitais são localizados em sua maioria na região da avenida Paulista em São Paulo e possuem esse processo em implementação ou implementados recentemente com resultados muito satisfatórios. Esses hospitais são o Santa Catarina, Leforte e Nove de Julho, ambos da rede Dasa, e o hospital Unimed de Sorocaba.

Durante o *benchmark* além do modelo de assinatura digital, também foram observadas as diferentes formas de armazenamento e segurança de assinaturas como processos via *token*, via nuvem e servidor local. Já as licenças dos *softwares* de assinatura digital podem valer por um ano, três anos ou cinco anos.

Por fim, além de entender a tecnologia e os recursos, nessas visitas de *benchmark* foram constatados como os hospitais resolveram seus processos assistenciais provendo a entrega do processo de forma digital e com maior qualidade comparado ao tradicional processo manual.

3.3 Etapas de execução

A execução dessa inovação foi realizada em 2 grandes etapas, sendo a primeira a de diagnóstico com duração de 5 meses, e a etapa de execução com duração de 1 ano.

- A etapa de diagnóstico consistiu em provar o valor legal do projeto, mapear todos processos impactados, assim como quais instrumentos seriam impactados, provação da viabilidade financeira e aprovação do *board* de diretores, que serão descritos na sequência.

Para a seleção do software adequado a partir de algumas soluções propostas, através do processo de aquisição com a emissão de RFI (*Request for Information*) e RFP

(*Request for Proposal*) considerando fornecedores de solução de assinatura biométrica, certificação digital e gerenciador eletrônico de documentos.

Além desse levantamento, para provar um valor legal à solução, foram pesquisadas leis, resoluções do conselho federal de medicina e outros documentos para embasar o valor legal junto ao departamento jurídico da empresa.

Após isso, foram mapeados através do SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*¹⁰) todos os processos da empresa (assistenciais e administrativos) para levantar as áreas que trabalham com documento interno e saber todos que seriam impactados.

Na sequência foi calculado o ROI (*Return On Investment*) para provar que o investimento traria retornos positivos, porém foi diagnosticado pelo time que o maior impacto não era os custos, mas principalmente nos processos assistenciais, pois isso geraria mudanças de rotina e de *mindset* para aceitação dos profissionais.

Para convencimento do *board* de diretores e seguir o projeto com o aceite, foram compiladas todas as informações levantadas na etapa de diagnóstico sobre valor legal, aplicação, mapa SIPOC, impactados, *benchmark* com outras empresas do setor, análise de ROI, a mudança da forma de gestão com a digitalização e também outros profissionais que estavam convencidos dos benefícios do projeto, e que eram das diretorias comercial e de marketing.

- A segunda etapa foi a de execução, onde os primeiros 4 meses iniciais foi a fase chamada de *warm-up*, os demais 7 meses foram para personalização, configuração e implementação da ferramenta. Essas fases serão percorridas na sequência.

Na fase de *warm-up* foi decidido qual ferramenta tecnológica implementar para substituição do papel, como exemplos: painel de gestão a vista, computador adicional, computador com carrinho móvel nos andares, ferramenta para o médico verificar no celular o prontuário do paciente. Além disso, foi decidido qual a metodologia de acesso às informações os profissionais assistenciais teriam, e assim escolhendo o aplicativo a implementar para que o médico tivesse acesso ao prontuário do paciente, definição do layout e configuração do gerenciador eletrônico de documentos, também dos painéis de gestão a vista para avisar os enfermeiros que há prescrição pendente a certo paciente para facilitar o encaminhamento da ordem médica.

Na fase seguinte foram realizadas as configurações e personalizações dessas ferramentas, aplicado provas de conceito isoladas em algumas áreas para entendimento do que precisa de ajuste, e por fim a implementação ocorreu no décimo primeiro mês na unidade Santa Maria que é o hospital de menor volume do grupo mantenedor do hospital, e portanto facilita o trabalho nos ajustes e correções para expansão às demais unidades do grupo. Participaram desta fase, além dos participantes do grupo gestor do projeto, os líderes de todas as áreas assistenciais e administrativas que foram impactados por alguma frente ou atividade do projeto. Como exemplo, enfermeiros, técnicos de enfermagem, obstetras, neonatologistas, anesthesiologistas, nutricionistas, fisioterapeutas, psicólogos, recepcionistas, analistas de recursos humanos, analistas de faturamento, assistentes de recepções e profissionais voltados para experiência do paciente.

¹⁰ A tradução para o português de “*Supplier, Input, Process, Output, Customer*” é “Fornecedor, Entrada, Processo, Saída, Consumidor”.

4. RESULTADOS

4.1 Processo de inovação

4.1.1 Diagnóstico

A primeira etapa do processo para o desenvolvimento e da inovação foi denominada de Diagnóstico. Neste passo, uma avaliação dos processos atuais do HMSJ foi realizada, com o intuito principal de mapear as principais características e informações críticas. O método SIPOC foi utilizado para este levantamento de dados.

O método SIPOC pode ser aplicado para mapear os processos de uma instituição, assim como identificar gargalos e oportunidades de melhoria. A sigla é composta pelas iniciais em inglês de *Supplier* (Fornecedor), *Inputs* (Entradas), *Process* (Processo), *Outputs* (Saídas) e *Customers* (Clientes) (NANDAKUMAR et al, 2020).

A partir do mapeamento, os fluxos de processos e desperdícios foram identificados, com referência na quantidade de papel utilizada nas atividades, as movimentações necessárias e as que não agregam valor, os custos relacionados à empresa terceirizada responsável pelas impressoras, os espaços para armazenagem de papéis, dentre outros.

Dentro deste cenário, uma análise estratégica foi estruturada a partir de dois documentos principais - o RFI e o RFP, utilizados na fase inicial de um projeto. Segundo KILLOUGH (2020), ambas as estruturas possuem características bem definidas para a coleta assertiva de informações e subsequente suporte na tomada de decisão :

- RFI - da sigla em inglês *Request for Information*. Utilizado para que as empresas / fornecedores / consultores possam descrever possíveis soluções para o problema proposto. É composto por uma descrição sintetizada do problema para que os potenciais parceiros possam sugerir soluções, em um documento informal.
- RFP - da sigla em inglês *Request For Proposal*. Utilizado para que as empresas / fornecedores / consultores possam descrever de maneira formal uma proposta completa para um projeto específico. Há um detalhamento maior sobre as atividades a serem executadas, assim como os custos envolvidos.

Com base nas informações do RFI e do RFP, a solução mais adequada e o parceiro para o desenvolvimento da mesma são selecionados.

4.1.2 Execução

A segunda etapa do processo de desenvolvimento é onde o projeto se encontra no momento.

No processo de execução priorizou o apoio da empresa Lozinsky Consultoria, sendo esta tomada de decisão extremamente assertiva, bem como a realização de benchmark em instituições hospitalares para verificar possíveis barreiras na implantação e quais os softwares que foram utilizados no processo. No mapeamento dos processos foi possível enxergar as interações do corpo clínico que deveriam utilizar a assinatura eletrônica e assim promover ações para facilitar as ações de implantação.

Após a definição estratégica para o desdobramento da Cadeia de Valor nos macroprocessos, diversas reuniões ocorreram envolvendo a liderança do negócio para o mapeamento dos pontos de interação do corpo clínico e pacientes para identificação dos

dados sensíveis e impactos nos processos do HMSJ. Posteriormente, ocorreram reuniões e dinâmicas com as equipes para a definição de requisitos técnicos e funcionais para o plano de ação de cada frente de trabalho.

Dentro da etapa de execução há a preparação inicial, chamada internamente de *warm-up* (aquecimento). Essa fase dura os primeiros quatro meses do projeto, e consiste em entender como a proposta digital ficará. Para isso é percorrido o processo, e conversado com todos envolvidos sobre como é o processo atual e como eles esperam que a nova proposta digital seja a fim de não impactar o desempenho atual e melhorar as dores do processo.

O processo de execução é escalonado, e as próximas fases contam com a aquisição do software como ferramenta, desenvolvimento do protótipo, experimentação dos usuários e ajustes até a implementação em larga escala, mudando o sistema de toda empresa com o novo software.

Durante a abordagem do projeto, os colaboradores se sentiram valorizados com a digitalização das informações. A empresa utilizou uma comunicação clara e eficiente na divulgação, permitindo uma melhor compreensão e envolvimento das pessoas, visando maior engajamento e produtividade. As equipes Assistenciais, Médicos, Enfermagem, Administrativo e Faturamento, acreditaram que a solução traria benefícios imediatos ao que foi prometido. O Faturamento teve um impacto muito positivo, pois a gestão da informação passou a ser digital, sendo que anteriormente eram necessários 5 colaboradores para organizar, transportar e distribuir os prontuários neste setor.

A condução do projeto através da consultoria de Negócios foi de extrema importância na fase de diagnóstico, apresentando um modelo de implantação de projeto bem delineado e delimitado, separando as importâncias e fases na gestão do projeto. Foi realizado o mapeamento dos processos para conduzir a frente Processos para mapear as interações do corpo clínico que careceriam de assinatura eletrônica. Na fase da certificação digital, a consultoria conduziu o projeto Software Selection para a escolha mais indicada a ser adotada bem como construiu um Plano de Implantação da nova solução, considerando escopo, cumprimento dos prazos e riscos do projeto. Em relação a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) foi elaborado um diagnóstico dos riscos atuais com exposição de dados pessoais de pacientes, corpo clínico e outros, bem como a construção do Plano de Execução para atender de maneira completa todas as necessidades requeridas pela nova Lei Geral de Proteção de Dados.

Os custos mensais após a implantação da plataforma de prontuário eletrônico foram definidos como:

- R\$ 50.000,00 - custo de mensalidade;
- R\$ 30.000,00 - certificado digital;
- R\$ 12.000,00 - assinatura eletrônica do paciente;
- R\$ 8.000,00 - gestor eletrônico de documentos.

4.2 Barreiras e Facilitadores do processo de inovação

Para que a empresa seja bem sucedida e competitiva, ela precisa inovar em seus processos e produtos, porém isso inicialmente requer investimentos, que muitas vezes são enxergados apenas como custos, e por isso muitos projetos não seguem adiante. No

entanto para que esse projeto de inovação seguisse adiante, foi necessário provar o seu valor e viabilidade financeira a diretora, através da ferramenta financeira conhecida como ROE (*Return on Equity*)

Outra barreira encontrada foi a resistência de alguns setores da empresa para aceitar a inovação e por ter medo em mudar, visto que a empresa possui gestores antigos e não abertos a mudanças de processos ou novos paradigmas. Foi necessário romper a barreira do convencimento, através do *benchmarking*, com o intuito de promover o processo de digitalização utilizando cases de sucesso já implementados e demonstrando que o projeto valia a pena e que traria bons resultados para a empresa.

Durante o processo de convencimento, foi encontrado concorrência de outros projetos que não estavam alinhados com essa estratégia. Portanto, foi necessário conquistar a confiança da liderança, promover o alinhamento entre os setores, buscar a melhoria na comunicação e a tentativa de promoção de uma cultura colaborativa para o desenvolvimento da inovação na empresa.

4.3 Resultados parciais e esperados

4.3.1 Resultados obtidos pela inovação

Diversos resultados foram obtidos através da implementação do projeto em estudo. É importante ressaltar que o projeto está em fase de desenvolvimento e outros resultados serão obtidos quando a implementação total for concluída. Abaixo serão descritos tais resultados esperados:

- Resultados assistenciais:
 - Redução dos deslocamentos até o ponto de impressão;
 - Redução no tempo de busca pelo Prontuário físico do paciente e localização na prancheta de controle;
 - Redução da necessidade de carimbar diversas páginas de documentos;
 - Maior tempo disponível para dedicação ao paciente.
- Resultados operacionais:
 - Redução de 90% das atividades de organização de Prontuários médicos;
 - Redução no tempo de faturamento, uma vez que após o paciente receber a alta hospitalar um prontuário leva cerca de 3 dias para que sua conta tenha as tratativas iniciadas;
 - Realocação de funcionários do faturamento para outras atividades, considerando que 5 colaboradores atuam nos processos de organização, transporte e distribuição de prontuários;
 - Redução nos erros e falta de informações no processo com os convênios médicos, uma vez que muitos recusam cobranças por ausência de assinatura, exigindo que a correção seja realizada e o processo retorne ao fluxo de faturamento.
- Resultados processuais:
 - Processos mais ágeis;

- Alta disponibilidade de informações;
- Redução dos custos da gestão de documentos, disponibilização do espaço físico e redução do volume de impressão e custos relacionados.
- Resultados em sustentabilidade:
 - Em 2020, o Hospital Maternidade Santa Joana consumiu em média 1442 pacotes com 500 folhas de sulfite A4. O projeto proporcionará a redução deste consumo;
- Resultados em Faturamento e Auditoria:
 - Possibilidade de instituir um processo objetivo de Auditoria Médica, disponibilizando de forma prática e organizada as informações necessárias;
 - Um dos principais fatores de sucesso para esse projeto foi o planejamento financeiro evidenciando, pois foram feitas as seguintes etapas, conforme quadro XX. De acordo com Scovell (2022) em seu estudo sobre tecnologia de energia de hidrogênio aponta o custo como uma das principais barreiras para a inovação, apontando que é preciso considerar o balanço entre o custo e benefício para a inovação. Ringen et al (2022) em seu estudo de caso sobre excelência em design para exploração de produtos complexos aponta que para substituir as soluções já existentes é necessário como premissa básica melhorar a segurança e confiabilidade e reduzir os custos.

Etapa 1: Levantamento dos custos iniciais com a nova plataforma de prontuário eletrônico, conforme quadro 1.

Quadro 1 – Custos dos investimentos iniciais da nova plataforma.

| Custos Iniciais | Item |
|------------------------|---|
| R\$ 49.000 | Assinatura eletrônica do paciente |
| R\$ 365.000 | Aquisição de tablets para assinatura eletrônica |
| R\$ 82.000 | Ferramenta de certificação digital |
| R\$ 50.000 | Ferramenta de Gestão Eletrônica de Documentos (GED) |

Fonte: autores

Etapa 2: Levantamento do custo mensal, conforme quadro 2.

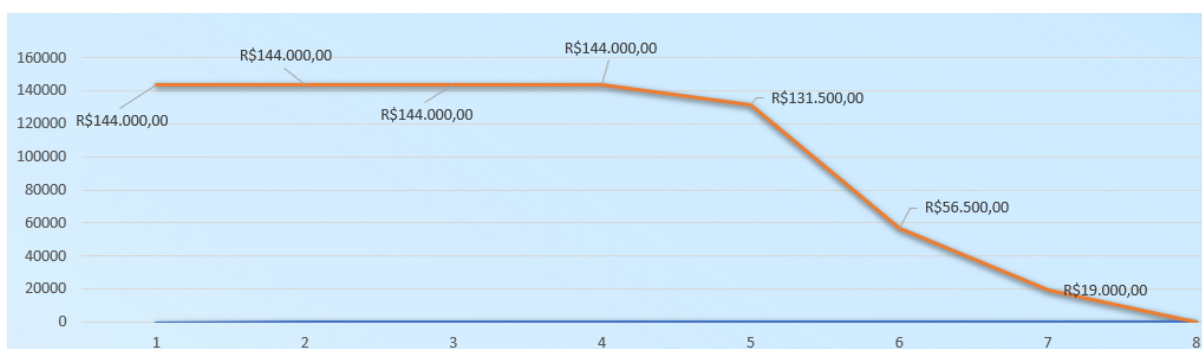
Quadro 2 – Custos mensais do projeto.

| Custos mensais | Item |
|----------------|--|
| R\$ 125.000 | Custo mensal da impressão |
| R\$ 19.000 | Custo mensal da mão de obra de 5 profissionais |

Fonte: autores

O custo total mensal é de R\$ 144.000,00 (impressão + mão de obra), mas como se observa no gráfico 1, esse custo se mantém estável até o quarto mês do projeto, e começa a diminuir gradativamente mês a mês até zerar esses custos no oitavo mês do projeto quando estiver totalmente implementado o sistema.

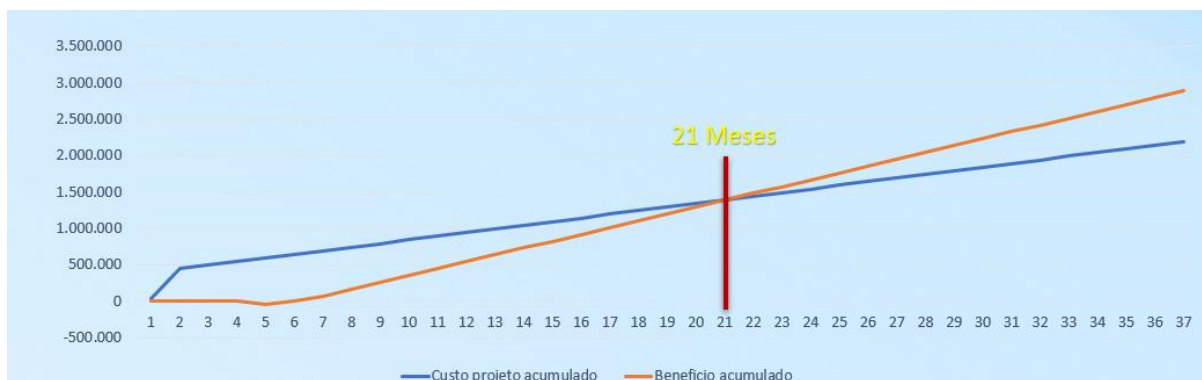
Gráfico 1 – Custos mensal de impressão e mão de obra após início do projeto.



Fonte: autores (2022)

Etapa 3: Após o levantamento dos novos custos foi calculado o *payback* considerando o ‘custo de implantação’, o ‘custo de investimento em *tablets*’ e o custo de manutenção mensal versus os benefícios. O gráfico 2 mostra o *payback* em meses.

Gráfico 2 – *Payback* planejado para o projeto.



Fonte: autores (2022)

Conforme o gráfico 2 o *payback* planejado para que o investimento do projeto se pague é de 21 meses. Após este período os benefícios ou economia com a implementação do novo prontuário eletrônico passa a ser maior que os custos com o investimento no projeto.

4.3.2 Fatores de contribuição para o sucesso

Executores do projeto confiante dos impactos positivos resultantes da inovação devido à realização dos benchmarkings - Ter realizado o benchmarking trouxe um domínio de todas as possíveis soluções, permitindo a escolha das melhores opções e trazendo uma consciência dos impactos da implantação da certificação digital.

Participação das equipes impactadas nas escolhas das soluções digitais – Construir melhores experiências e soluções relevantes não é possível sem antes compreender a realidade das pessoas que serão afetadas pelo resultado da inovação. Desde a fase de diagnóstico do projeto, as equipes assistenciais, que compreendem médicos, enfermeiras, nutricionistas, farmacêuticos e outros profissionais multidisciplinares, e as equipes administrativas se envolveram na escolha das soluções digitais que seriam adotadas no lugar do papel. Ao invés de exigir que o usuário se adaptasse e tivesse de aprender a utilizar as soluções escolhidas à revelia dele, criaram-se soluções que se relacionaram com o que o ele acreditava, com seu processo de trabalho e como interagia com o mundo em seu dia a dia. Dessa forma, respeitou-se a parte mais importante para que o projeto fosse adotado, quem realmente iria fazer uso dos produtos tecnológicos, os usuários finais.

Preservar a prioridade do projeto frente aos projetos concorrentes No Grupo Santa Joana não existe um setor ou uma área ou ainda uma pessoa para centralizar todas as iniciativas de inovações da instituição. Células como a de Tecnologia da Informação, Engenharia e Obras e Marketing têm seus próprios profissionais que cuidam dos portfólios dos projetos de cada área, e eles não conversam entre si. Em casos deste tipo o ideal é tornar esse grande problema explícito para a alta direção, que vai ser obrigada a fazer uma escolha. No caso da inovação aqui apresentada, de relevantes benefícios esperados, tanto para a saúde financeira da empresa quanto para a otimização de processos, os recursos foram declarados exclusivos para o projeto. Toda vez que a importância do projeto sofreu uma tentativa de despriorização, seus líderes apresentaram novamente todos os impactos que uma não implementação ou uma postergação acarretaria. O projeto sempre venceu as disputas de força frente aos outros assuntos.

Escalar a implantação da inovação – Um dos grandes dilemas para os responsáveis de uma empresa quando se encontram na fase de planejamento de uma inovação, projeto ou tecnologia é sobre qual metodologia de implantação vão realizar: o “big bang”, aquele em que a empresa toda adota a solução de uma única vez ou, o modelo incremental / escalável, no qual a solução é adotada setor a setor, maternidade a maternidade. No modo escalável o progresso acontece passo a passo através de sucessivas introduções, com feedbacks mais rápidos, realizando refinamentos na solução para os próximos que receberão, aplicando melhorias a cada iteração. O Grupo Santa Joana é composto por três grandes maternidades, portanto uma implementação única impactaria mais de três mil profissionais diretamente em mais de 50 setores e localizações diferentes e, possivelmente não haveria profissionais suficientes para acompanhar todos os problemas que surgissem por desalinhamentos, *bugs*, profissionais não treinados dentre outros motivos. A inovação também não exige uma adoção integral, por isso foi implementado inicialmente no hospital de menor porte do grupo.

Participação ativa da alta direção – muito além de promover o engajamento dos colaboradores e garantir que todos envolvidos se alinhem ao desejo e a estratégia preconizada na implantação da inovação, a alta direção do Grupo Santa Joana se envolveu ativamente em etapas de execução da implantação para que barreiras fossem transpostas. Um bom exemplo desta citação trata do fato que, mesmo que todo papel fosse retirado da

linha de processos operacionais assistenciais e administrativos, ainda necessitaria ser impresso uma vez que precisa ser enviado ao convênio para que sejam comprovados gastos e interações com os pacientes. Este é um processo característico das relações de prestadores com operadoras de saúde de forte resistência à mudança. Para que a implantação do Certificação Digital fosse completa, a alta direção do Grupo Santa Joana negociou de forma firme com as operadoras de saúde o envio de todos os eventos no formato digital sem prejuízo da confiabilidade do processo de cobrança e pagamento.

Participação de uma frente de Gestão de mudanças - a gestão de mudanças pode ser definida como o emprego de um processo organizado e de um conjunto de instrumentos para liderar o lado humano das mudanças que uma solução pode trazer para atingir um resultado de uma inovação desejada. Ela trabalha todos os níveis e setores da organização com o objetivo de preparar para as mudanças desejadas, desde cada indivíduo até a instituição como um todo, passando pelas equipes, gestores e alta direção. Uma das principais características da gestão de mudanças está centrada no jeito como as pessoas e as equipes são afetadas por um processo de transição organizacional.

5. DISCUSSÃO

Muitos foram os envolvidos, entre eles profissionais, setores e clientes que se beneficiaram com os resultados obtidos com a implantação da certificação digital. Os profissionais assistenciais, médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, nutricionistas e outros tiveram seus tempos processuais, nos quais lidam com a organização dos registros documentais, diminuídos e, desta forma, puderam reverter este ganho de tempo para a finalidade maior de suas funções, o cuidado com o paciente. Os profissionais administrativos que também trabalham com a organização, movimentação e distribuição de prontuários físicos, também diminuíram seus tempos na realização destes processos uma vez que as soluções implementadas trouxeram a automação na organização das informações. A instituição se beneficiou economicamente porque as soluções possibilitaram uma economia relevante com a diminuição dos custos com serviços de impressões, com a compra de insumos para impressão e também com o espaço que era reservado nos almoxarifados para guarda do papel. O Grupo também se beneficiou economicamente porque cessou a geração de arquivos físicos que, após atender os processos internos, precisam ser guardados por até 20 anos em ambiente externo, o que gerava custos para a instituição. E talvez o maior resultado obtido na implantação das soluções inovadoras seja o passo que a instituição realizou no caminho de um hospital cada vez mais digital. Trata-se de uma instituição de saúde que, ao longo do tempo, adota amplamente as tecnologias de informação nos seus processos e desta forma, toda a troca de informações é de forma digitalizada.

A inovação aplicada no HMSJ resultou em ganhos tangíveis e intangíveis, conforme será descrito ao longo deste trabalho. De acordo com os conceitos apontados anteriormente por diversos autores, na referida inovação houve ganhos econômicos com a aplicação da certificação digital.

A tríade de inovação apresentada no item 2.1, segundo Tidd e Bessant (2015), houve a melhoria de processos em uma instituição já consolidada no mercado, o Hospital Maternidade Santa Joana. Para tanto, o uso de tecnologia específica foi essencial no desenvolvimento das atividades.

A inovação aplicada foi incremental do tipo processo, uma vez que ocorreu a introdução de uma nova metodologia na gestão de Prontuários, impactando diretamente na eficiência deste processo.

O Funil da Inovação foi utilizado como uma ferramenta de gestão da inovação, onde cada uma das fases foi avaliada e os ajustes pertinentes, implementados. Estes ‘gates’ são fundamentais para um melhor controle das atividades e também para a mitigação de riscos do projeto.

Na fase de Conceito Inicial, foram identificadas as ideias preliminares para a implementação do certificado digital no HMSJ. Os processos afetados foram definidos, assim como os departamentos relevantes do projeto, necessidades de recursos para a implementação e as projeções dos custos operacionais a serem utilizados. Na segunda fase, do desenvolvimento do projeto detalhado, discussões mais pontuais foram realizadas com o objetivo de realizar os ajustes finais do projeto. Nesta fase, tomou-se a decisão da contratação de uma consultoria especializada para suportar a implementação do projeto.

Na terceira fase, relacionada aos testes, um benchmarking foi realizado com empresas parceiras. Além disso, uma fase de diagnóstico foi considerada para um melhor ajuste dos processos antes da fase de execução em si, que faz parte da próxima etapa. O projeto está na etapa de lançamento, sendo esta fase considerada como um acompanhamento dos itens já implementados e ajustes finais de processos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inovação abordada neste capítulo está relacionada com o processo de implantação de uma cultura *paperless* em um ambiente hospitalar, sendo que a utilização do papel em um ambiente hospitalar traz inúmeros desafios não somente à questão do tempo gasto no preenchimento físico, mas diversas despesas com arquivamento externo da documentação, transporte, impressões, consumo de papel.

Ao promover a digitalização do hospital, os documentos passaram a ser armazenados com maior segurança e menor custo, possibilitando movimentá-los com mais facilidade, bem como permitir trabalhar com base em dados mais confiáveis.

A tecnologia envolvida com o movimento do *paperless*, contribui para melhorar o atendimento e a segurança do paciente, uma vez que o tempo que era gasto no preenchimento de formulários físicos poderá ser mais utilizado no atendimento assistencial. Portanto, a certificação digital faz parte do movimento de transformação digital do hospital e visa elevar o nível de maturidade, impactando direta e indiretamente nos processos operacionais, administrativos, estratégicos e executivos.

Dessa forma o hospital digital precisa rever muitos de seus processos e sistemas e trabalhar fortemente na gestão de mudanças. A maioria dos hospitais ainda se baseiam no registro assistencial em papel, portanto esta inovação pode ser classificada como incremental para os processos hospitalares.

As barreiras para implementação desta inovação o tornaram mais moroso e mais burocrático, porém também tornou o time mais resiliente e mais confiante. Outra dificuldade foi a estrutura para a inovação, pois a empresa não possui processos e procedimentos que facilitem a inovação, e, portanto, a inovação depende de atitudes individuais que muitas vezes não vão adiante devido a falta de incentivo e conhecimento da alta gestão do hospital. Para vencer essa barreira foi realizado algumas reuniões com as diretorias, e mostrado *benchmarks* e estudos de casos de outros hospitais, e simulado

com dados os ganhos e custo-benefício desse projeto, então assim foi obtido o aceite da diretoria.

REFERÊNCIAS

BALMASEDA, E. M. V.; ELGUEZABAL, I. Z.; CLEMENTE, G. I. Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación. XX Congreso AEDEM, p. 28, 2007.

BOURDEAUX-RÊGO, R.; Paulo, G. P.; Spritzer, I. M. P. A.; Zotes, L. P. Viabilidade econômico-financeira de projetos. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2008.

CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. 'Mode 3' and 'quadruplex helix': toward a 21st century fractal innovation. *International Journal of Technology Management*, v. 46, p. 201-234, 2009.

CHESBROUGH H.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. Open innovation: researching a new paradigm. Oxford University Press on Demand, 2006.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. Managing new product and process development: text and cases. New York: The Free Press, 1993.

GAVIRA, M. O.; FERRO, A. F. P.; ROHRICH, S. S.; QUADROS, R. Technological Innovation Management: Analyzing the Application of the Innovation in a Consumer Goods Organization. *RAM, Rev. Adm. Mackenzie* (8), n. 1, p 77-107, 2007.

KILLOUGH, Dawn. RFI vs RFP: Understanding the difference in construction. Disponível em: <[https://www.levelset.com/blog/rfi-vs-rfp-in-construction/#:~:text=A%20request%20for%20information%20\(RFI,is%20in%20the%20buying%20experience.>](https://www.levelset.com/blog/rfi-vs-rfp-in-construction/#:~:text=A%20request%20for%20information%20(RFI,is%20in%20the%20buying%20experience.>) . Acesso em 02 de Novembro de 2022.

McADAM, R.; KEOGH, W. Transitioning towards creativity and innovation measurements in SMEs. *Creativity Innovation Management*, (13), 126-139, 2004.

NANDAKUMAR, N.; SALEESHYA, P. G.; HARIKUMAR, P. Bottleneck Identification And Process Improvement By Lean Six Sigma DMAIC Methodology. In: *Materials Today Proceedings*, v. 24, p. 1217-1224.

OJO, B., FELDMAN, R., RAMPERSAD, S. Lean methodology in quality improvement. *Pediatric Anesthesia*. Volume32, Issue11, Pages 1209-1215, 2022.

REJEB, H. B.; YOUNES, M. A. B. Proposition of a methodological framework for measuring innovation capacity of Tunisian companies. *International Journal of Technology, Policy and Management*, vol. 18, p. 89-124, 2018.

RINGEN, GEIR, LANDSEM, KRISTIN L.HOLTSKOG, HALVOR. Design for excellence to explore complex product service systems: A case study. *Procedia CIRP*, v. 109, p. 690-694, 2022.

ROBERT, Michel. *Product innovation strategy pure and simple: how winning companies outpace their competitors*. R. R. Donnelley & Sons Company, 1995.

ROMAN, L., VENJAKOB, M., ADISORN, T., et al., *Assessing the impacts of EU regulatory barriers on innovation : final report*, European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Publications Office, 2018.

SCHUMPETER, J. A. *The Theory of Economic Development: an Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and Business Cycle*. Social Science Electronic Publishing, 1934.

SCOVELL, MITCHELL D. Explaining hydrogen energy technology acceptance: A critical review. *International Journal of Hydrogen Energy*, v. 47, n. 19, p. 10441-10459, 2022.

TIDD, J.; BESSANT, J.. *Gestão da Inovação*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. Tradução de Felix Nonnenmacher e Gustavo Arthur Matte.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. *Gestão da inovação*. 3ed. São Paulo: Artmed, 2008.

YAKOVLEVA, E. A.; AZAROVA, N. A.; TITOVA, E. V. Innovation as a vector of regional economic development and a necessary condition for the progress of the world economy. *Asian Soc. Sci.*, (11), 2015.

Capítulo 10 – ECOSSISTEMAS DE INOVAÇÃO: A METODOLOGIA DO CUBO ITAÚ PARA O DESENVOLVIMENTO DE STARTUPS

Chrystopher Montenegro, João Carlos Ramalho Sena, Rodrigo Ferreira de
Souza, Rudinei André Welter

RESUMO

Para compreender o processo metodológico e organizacional que influencia diretamente no desempenho dos componentes da cadeia do ecossistema de inovação, há que se observar a existência de geração de valor para todos os envolvidos e um impacto positivo em seus resultados. Assim, alguns aspectos podem ser considerados: inovação, geração de propriedade intelectual e desenvolvimento de produtos e serviços alinhados com a demanda do mercado. Nesse contexto, surge o “Hub de Inovação”, fundamentado no ecossistema desenvolvido pelo “Cubo Itaú”, o qual é uma comunidade internacional que, desde 2015, realiza a curadoria de startups em fase de tração e com alto potencial de escalabilidade para impulsionar os negócios e a economia de modo geral. O presente estudo de caso visa apresentar a estrutura metodológica fundamental utilizada pelo Cubo Itaú em seus processos para o atingimento de seus objetivos. Considerando a flexibilidade metodológica aplicada em seu ambiente - aliada ao interesse por inovação contínua - obtém-se, como resultados práticos: alta densidade, otimização de processos, suporte à implementação de ferramentas de gestão e redução de custos. Esse conjunto de elementos, oferecidos aos gestores das startups, sendo estes os atores mais impactados pelas ações do Hub de inovação analisado, possibilitam o incremento nas rotinas e gestão do negócio. Ao final, evidencia-se a capacidade do Cubo em contribuir para o fortalecimento de startups por meio de conexões entre seus membros, fomentando a geração de valor e negócios.

Palavras-chaves: Cubo Itaú; Hub de inovação; Ecossistema de Inovação; Metodologia de Inovação.

1. INTRODUÇÃO

Diante do universo de estudos sobre os hubs e ecossistemas de inovação, no contexto brasileiro, uma iniciativa merece destaque: o Cubo Itaú. Criado através de uma parceria envolvendo o Banco Itaú e a Redpoint e.ventures — fundo de venture capital — como uma alternativa de geração de valor aos clientes, que não fosse por meio de seu *core* principal (os serviços financeiros), reunindo, na mesma rede de conexão, empreendedores experientes, corporações inovadoras, investidores do mercado e profissionais dos mais diversos segmentos para atender a alta demanda tecnológica, sem deixar de lado os aspectos de mercado e de um ambiente competitivo.

A razão da criação deste projeto esteve ligada também à crise econômica que permeou o país nos anos de 2014 e 2015, com forte retração e queda do PIB, ocasionando um cenário mais caótico e imprevisível às empresas, em especial, as startups.

Esse Hub de inovação, instalado em um prédio de 13 andares, na cidade de São Paulo/SP, abrange, de um lado, um *pool* de startups qualificadas, com produtos validados no mercado, *bons cases* e, do outro lado, grandes empresas de segmentos tradicionais variados, como saúde, varejo, logística, educação, finanças, mobilidade, agronegócio, entre outros.

Do ponto de vista operacional, o Cubo Itaú entra com o desafio, enquanto ecossistema de inovação, de criar densidade a partir de sua metodologia com condições de atender aos anseios das startups e empresas vinculadas ao seu ambiente e que, em comum, buscam entender o potencial de transformação dos seus negócios a partir da adoção de novas tecnologias, realizar conexões eficientes e de qualidade, entre empreendedores, investidores e grandes corporações.

Nessa ótica, considerando que um ecossistema de inovação, segundo Teixeira *et al.* (2021), cria as condições necessárias para transformar desafios (oportunidades e/ou problemas) em valor (econômico, social e/ou ambiental) fornecendo funções adequadas para que talento, tecnologia e financiamento sejam uma alavanca para a transformação, a visão do Itaú e Redpoint se consolidou em implementar um modelo baseado na criação de densidade, aproximando grandes empresas e startups por meio de um Hub centrado em tecnologia.

O contexto analisado mostra a existência clara de uma estratégia metodológica diferenciada, que permite uma tração crescente de empresas associadas e a geração de cases de sucesso em seu ambiente, visto que a capacidade de inovação passou a ser um dos principais diferenciais competitivos para que as empresas possam se singularizar de seus concorrentes, independente do seu segmento de atuação. Neste sentido, dentre os objetivos deste trabalho, busca-se avaliar como este modelo de Hub de inovação auxilia startups para tracionar seus negócios e expandir no mercado por meio da inovação.

2. ECOSISTEMAS DE EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO

Uma das principais características de um ecossistema de inovação é focar nos geradores de conhecimento que desempenham um papel central no avanço da inovação nos locais em que estão. O conceito de ecossistema tem sua trajetória na esfera biológica passando por uma transição para o mundo dos negócios, introduzido por Moore usando o termo “ecossistema de negócio” nos estudos de gestão. Neste viés, as organizações são aptas a englobar inovações como oportunidades ambientais que podem gerar futuras vantagens competitivas (TEIXEIRA *et al.*, 2021).

Além disso, o emprego da analogia entre negócios e um ecossistema foi usado pela primeira vez no livro de Rothschild “Bionomics: The Inevitability of Capitalism” em 1990, afirmando que em um ecossistema de negócios, dois fatores são essenciais para determinar o ritmo da mudança evolutiva: inovação técnica e competição de mercado, ao qual, as organizações são nós em uma rede de relacionamentos limitados pelos relacionamentos-chave em seu ambiente (BASSIS; ARMELLINI, 2018).

Para Ruixue *et al.* (2021), o ecossistema de inovação é um sistema em rede com uma alta dinamicidade competitiva e, ao mesmo tempo, cooperativo entre entidades e empresas para alcançar a cocriação de valor. Neste sentido, a tecnologia fornece poder de crescimento para o ecossistema de inovação, a organização provê suporte de gerenciamento e o valor tem um efeito orientador no ecossistema de inovação.

Numa perspectiva interior, os impactos da inovação no ecossistema podem, em muitos casos, não ser diretamente no produto final, mas produzir benefícios no processo de execução, geralmente, com aumento de produtividade e/ou qualidade do resultado e redução de custos (DZIALLAS; BLIND, 2019). Logo, a inovação de processo trata de mudanças no processo de execução e potencializa o desenvolvimento da estrutura e estratégia do ecossistema. Ainda, segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), muito do sucesso alcançado pelas empresas provém da sua capacidade de inovar e, um aspecto que tem se tornado um vetor para esta evolução é a cultura de inovação, especialmente, para quem busca constantemente por vantagens competitivas.

2.1 Capacidades dinâmicas

Capacidades dinâmicas são compreendidas como a habilidade de integrar, construir e reconfigurar competências internas e externas para se adaptar rapidamente a ambientes de mudanças (TEECE, 2007).

No quadro 1, é apresentado algumas classes de fatores que ajudam a determinar as competências distintas de uma empresa e suas capacidades dinâmicas. Estes fatores foram organizados em três categorias.

Quadro 1 – Capacidades Dinâmicas

| Capacidades Dinâmicas | | |
|---|---|---|
| Processos | Posicionamento | Caminhos |
| <ul style="list-style-type: none"> → Coordenação / Integração → Aprendizagem → Reconfiguração e → Transformação | <ul style="list-style-type: none"> → Ativos tecnológicos → Ativos complementares → Ativos Financeiros → Reputação → Ativos estruturais → Ativos Institucionais → Ativos de Mercado | <ul style="list-style-type: none"> → Dependência de caminhos → Oportunidades tecnológicas |

Fonte: Elaborado com base em Teece et al. (1997).

2.3 Orquestração de redes de inovação

O processo de orquestração adotado no Cubo tem semelhança com os conceitos de Dhanaraj e Parkhe (2006), o qual apresenta que um conjunto de ações sejam deliberadas com propósito tomadas pela empresa hub buscando a criação de valor e a extração de valor da rede.

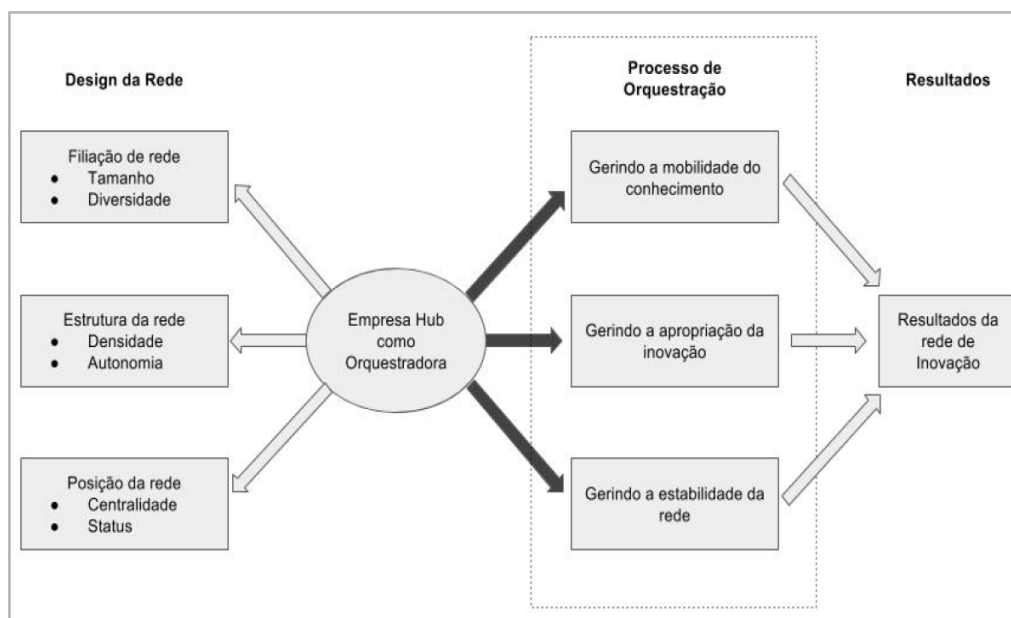
Em outro ponto de vista, mas não menos importante, era definir o “como”, ou seja, qual seria a estratégia do Cubo Itaú para orientar, coordenar, dirigir, influenciar e gerenciar outras empresas pertencentes a sua rede. Desta forma, de acordo com Dhanaraj e Parkhe (2006), foi necessário identificar três características que constituem o processo de orquestração de redes de inovação:

1) Mobilidade do conhecimento: referida como a facilidade com que o conhecimento é compartilhado, adquirido e implantado na rede.

2) Apropriação da inovação: aqui entendida como o sentimento de posse da rede sobre o conhecimento desenvolvido em conjunto entre os membros.

3) Estabilidade da rede: relacionada a confiabilidade e reciprocidade esperada da rede por seus membros.

Com isso, é possível chegar na seguinte visão geral, mostrada na Figura 1, sobre o estudo denominado de “processo de orquestração de redes”:

Figura 1 – Processo de Orquestração de Redes.

Fonte: Adaptado com base em Dhanaraj e Parkhe (2006).

Como não existe uma hierarquia formal entre os membros da rede, as interações entre as empresas e startups acabam ganhando qualidades importantes como adaptação e agilidade e, de modo geral, podemos observar os principais aspectos no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2 – Orquestração de redes de inovação

| | |
|----------------------------|--|
| Mobilidade do conhecimento | (1) Identificação, absorção e exploração do conhecimento (2) Identidade comum (3) Socialização |
| Apropriação da Inovação | (4) Confiança e reciprocidade (5) Justiça processual (6) Posse conjunta |
| Estabilidade da rede | (7) Reputação (8) Sombra de futuro (9) Multiplexidade |

Fonte: Elaborado com base em Dhanaraj e Parkhe (2006).

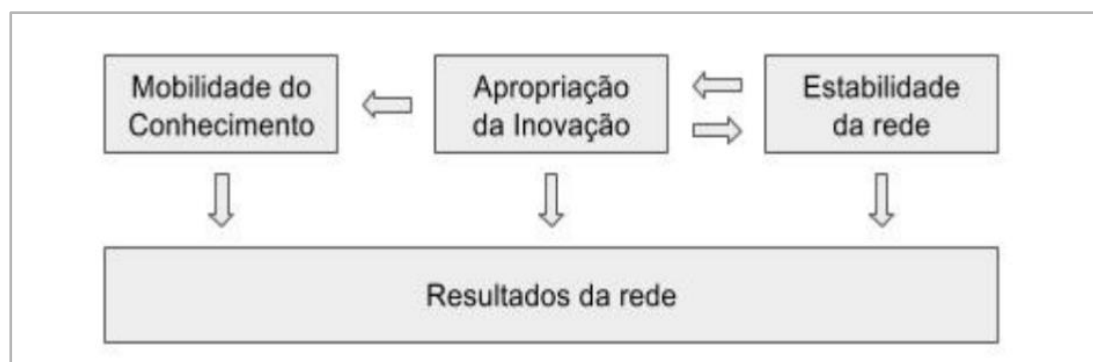
Mobilidade do conhecimento: (1) capacidade de aprendizagem a partir da identificação, absorção e exploração do conhecimento; (2) identidade comum que encoraje os membros a participarem e compartilharem informações valiosas e; (3) promover, formal e informalmente, a socialização e interação entre os membros da rede.

Apropriação da Inovação: (4) desenvolver a confiança e a reciprocidade a partir das interações sociais, compartilhando informações valiosas e solucionando problemas conjuntamente; (5) ter clara uma justiça processual que entregue segurança aos membros a partir de níveis de confiança, como comunicações bilaterais, poder de veto e consistência na tomada de decisões e; (6) e promover a posse conjunta de propriedades desenvolvendo uma responsabilidade mútua sobre a posse, criando um contexto de soluções de problema de forma compartilhada e aumentando o comprometimento dos atores com os objetivos comuns da rede.

Estabilidade da rede: (7) construir uma reputação de liderança que fortaleça o sentimento de confiabilidade, atraindo mais alianças e aquisições; (8) fortalecer o comportamento de reciprocidade e cooperação entre as empresas, aumentando a sombra de futuro, ou seja, compreendendo o nexa entre os movimentos de hoje e as futuras consequências e; (9) promover a multiplexidade, desenvolvendo tipos diferentes de relação entre membros ao mesmo tempo e expandindo o escopo das relações existentes.

A Figura 2 mostra a Relação entre tarefas de orquestração de redes e resultados.

Figura 2 – Relação entre tarefas de orquestração de redes e resultados.



Fonte: Elaborado com base em Dhanaraj e Parkhe (2006).

Esses conceitos destacam a importância da mobilidade do conhecimento, da apropriação da inovação e da estabilidade da rede para garantir o sucesso da colaboração entre os membros da rede. Além disso, a ausência de hierarquia formal entre os membros da rede favorece a adaptação e agilidade nas interações entre as empresas e startups, permitindo uma maior flexibilidade para o desenvolvimento de soluções compartilhadas.

3. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

A inovação é cada vez mais importante para a competitividade e evolução das empresas. Diversas instituições buscam compreender, mensurar e replicar a inovação em sua essência, principalmente na relação existente entre ela e o desenvolvimento econômico das empresas (PANNE, BEERS e KLEINKNECHT, 2003).

Diante da necessidade de intensificar o relacionamento e o desenvolvimento de negócios entre instituições parceiras de grande porte e startups com viés tecnológico, surgiu o Cubo Itaú - um hub de inovação que traz, em sua origem, a responsabilidade de organizar, padronizar e coordenar a interconexão entre os membros do ecossistema com foco na inovação de processos, visando gerar resultados positivos e crescentes para eles. A palavra “hub”, na linguagem tecnológica, se refere a uma peça central que recebe os sinais transmitidos por dispositivos e os retransmite para os demais. Nesse sentido, o Cubo é um local de encontro e interação de pessoas para criar, empreender e resolver problemas demandados pela sociedade.

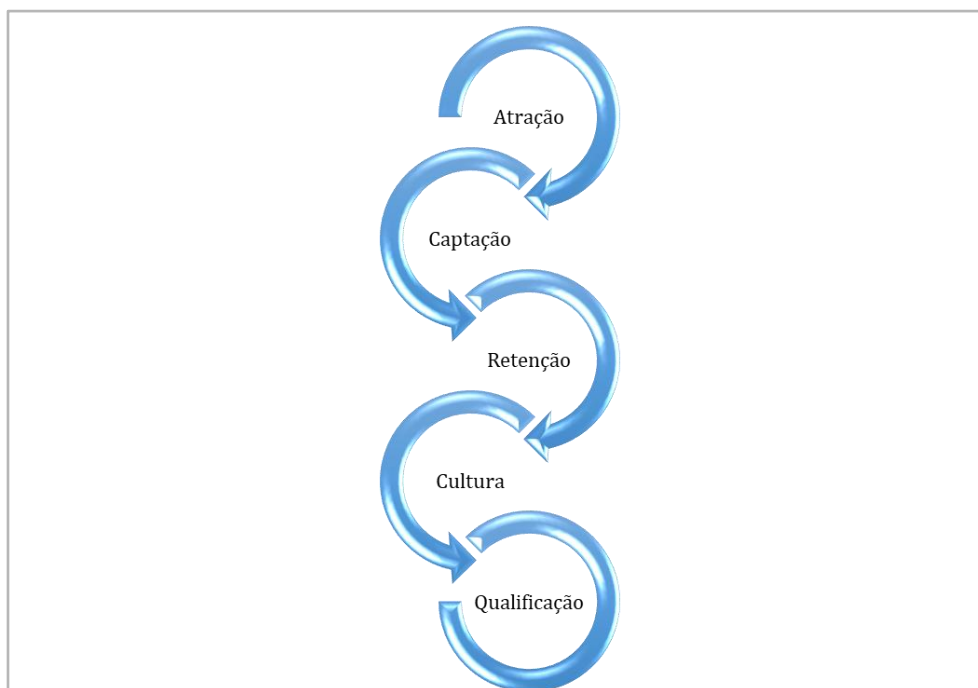
Conforme identificado durante as atividades de pesquisa e entrevistas, o Cubo não é simplesmente um espaço colaborativo, mas sim um ambiente de inovação constante orientado pelos hubs setoriais, onde suas principais características originárias foram inspiradas no *Campus London*, um local para startups criado pelo Google, em Londres.

Nesta atmosfera de espaços colaborativos, conceitualmente denominados por “*coworking spaces*”, os ambientes são atrativos para promover a interação e a colaboração

mútua entre os empreendedores de startups e de grandes empresas, além dos outros parceiros e a comunidade (visitantes).

Em relação ao seu conceito metodológico, o Cubo busca uma concepção de negócio integrada, que visa superar o modelo tradicional de um *coworking* passivo, objetivando se apresentar de forma dinâmica e ativa para auxiliar seus membros a preencherem lacunas e superar os desafios em seus negócios, criando uma alta densidade nas inter-relações que estruturam a base deste projeto. Sua cultura metodológica é considerada agressiva em termos dos principais vetores que permeiam a construção desta base de densidade sólida em relação às startups associadas, conforme mostrado na Figura 3.

Figura 3 – Vetores de densidade Cubo Itaú



Fonte: Dos Autores (2022).

O Itaú Unibanco é o principal responsável por implementar, manter e prover sua metodologia de gestão e desenvolvimento para os membros do Cubo, todavia, de forma prática, percebe-se que os objetivos do banco e do Cubo são distintos.

O Cubo tem como foco estabelecer relacionamentos no contexto da economia colaborativa entre os empreendedores associados e corporações de interesse. Assim, esses membros contam com o apoio de mentores especializados nos mais diversos temas, plataforma de eventos com diversas atividades (oficinas, *workshops*, palestras, *hackathons*, eventos e até mesmo *happy hours*) e a oportunidade de estarem presentes em uma rede global de conexões entre os diversos agentes do ecossistema empreendedor: startups, empresas de tecnologia, investidores, estudantes, universidades, entidades governamentais e outros. Esse mix de agentes possibilita fomentar o espírito empreendedor no local e colocar em pauta temas como inovação, tecnologia, empreendedorismo, novos modelos de negócios e novas formas de pensar o mundo. Diariamente, mais de 2000 pessoas circulam pelas dependências do Cubo, sendo que, cerca de 60% desse público participa de reuniões, eventos e palestras – com média de quatro eventos diários.

No modelo de plataforma aberta, o espaço atualmente conta com o apoio de 25 empresas que são mantenedoras, dentre elas: Ambev, Accenture, Cisco, Microsoft, Igu, Saint-Gobain, Gerdau, MasterCard, Dasa, Corteva, Porto do Açú, Wilson Sons, Hidrovias do Brasil, CNH, ConectCar, Suzano, São Martinho, iCarros, TIM, Wayra, Stellantis, Prudential, Jaguar Land Rover e Bike Itaú (CUBO NETWORK, 2022). A maioria dessas empresas, bem como seus executivos, atuam também fisicamente no Cubo e utilizam-se dessa iniciativa como estratégia de inovação aberta e de aproximação com o ecossistema de startups, que abriga, atualmente, 1511 startups.

4. RESULTADOS

O Cubo possui governança própria e é uma entidade associativa, sem fins lucrativos e independente. A Redpoint e.ventures é responsável por atrair capital e fortalecer as conexões com o Vale do Silício, na Califórnia (EUA), onde o ecossistema de inovação já é consolidado e apresenta as melhores práticas.

Para Leuzinger (2020), o papel fundamental de seus idealizadores em relação ao desenvolvimento do modelo ideal foi realizar primeiramente um *benchmark* fora do Brasil e, neste sentido, entender a arquitetura de ecossistemas que já estavam em uma maturidade plena. Foi assim que Pedro Prates (hoje *co-head* do Cubo) junto com a Redpoint viajaram para os EUA (Vale do Silício e Nova York), Inglaterra (Londres), Irlanda, Israel e China, países que já tinham uma evolução considerável em relação ao desenvolvimento de startups. Assim, para consolidar a lógica do modelo, esta oportunidade trouxe como premissas a conexão em um único local de bons empreendedores, corporações buscando transformação digital e investidores e, como resultados esperados, a geração de conexões e bons negócios. Assim, a missão do Cubo Itaú é transformar o Brasil através do fomento ao empreendedorismo tecnológico.

O aspecto mais importante para dar início ao processo de fundamentação da metodologia de trabalho do Cubo Itaú, segundo Lisboa:

“...foi desenvolver uma dinâmica de geração de valor enfatizado pela co-criação, evidenciando a importância da colaboração entre os participantes e pela combinação de especialidades e competências com a rede de valor...” - (LISBOA, M. informação verbal concedida em 2022).

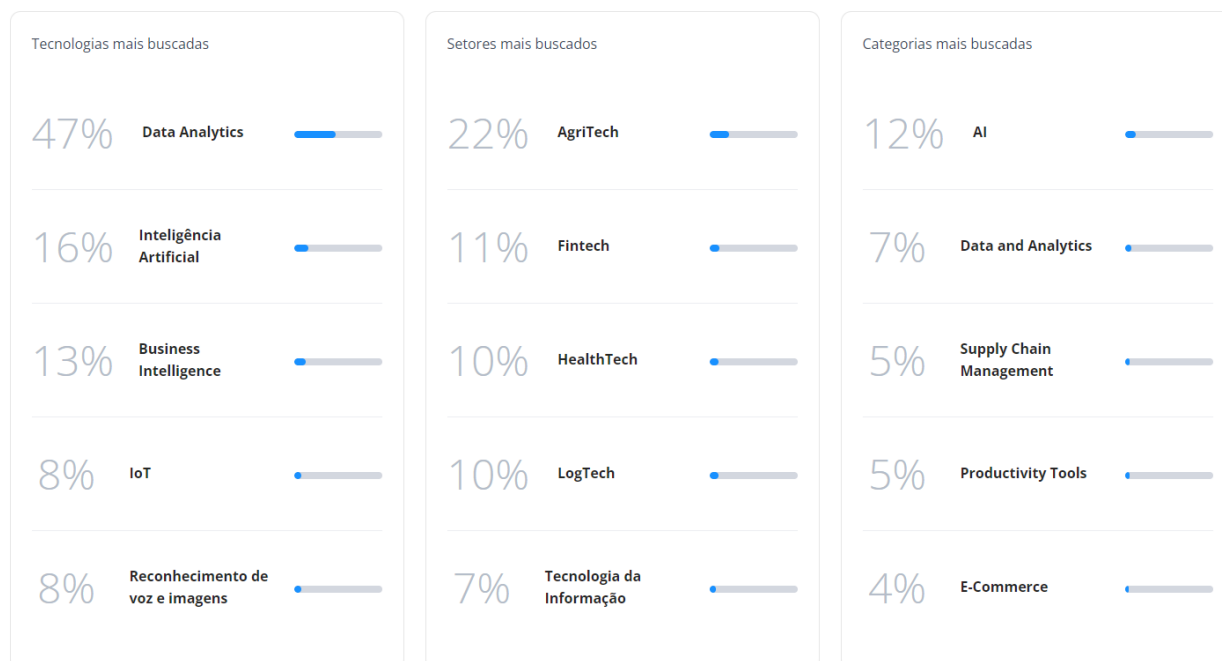
Nesse sentido, uma plataforma de inovação foi proposta pelo Cubo Itaú e está estruturada por meio de uma metodologia de inovação para solucionar os desafios de empreendedores e investidores de *venture capital* e/ou corporações criando alta densidade em todo o ecossistema. Assim, foi criado, em sua estrutura, o Cubo Trends - ferramenta que monitora as movimentações em tendência na plataforma Cubo Network, identificando quais foram os setores, categorias, áreas, tecnologias e empresas que se destacaram nos principais indicadores da comunidade. A coleta das movimentações acontece toda vez que algum usuário a realiza, sendo os dados armazenados em um *Data Lake*, permitindo que a frequência de atualização das tendências para a comunidade seja disponibilizada de hora em hora. Assim, os dados publicados/disponibilizados à comunidade contam com a proteção da identidade dos usuários e possibilita o compartilhamento de conhecimento, de maneira a fortalecer o ecossistema de inovação, tendo visões de impacto e estratégias de negócio cada vez mais precisas.

A densidade imersiva, criada a partir deste processo informacional, permite ao ecossistema um engajamento intenso e eficiente, promovendo uma interação sólida entre

os membros do Cubo, por meio de hubs dedicados de tecnologia e inovação com ampla capacidade de recursos para os envolvidos.

A Figura 4 mostra uma captura de alguns indicadores, para fins de exemplificação, mostrando os tópicos em alta nas buscas do Cubo Network, através do Cubo Trends.

Figura 4 – Tópicos em alta nas buscas do Cubo Network.



Fonte: Dos Autores, com base no site Cubo (2022).

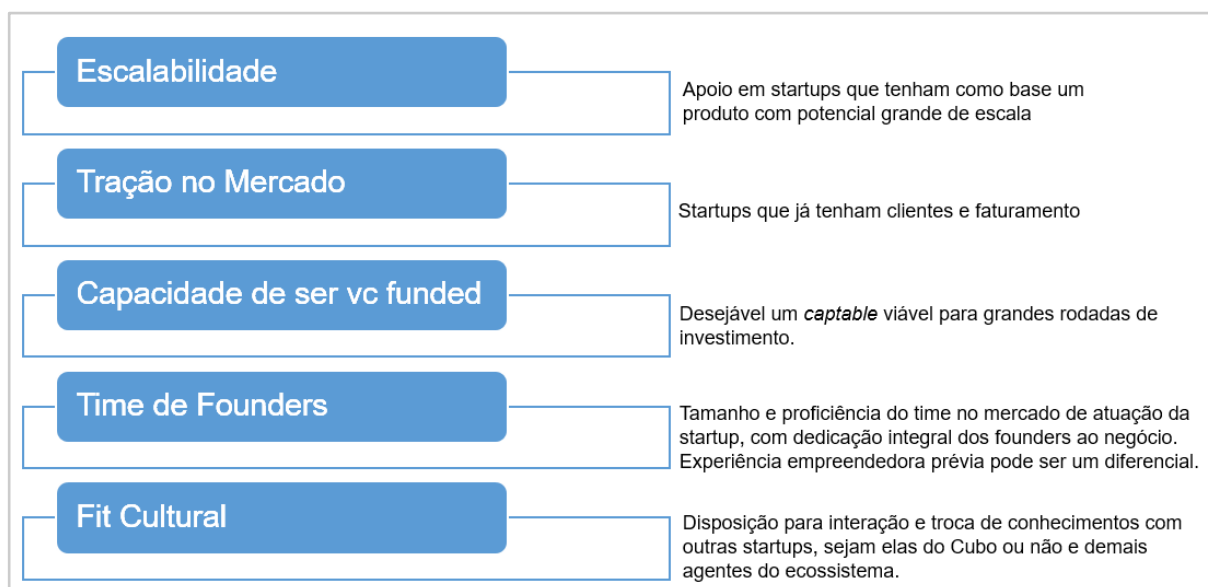
Além destes, outros dados importantes são apresentados pelo Cubo nesta ferramenta integrada em sua plataforma, como: áreas com mais desafios lançados, corporates campeãs em desafios, startups campeãs em aplicações, entre outros.

As áreas de orquestração analisadas a partir do que foi implementado pelo Cubo Itaú apontam pontos de atenção que devem ser observados por gestores, ou orquestradores, para que, com sucesso, se consiga criar e capturar o valor gerado pela rede e propagar pela sociedade.

Segundo a UP Global (2015), pode-se promover a densidade do ecossistema de startups apoiando o crescimento de *clusters*, criando espaços físicos, sensibilização através da mídia, construindo redes de mentores e conectando acadêmicos e pesquisadores com empresas. Portanto, um dos objetivos iniciais do Banco Itaú e da Redpoint e.ventures era preencher a falta de densidade e trazer para o Brasil uma iniciativa que já havia sido desenvolvida na China e Japão e permitiu mudar a visão de ecossistemas de inovação nesses países.

Outro aspecto diferencial do Cubo está no processo de seleção das startups associadas, que considera, além do processo de candidatura tradicional pelo próprio site do Cubo, a indicação de startups por empresas parceiras e/ou pessoas especializadas.

Para a startup ingressar na comunidade Cubo e receber o Selo Cubo de curadoria, precisa atender 5 (cinco) critérios, conforme Figura 5:

Figura 5 – Critérios para a Startup ingressar no Cubo.

Fonte: Dos Autores, com base no site Cubo (2022).

Como etapas do processo seletivo, descrevem-se:

1. Aplicação
2. Pitch
3. Aprovação
4. Seleção de Planos
5. Onboarding

Este modelo de seleção implica em um *pipeline* de entrantes robustos e que se fortalecem ainda mais com o processo de engajamento interno do Cubo. Entretanto, vários desafios foram sendo superados pelo projeto Cubo durante esta jornada, um deles relacionado ao investimento realizado em infraestrutura para as startups associadas. Em função disso, as companhias residentes devem custear um valor de aluguel pelo uso de escritórios compartilhados, podendo optar também, caso tenham equipes maiores, por salas privativas.

4.1 Facilitadores e barreiras no desenvolvimento do CUBO

Um dos pontos fundamentais que ajudou a dar intensidade na ambiciosa metodologia de inovação do Cubo foi o fato de sua implementação ter sido liderada diretamente pelo principal executivo da instituição, na época o Sr. Milton Maluhy Filho (CEO do Banco Itaú Unibanco). Segundo Lisboa:

“...O executivo também liderou o processo de orquestração da metodologia do Cubo para estruturação e desenvolvimento do ecossistema de inovação.

Com o desafio de estabelecer uma sinergia entre os atores que precisam quebrar o paradigma de que a inovação só acontece enclausurada nos setores de P&D, o Cubo visou se estabelecer como o ambiente ideal para buscar soluções de um novo produto ou serviço adequado ao negócio de grandes empresas aliadas a startups de diversos segmentos...” - (LISBOA, M. informação verbal concedida em 2022).

Pode-se destacar a existência de desgastes frente a várias dificuldades, que podem ser citadas, desde os mais simples processos de compra até os mais complexos procedimentos para homologar fornecedores nas grandes empresas - ações repletas de burocracia. A existência de entraves burocráticos em alguns desses processos, nas grandes empresas, pode ser justificada como necessária para aumentar a qualidade das ações e mitigar os riscos, mas, de outro lado, procedimentos burocráticos e demorados podem causar a desistência de uma startup em participar de determinado projeto.

Por outro lado, na visão das startups, o grande entrave é de que não possuem capacidade de atender a todas as exigências impostas pelas grandes empresas que, por padrão, costumam pagar seus fornecedores nos prazos de 30, 60, 90 ou até 120 dias após a emissão da nota fiscal. Esse cenário, para uma startup, pode representar a sua falência, dada a falta de liquidez ou insuficiente capital de giro.

Contextualizando os desafios e buscando criar um cenário de adequação entre essas realidades tão distintas, o Cubo orienta uma mudança ponderada, baseada em dois pontos:

1. A grande empresa precisa refletir e redesenhar seus processos para os adequar à realidade das startups.
2. Nas grandes empresas, todas as ações referentes às parcerias com startups precisam ser originadas pelos executivos da companhia, caracterizando o modo de decisão *top-down*, habilitando as startups com dispensa de processos burocráticos de homologação.

Entretanto, como as grandes empresas em geral são lentas, burocráticas e não costumam redesenhar seus processos de forma tão simples, nota-se aqui, mais uma vez, a necessidade obrigatória do envolvimento dos executivos da alta direção para acelerar estes processos. Contudo, nem todas as grandes empresas optam por redesenhar processos e exigem que as startups passem por todo o tradicional processo de homologação de fornecedores que pode se estender durante meses e inviabilizar oportunidades de negócio.

Existem várias dificuldades em relação aos empreendedores que tentam acessar os tomadores de decisão nas grandes empresas, pois, considerando o tamanho das startups e ausência de histórico de relacionamento, elas acessam as grandes empresas em seu nível operacional. E, muitas vezes, não conseguem evoluir para o acesso aos tomadores de decisão, ponto fundamental para a concretização dos negócios.

Aliado a isso, está o fato de que as startups apresentarem equipes enxutas e orçamentos pequenos e, por isso, nem sempre conseguem persistir em negociações que exigem dezenas de reuniões. Assim, uma iniciativa que agiliza esse relacionamento é a existência de um executivo com poder de decisão na grande empresa que seja o ponto focal de contato com a startup e que efetue a interlocução interna com as áreas de tecnologia, finanças, compras e jurídico.

Dessa forma, observando pelo prisma das startups, a principal dificuldade é ligada ao nível de maturidade dos empreendedores que atuam no mercado corporativo. Muitos deles ainda não estão suficientemente preparados. Não entendem a dinâmica de atuação de uma grande empresa e os aspectos importantes para estabelecer o relacionamento. Por isso, o Cubo atua exatamente nestes pontos, intervindo diretamente na busca de sinergia entre seus membros e possibilitando gerar bons resultados desde o início do relacionamento até a formalização das parcerias.

Uma característica percebida no universo do Cubo é que a média de idade dos empreendedores fundadores das startups associadas está em torno de 35 anos, sendo vários deles ex-vice-presidente de grandes empresas que não encontraram espaço para implementarem seus projetos e decidiram abrir seus próprios negócios. Neste universo, aproximadamente 70% dos fundadores já estão em seu segundo ou terceiro negócio e possuem experiência com suas iniciativas anteriores.

Ao se mencionar outros fatores positivos, que auxiliam no fomento ao empreendedorismo e crescimento das empresas e startups associadas, há que se considerar que o Cubo também ajuda a desmistificar a visão errônea de que startups são organizações informais fundadas por jovens universitários ou recém-formados.

De sua parte, a construção de um ecossistema de inovação baseado em um ambiente de mercado cada vez mais dinâmico e competitivo, disponibilizando um espaço capaz de atrair uma densidade grande de pessoas de diferentes *backgrounds*, que representam atores diferentes no ecossistema, auxilia no fortalecimento mútuo dos participantes.

Por fim, também há que se considerar as questões financeiras. É necessário que esses ecossistemas estejam presentes onde há recursos para investimentos e proximidade com os principais atores de investimentos.

4.2 Resultados obtidos com a implantação do CUBO

O Cubo mostrou uma evolução consistente a partir de seu primeiro ano de atividade, consolidando com eficácia sua metodologia de acordo com os dados mostrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Evolução do Cubo Itaú.

| Ano | Descrição | Número de startups incubadas | Número de eventos realizados | Número de investimentos realizados |
|------|----------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| 2016 | Primeiro ano do Cubo | 50 | 50 | 10 |
| 2017 | Ano da consolidação | 82 | 82 | 21 |
| 2018 | Momento de escalar | 190 | 120 | 60 |
| 2019 | Ano da expansão | 277 | 200 | 104 |
| 2020 | Cinco anos do Cubo | 400 | 280 | 200 |
| 2021 | Superando recordes | 520 | 350 | 300 |

Fonte: Cubo Network (2022).

Neste sentido, tanto o número de startups incubadas como o número de eventos realizados e investimentos recebidos pelas startups tiveram uma crescente de 2016 até 2021, o que mostra que a estratégia de densidade e fomento constante ao empreendedorismo tem se mostrado consistente. O Cubo tem impulsionado a colaboração entre as startups e empresas, promovendo a inovação e o desenvolvimento de soluções disruptivas. Isso tem gerado novas oportunidades de negócios para as empresas participantes deste ecossistema e impactado positivamente o mercado como um todo. É esperado dado o contexto, que o Cubo tem sido amplamente reconhecido como um dos principais ecossistemas de inovação da América Latina, atraindo a atenção de investidores e empresas de todo o mundo. A Tabela 2 corrobora nesta linha evidenciando a ascensão dos investimentos anuais chegando a 1,2 bilhões no ano de 2021.

Tabela 2 – Total de investimentos anuais.

| Ano | Valor total dos investimentos (em milhões de reais) |
|------|--|
| 2016 | 65.000.000 |
| 2017 | 97.000.000 |
| 2018 | 160.000.000 |
| 2019 | 375.000.000 |
| 2020 | 700.000.000 |
| 2021 | 1.200.000.000 |

Fonte: Cubo Network (2022).

O reconhecimento é global, como um dos principais ecossistemas de inovação da região, o que tem ajudado a atrair investimentos e empresas de todo o mundo. Como efeitos complementares para as startups e membros do ecossistema, segundo Cubo Network (2022), podemos citar:

- Acesso a mais de 700 Founders e membros da comunidade;
- Acesso a mais de 56 mil currículos de talentos digitais;
- Desafios de negócios das empresas mantenedores;
- Selo Cubo Curadoria;
- Publicação ilimitada de vagas na plataforma;
- Acesso a eventos exclusivos.

O Cubo Itaú é um centro de inovação aberta que estimula o empreendedorismo, fortalece o ecossistema de inovação aberta e gera novas soluções para problemas reais, além de ampliar as oportunidades para startups e empreendedores. A presença de grandes empresas no Cubo Itaú incentiva o investimento em inovação e o desenvolvimento de talentos, preparando empreendedores e startups para os desafios do mercado.

5. DISCUSSÃO

O empreendedorismo e a inovação são temas cada vez mais presentes na realidade do Brasil, mas também no contexto globalizado. A competitividade nas empresas e startups está diretamente relacionada à sua capacidade de inovar de forma conectada e alinhada com as demandas da sociedade. Uma forma de fomentar o empreendedorismo e a inovação é por meio da criação de espaços de hubs e ecossistemas de inovação.

Na primeira etapa deste trabalho foi realizada a revisão da literatura respectiva ao tema em questão. Há, notoriamente, outros espaços de coworking espalhados no Brasil, inclusive na cidade de São Paulo, que atuam de forma internalizada e não possuem uma metodologia organizacional e de gestão, voltada para a rede de apoio exclusiva e orientada ao desenvolvimento de parcerias relevantes para as startups e com foco na evolução dos empreendedores.

Assim, diante da carência de uma metodologia organizacional diferenciada, na gestão de hubs e ecossistemas de inovação, este trabalho teve como objetivo apresentar a metodologia do Cubo, uma entidade que possibilita a união de startups, empreendedores,

investidores, estudantes, universidades, grandes empresas e órgãos públicos, além de pessoas interessadas em fazer parte do ambiente de inovação e empreendedorismo.

O Cubo não pode ser considerado apenas um mero espaço de coworking. Ao contrário, percebe-se a busca constante pela oferta de oportunidades que viabilizem projetos capazes de trazer escalabilidade e possibilitar a atração de potenciais investidores, em relação aos produtos e serviços de seus membros. Com esse importante estímulo e a presença de importantes atores do empreendedorismo tecnológico em seu ambiente, o Cubo é visto como um importante Hub de inovação no Brasil.

5.1. Superando obstáculos

A partir do momento em que uma grande empresa começa a se relacionar com startups, ela precisa, invariavelmente: repensar seus processos; repensar sua relação com as pessoas e, principalmente, rever a velocidade e dinamismo em que seu negócio atua, objetivando, assim, não oprimir e sobrecarregar as startups com demandas desonestas e/ou cláusulas contratuais injustas.

Dessa forma, um Hub que venha a ser criado, pensando suas soluções sob a perspectiva do cliente (*design thinking*), enfrentará aspectos desafiadores e fundamentais no processo de inovação dos negócios e que fazem parte nativa da cultura das startups. Nesse sentido, o Cubo, faz uso de algumas estratégias para superar obstáculos e otimizar rotinas, tais como:

- Grupos de trabalhos dinâmicos: trabalhar bem com equipes enxutas, multitarefas, em diferentes e flexíveis formas de trabalho e utilizando-se de metodologias ágeis;
- Foco em solução: Estimular a paixão por resolver problemas, criando novos modelos de negócio, causando disrupção e abrindo novos horizontes;
- Mentalidade, Representatividade e Crescimento: Encarar o relacionamento com grandes empresas como uma experiência transformadora que pode gerar negócios mais rentáveis e clientes fiéis;
- Maturidade em escopo de trabalho: Estabelecer relacionamento com grandes empresas pode agregar quanto às características de postura, seriedade e qualidade que estas exigem.

O Cubo utiliza diversas estratégias para enfrentar desafios e melhorar suas rotinas onde o estabelecimento de relacionamentos com grandes empresas também pode agregar valor à maturidade em escopo de trabalho, aprimorando a postura, seriedade e qualidade que são exigidas por essas organizações. Todas essas estratégias são fundamentais para a manutenção e crescimento da rede de inovação do Cubo.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atentos ao movimento do mercado com a potencial competição ou colaboração entre grandes empresas lentas e burocráticas e startups concentradas em resolver problemas específicos de forma ágil, o Banco Itaú e o fundo de investimento Redpoint e.ventures estabeleceram um projeto que traduz efetivamente a ideia de inovação aberta. Quase dois anos após sua implementação, o Cubo conseguiu preencher a lacuna de

densidade inicialmente proposta para o projeto. Ressalta-se que o Cubo ocupa uma posição de destaque no ecossistema empreendedor brasileiro. Suas startups associadas já geraram mais de R\$ 250 milhões diretamente, mais de R\$ 104 milhões em investimentos e cerca de 650 novos empregos.

Como fatores principais de sucesso da metodologia Cubo Itaú que podem ser replicados em outras iniciativas semelhantes, relaciona-se: a) densidade; b) estreitar relacionamento entre os tomadores de decisão das grandes empresas e as startups; c) induzir as grandes empresas a rever procedimentos adequando a realidade das startups; e, d) estimular a criação de relações comerciais mutuamente benéficas.

Em conclusão, o projeto Cubo Itaú é um excelente exemplo de como a inovação aberta pode ser efetivamente implementada para criar sinergia entre grandes empresas e startups. Com sua metodologia baseada em densidade e relacionamentos estreitos entre tomadores de decisão, a iniciativa tem tido sucesso em facilitar a colaboração entre as partes e induzir as grandes empresas a adotar novas formas de pensar e agir. Além disso, o Cubo tem se firmado como uma plataforma aberta que capacita grandes corporações a colaborar com startups, criando uma experiência transformadora para ambos. Certamente, os fatores de sucesso da metodologia Cubo podem ser replicados em outras iniciativas semelhantes, o que pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de ecossistemas empreendedores em todo o mundo.

REFERÊNCIAS

BASSIS, NF; ARMELLINI, F. **Systems of innovation and innovation ecosystems: a literature review in search of complementarities**. *J. Evol. Econ.* **2018**, 28, 1053–1080.

CALMANOVICI, C. E. **A inovação, a competitividade e a projeção mundial das empresas brasileiras**. Revista USP, (89), 190-203, 2011

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier EdBassis, NF; Armellini, F. **Sistemas de inovação e ecossistemas de inovação: Uma revisão de literatura em busca de complementaridades**. *J. Evol. Econ.* 2018 , 28 , 1053–1080. [Google Scholar] [CrossRef] [Versão Verditora Ltda., 2004.

CUBO NETWORK. Disponível em: <https://cubo.network/>. Acesso em: 11/11/2022.

TEECE, David J. **Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance**, *Strategic Management Journal*, Volume28, Issue13 December 2007 Pages 1319-1350.

LISBOA, Mirella - Posição: Gerente de Corporate Success & Inovação Aberta do Cubo Itaú - ***Informação verbal*** concedida em entrevista no dia 13/10/2022 durante aula de “Gestão Estratégica da Tecnologia e Inovação” - Entrevistadores: Iraci de Souza João Roland, Chrystopher Montenegro, João Carlos Ramalho Sena, Rodrigo Ferreira de Souza, Rudinei André Welter, via Google Meet.

DHANARAJ, C., PARKHE, A. **Orchestrating innovation networks**. Academy of Management Review, v. 31, n. 3, p. 659-669, 2006.

DZIALLAS, Marisa; BLIND, Knut. **Innovation indicators throughout the innovation process: An extensive**. Science Direct Journal, Technovation Volumes 80–81, February–March 2019, Pages 3-29.

GARUD, RAGHU; GEHMAN, JOEL E; KUMARASWAMY, ARUN. **Complexity arrangements for sustained innovation: Lessons from 3M Corporation**. Journal: Organization Studies, volume 32, number 6, pages 737-767, ano 2011, Editora: Sage Publications Sage UK: London, England

GRANSTRAND, Ove; SJOLANDER, Soren. **The acquisition of technology and small firms by large firms**. Journal of Economic Behavior & Organization. Vol. 13, n. 3, p. 367-386, 1990.

ISENBERG, Daniel. **The Big Idea: How to Start an Entrepreneurial Revolution**. Harvard Business Review. Estados Unidos, vol. 88, n. 6, p. 41-50, 2010.

LEUZINGER, Bruno. **Cinco anos de Cubo: a evolução do hub que busca transformar o Brasil através do fomento ao empreendedorismo tecnológico**. Disponível: em: <https://www.projetodraft.com/cinco-anos-de-cubo-a-evolucao-do-hub-que-busca-transformar-o-brasil-atraves-do-fomento-ao-empendedorismo-tecnologico/> Acesso em: 10/01/2023.

RUIXUE Yan, JIANLIN Lv, QINGSHI Meng, "Sustainable Development of the Innovation Ecosystem from the Perspective of T-O-V". Vol. 2021, Article ID 3419175, 14 pages. China, 2021.

SAARELAINEN, Emilia. **Innovation at UNHCR's Innovation Service. Why is innovation so difficult? An ode to all innovators**. Pages: 13-18. Ano, 2019.

SOUTO, Jaime E. . **Business model innovation and business concept innovation as the context of incremental innovation and radical innovation**. Tourism Management. Volume 51, 2015, Pages 142-155.

STEVEN; Si, HUI, Chen. **A literature review of disruptive innovation: What it is, how it works and where it goes**, Journal of Engineering and Technology Management. Volume 56, 2020.

STIGLER, George. **Monopoly and oligopoly by merger**. The American Economic Review. Estados Unidos, v. 40, n. 2, p. 23-34, 1950.

TEIXEIRA, Clarrissa S.; AUDY, Jorge; PIQUÉ, Josep Miguel. **Ecossistemas de Inovação: Metamodelo para orquestração (Orgs.)** – São Paulo: Perse. 245p.: il. v.1; 2021 1 e-book.

TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. **Gestão da Inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

UP GLOBAL. **Fostering a Startup and Innovation Ecosystem**. Estados Unidos, v.3, p. 52, 2015.

VAN DER PANNE, Gerben; VAN BEERS, Cees; KLEINKNECHT, Alfred. **Success and failure of innovateon: a literature review**. International Journal of Innovation Management, v. 7, n. 3, p. 309-338, 2003.

VARRICHIO, Pollyana. **Uma discussão sobre a estratégia de inovação aberta em grandes empresas e os programas de relacionamento voltados para startups no Brasil**. Revista de Administração, Contabilidade e Economia da FUNDACE, v. 7, n. 1, p. 148-161, 2016.

WILLIAMSON, Oliver. **Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications**. The Free Press. Nova Iorque, 1975.

Capítulo 11 – INOVAÇÃO DE PROCESSO: AUMENTO DA EFICIÊNCIA PRODUTIVA COM DIMINUIÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

Beatriz Ignácio Neves, Gilmar Pagoto, Jefferson Luiz dos Santos, Matheus de Paula Pereira, Luiz Eduardo Galvão Martins, Raquel Aparecida Domingues

RESUMO

A indústria farmacêutica é um dos pilares da saúde global e tem na indústria química um de seus mais importantes parceiros. Neste mercado extremamente competitivo, toda e qualquer inovação que traga um incremento na eficiência dos processos de fabricação de seus insumos gera um impacto significativamente positivo em toda a cadeia de produção do medicamento e aumenta a competitividade da empresa inovadora. Este trabalho apresenta um desses exemplos de inovação incremental dentro da indústria química voltada ao processo de fabricação de um excipiente farmacêutico. O novo processo trouxe uma significativa redução dos custos e tempo, reduziu o impacto ambiental gerado através da otimização do volume de água potável demandado pela etapa de purificação. Após todas as modificações implementadas, foi possível validar que todos os requisitos de qualidade e de especificação do cliente foram satisfatoriamente garantidos.

Palavras-chaves: inovação, indústria química, excipiente farmacêutico, inovação incremental, inovação de processo.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Descrição da empresa/organização onde a inovação foi desenvolvida

A indústria farmacêutica é um dos pilares principais da saúde global, responsável por produzir e desenvolver medicamentos que salvam muitas vidas e promovem melhoria na qualidade de vida das pessoas. Nos últimos anos, este segmento passou por transformações impulsionada pelo crescente incentivo à inovação, foco em novos desenvolvimentos para buscar tratamentos mais eficientes e por causa de regulamentações cada vez mais rigorosas.

O mercado tem sido marcado por movimentações estratégicas, como por exemplo, fusões e aquisições que permitem a combinação de recursos além de ampliar o domínio sobre o mercado. Pode ser evidenciado também a busca por novos portfólios e produtos para o mercado, não se limitando apenas na produção de medicamentos, mas também em investimentos em áreas de biotecnologia e terapias avançadas.

O crescimento do setor farmacêutico é motivado por vários fatores, sendo um destes o envelhecimento da população e o consequente aumento da demanda de medicamentos. A pesquisa e desenvolvimento continua sendo prioridade no setor farmacêutico devido a crescente compreensão da biologia molecular e a disponibilidade de dados genômicos. Com isso, há facilidade na descoberta de novos alvos terapêuticos e tratamentos personalizados, promovendo o crescimento e a inovação no setor.

No domínio farmacêutico, o segmento de excipientes farmacêuticos tem sido alvo de investimento e inovação. Um excipiente farmacêutico é uma substância que compõe a formulação junto ao componente ativo de um medicamento (KATDARE; CHAUBAL, 2006). Como um componente inativo na formulação, o excipiente tem o objetivo de estabilizar a longo prazo, sendo considerado como um constituinte essencial, que garante o desempenho do medicamento, atuando como agentes de volume, enchimentos ou diluentes. Outro papel do excipiente é otimizar a obtenção do efeito terapêutico (FRAGA; FREITAS, 2015) na forma farmacêutica final, como facilitar a absorção do medicamento, reduzir a viscosidade ou aumentar a solubilidade. Em relação ao processo de fabricação, os excipientes podem ser úteis nas tratativas com a substância ativa, facilitar a fluidez do pó ou propriedades antiaderentes, além de auxiliar na estabilidade *in vitro* e prevenção da desnaturação.

As agências reguladoras como a *Food and Drug Association* (FDA) e associações industriais como a *International Pharmaceutical Excipients Council* (IPEC) têm promovido qualidade e segurança dos excipientes farmacêuticos exigindo que todos os componentes dos medicamentos, assim como os seus produtos de decomposição química sejam identificados e demonstrem ser seguros. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) por meio da publicação da Resolução 34 (ANVISA, 2015), define as boas práticas para fabricação dos excipientes farmacêuticos. Com o avanço da tecnologia, os excipientes farmacêuticos têm deixado de ser utilizados apenas como uma substância inativa, para serem adotados em relação à capacidade de influenciar a velocidade e/ou a extensão da absorção de um medicamento.

Neste contexto, a situação problema a ser relatada refere-se ao processo produtivo de um determinado excipiente farmacêutico. Esse excipiente já tinha sido produzido anteriormente, porém o processo de secagem se mostrava ineficiente. Para atingir a especificação do produto era necessário um longo tempo de secagem a fim de remover a maior quantidade de água possível existente no produto.

A remoção da água tem o objetivo de conservar o produto livre da proliferação de microrganismos e de outras reações químicas e bioquímicas indesejáveis, aumentando, assim, sua vida útil. Em contrapartida, devido às altas temperaturas de secagem, era frequente a vitrificação do produto ao final do processo, alterando sua estrutura e ocasionando a inutilização do excipiente.

Assim, o principal objetivo para o desenvolvimento da inovação aqui relatada era adequar o processo de secagem do produto. Deste modo, se determinaria uma faixa de temperatura ótima onde o processo seria mais rápido e a mudança de estrutura do produto não ocorreria. Com o início do desenvolvimento, observou-se outras possibilidades de otimização do processo, como a diminuição do tempo de reação e das etapas de purificação e reuso da água utilizada neste processo. A definição da faixa de temperatura de secagem, juntamente com as outras melhorias no processo produtivo, foi capaz de desenvolver um método de fabricação mais eficaz e revolucionou a maneira como este item é criado. Isso não apenas resultou em uma redução de custos significativa, mas também permitiu a produção de produtos de alta qualidade de maneira mais rápida e consistente. Em suma, a inovação de processo é evidente em todos os aspectos deste produto, desde sua concepção até sua produção final.

2. TÉCNICAS DE INOVAÇÃO

Segundo Hidalgo e Albors (2008), não há um único modelo ideal de método, técnica ou ferramenta para a gestão da inovação. Muitos métodos têm sido desenvolvidos a fim de otimizar o processo do desenvolvimento de novos produtos e processos e torná-los mais gerenciáveis. Eles representam meios importantes para melhorar o projeto de inovação, além de aumentar suas chances de sucesso, de modo que há uma relação direta entre o uso de metodologias para gerenciamento de inovação e desempenho de empresas e organizações (BUCHELE, 2017).

De acordo com Buchele *et al* (2017), a técnica de se obter informações através do contato com funcionários, clientes e usuários pode ser considerada uma técnica para gestão da inovação chamada de *brainstorming*. Nela é possível propor soluções para deficiências identificadas no processo. Este processo foi definido formalmente em 1957 por Osborn e é amplamente utilizado em diversas empresas até hoje. Esta ferramenta, que pode ser aplicada em diversas fases do processo, permite maior quantidade e qualidade

de ideias geradas pelo grupo, tendo em vista que a geração de ideias é uma das etapas críticas do processo de inovação. Além disso, incentiva a criatividade ao se gerar um compartilhamento verbal de ideias ao longo do processo, sem que haja críticas.

3. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

O principal motivador desta inovação foi a adequação do processo de purificação do produto. Este processo além de longo, era ineficiente pois alterava as características esperadas para o excipiente. Durante o desenvolvimento da inovação, encontrou-se outros possíveis pontos de melhoria, como a diminuição do tempo do processo e a redução do consumo de água potável na produção.

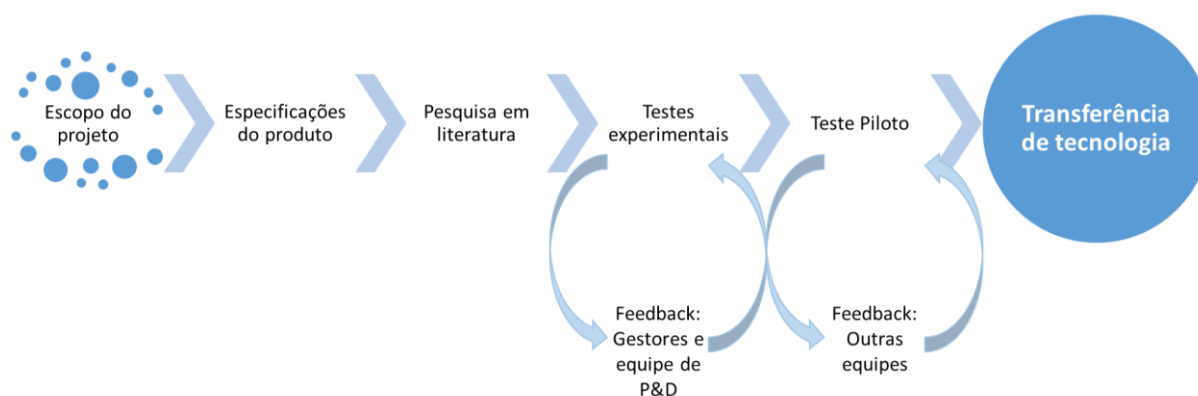
Deste modo, além de um processo de produção eficiente, diminuiu-se o impacto ambiental gerado pela empresa e aumentou-se a viabilidade econômica do projeto, mantendo a qualidade do produto.

4. RESULTADOS

4.1 Processo de inovação

No caso da inovação de processo realizada, primeiro definiu-se o escopo e objetivo do projeto de desenvolvimento, além das especificações de qualidade desejadas no produto final gerado pelo processo. Com base nesta definição, foram realizados testes experimentais, onde os resultados obtidos eram discutidos com os times de pesquisa e desenvolvimento e de manufatura. A Figura 1 mostra um fluxo de processos que elucida em detalhes as etapas percorridas para o desenvolvimento da inovação do processo de purificação.

Figura 1 - Etapas de desenvolvimento do processo de inovação.



Fonte: O autor.

- Definição do escopo do projeto: nesta etapa definiu-se o objetivo do projeto de inovação; quais etapas do processo precisavam ser otimizadas e quais eram os focos principais desta otimização;
- Definição das especificações do produto: determinou-se quais especificações esperadas no produto final. Deste modo, era possível atestar a qualidade do produto gerado em cada processo por meio do controle destes parâmetros;
- Estudo da literatura: análise de dados de pesquisas realizadas anteriormente na empresa para a produção do produto; conhecimento do processo de produção e investigação de pontos de melhorias;

- Testes experimentais: testes de bancada visando as otimizações definidas no escopo e alcance dos parâmetros do produto definidas nas especificações;
- Trocas de informações com gestores e outras áreas: etapa paralela aos testes experimentais; feedback dos superiores diretos quanto aos testes realizados e resultados obtidos;
- Teste piloto: apresentação do projeto para colaboradores de diferentes áreas para coleta de ideias e pontos de melhoria;
- Trocas de informações com outras áreas: etapa paralela aos testes piloto; coleta de ideias e pontos de melhoria sugeridos por áreas que iriam trabalhar direta e/ou indiretamente com o processo (manufatura, meio ambiente, segurança do trabalho);
- Transferência de tecnologia: processo otimizado e pronto para produção em grande escala.

4.2 Barreiras e Facilitadores do processo de inovação

Durante o desenvolvimento do projeto de inovação, a principal barreira encontrada foi a qualidade da matéria prima disponível no mercado. Este desafio foi superado através de extensos testes laboratoriais e reuniões com a equipe de gestão. A partir disso, desenvolveu-se um protocolo de seleção mais rigoroso, garantindo um suprimento confiável e consistente para o mercado.

Os principais fatores que levaram a uma implementação da inovação bem-sucedida são definidos como áreas de conhecimento segundo o Project Management Institute (PMI): escopo e integração. O escopo no caso deste projeto, através da correta determinação do problema, identificação das necessidades e da recomendação de soluções viáveis que fossem ao encontro do problema, permitiram que todos os pontos de melhoria fossem definidos no início do processo de produção.

Outro fator de sucesso observado, foi uma integração de projeto que permitiu controlar o escopo, o processo, dispondo de uma boa comunicação entre a coordenação do projeto e a parte produtiva, garantindo assim uma fluidez ao projeto.

4.3 Resultados alcançados com a inovação

A partir do processo de inovação utilizado, foi possível também atender às demandas do processo:

- Eficiência na etapa de purificação, reduzindo o tempo de sete para um dia de processo;
- Redução da quantidade de água consumida em 70%;
- Viabilização do reuso da água da reação em até três vezes;
- Redução de 50% do tempo de reação;
- Atingir as especificações do produto determinadas pelos órgãos reguladores.

5. DISCUSSÃO

O processo apresentado neste estudo de caso permite observar que o fator crítico de sucesso do projeto está relacionado à definição do escopo. Com objetivos principais e secundários bem definidos, o processo seguiu sem desvios técnicos e incorporações adicionais desejáveis, permitindo assim um desenvolvimento de soluções conscientes do real problema enfrentado. Possibilitou também superar a principal barreira ao qual era reformular os procedimentos já consolidados.

Levando em consideração os tipos de inovação mencionados anteriormente, a inovação de processo é a classificação que melhor caracteriza o estudo de caso em questão. Ela também pode ser classificada como pertencente à fase específica com inovação incremental, onde a busca por processos eficientes e sustentáveis se torna vital à manutenção da competitividade da empresa.

O atendimento de todos os objetivos e em sua totalidade descritos na seção anterior possibilita a empresa além de desfrutar do resultado esperado, que seja realizado um planejamento agregado das próximas mudanças. Essas ações aliadas a uma busca contínua da identificação das oportunidades de inovação e o posterior engajamento nesses processos, contribuem para que a empresa atinja resultados bem positivos no mercado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um mercado com uma concorrência acirrada, como é o segmento farmacêutico, empresas que apresentem processos eficientes e produtos de alta qualidade não só se destacam, mas garantem a própria sobrevivência. Neste cenário, a inovação se torna fundamental para se destacar da concorrência ao vender não só produtos inovadores, mas que apresentem a melhor relação custo-benefício. Deste modo, projetos de otimização de processos são demandados para manter o desempenho do produto e reduzir o custo produtivo.

No estudo de caso apresentado, a inovação incremental permitiu à empresa não só reduzir custos, mas também seu impacto ambiental ao diminuir o consumo de água e o tempo produtivo. Apesar das barreiras encontradas no desenvolvimento do projeto, a clara definição do escopo e o método de inovação utilizado, *brainstorming*, foram fundamentais para o alcance destes resultados.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Resolução nº34, 2005. Disponível em: <<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=41&data=10/08/2015>>. Acesso em: 15/09/2023.

BUCHELE, G.; TEZA, P; et al. Métodos, técnicas e ferramentas para inovação: O uso do Brainstorming no processo de design contribuindo para a inovação. *Pensamento e Realidade*, p. 61 - 79, 2017.

CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. *Managing New Product and Process Development*. Boston: The Free Press, 1993.

COOPER, ROBERT. *The drivers of success in new-product development*. Industrial Marketing Management, 2019

DE CASTRO, P. G.; DA SILVA TEIXEIRA, A. L.; DE LIMA, J. E. A relação entre os canais de transferência de conhecimento das Universidades/IPPS e o desempenho inovativo das firmas no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 13, n. 2, p. 345-370, 2014.

FRAGA, P.; FREITAS, G. Excipientes comumente utilizados em cápsulas e novas perspectivas. *Revista UNINGÁ*. 46: 46-50, 2005.

GRIFFIN, A.; PAGE, A L. PDMA. Success Measurement Project: Recommended Measures for Product Development Success and Failure. *Journal of Product Innovation Management*, v.13, p.478-496, 1996.

HIDALGO, A; ALBORS, J. *Innovation management techniques and tools: a review from theory and practice*. *R&D Management*, v. 38, p. 113-127, 2008.

KATDARE A.; CHAUBAL M. V. (2006). *Excipient development for pharmaceutical biotechnology and drug delivery systems*. CRC Press, 2006.

LIMA, J. F.; SILVA, G. Desafios para inovar na micro e pequena empresa. *Revista Da Micro e Pequena Empresa*, v. 13, n. 2, p. 85-97, 2019.

MASON, G.; BISHOP, K. and ROBINSON, C. *Business Growth and Innovation*. NESTA, London. 2009.

Project Management Institute. *A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide) (6th ed.)*. 2017.

SILVA, G.; DACORSO, A. L. R. Riscos e incertezas na decisão de inovar das micro e pequenas empresas. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, v. 15, p. 229-255, 2014.

TAKAHASHI, S.; TAKAHASHI, V.P. *Gestão da Inovação de Produtos: estratégia, organização e conhecimento*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

TIDD, J.; BESSANT, J. *Gestão da inovação*. 5 ed. Porto Alegre: Bookman. 2015.

UTTERBACK, J. M. *Dominando a dinâmica da inovação*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

Capítulo 12 – TRANSFORMANDO BARREIRAS EM POSSIBILIDADES: O FUNIL DA INOVAÇÃO NA JORNADA DA LORICONECTA

Alex Gonçalves e Silva Souza; Camila Pinho Rodrigues; Debora Souza Muniz
da Costa; Denilson Carvalho de Faria; José Henrique da Silva Pereira

RESUMO

A inovação é fator central para o desenvolvimento econômico e tecnológico, abrangendo a introdução de novidades no mercado, seja em produtos, processos ou métodos organizacionais. Ela pode ser classificada em diversos tipos, como inovação de produto, processo, modelo de negócios e marketing. No entanto, inovar não é isento de desafios, empresas estabelecidas podem enfrentar dificuldades em inovar devido à resistência a mudanças disruptivas e outros obstáculos. Dentro deste contexto, a LoriConecta surge como um exemplo inspirador. Fundada em 2022, esta startup identificou a necessidade no mercado de tecnologia assistiva e desenvolveu o aplicativo LoriComunica, permitindo que pessoas com dificuldades de comunicação se expressem de maneira simples e eficaz. Seu caso ilustra como a inovação pode transformar barreiras em oportunidades, fornecendo soluções que atendem às necessidades emergentes da sociedade. O trabalho perpassa por fundamentação teórica sobre a inovação, ecossistemas e inovação e, principalmente, sobre o desenvolvimento de produtos por meio do funil da inovação. Ao entender as necessidades do mercado e adotar uma mentalidade inovadora, as empresas podem desenvolver soluções que não apenas atendem às demandas atuais, mas também moldam o futuro.

Palavras-chave: Inovação Tecnológica, Desenvolvimento de Produtos, Tecnologia Assistiva, Ecossistemas de Inovação, Funil da Inovação

1 - INTRODUÇÃO

A evolução da comunicação tem sido um pilar fundamental para a sociedade, desempenhando um papel crucial na conexão humana e no desenvolvimento pessoal. No entanto, o mercado de tecnologia assistiva, especialmente no campo da comunicação alternativa, tem enfrentado desafios significativos. Muitos indivíduos, devido a condições congênitas ou eventos traumáticos, encontram-se em um silêncio forçado, com poucas ferramentas eficazes e acessíveis à sua disposição. Esta lacuna no mercado evidenciou a necessidade de soluções mais inovadoras, flexíveis e personalizadas.

Neste cenário, o presente artigo optou por focar no caso da LoriConecta, uma startup emergente na área de inovação, fundada em 2022. A escolha desta empresa não foi aleatória; ela representa uma resposta direta ao problema identificado no mercado de tecnologia assistiva. A LoriConecta percebeu a dor do mercado, onde muitos dispositivos de comunicação alternativa eram caros, complexos e, frequentemente, não atendiam às necessidades individuais dos usuários.

O objetivo deste artigo é explorar a trajetória da solução LoriComunica, desde sua motivação inicial - dar voz àqueles silenciados pela adversidade - até o desenvolvimento de seu aplicativo inovador. Esta solução não apenas aborda a questão da acessibilidade, mas também a da simplicidade tecnológica, permitindo uma experiência de comunicação verdadeiramente individualizada. Ao longo deste estudo, entenderemos como a empresa navegou pelo Funil da Inovação, superando obstáculos e estabelecendo-se no campo da tecnologia assistiva, construindo um futuro mais inclusivo e acessível para todos.

2 - DESIGN THINKING E CANVAS

O Design Thinking é uma abordagem metodológica centrada no ser humano para solucionar problemas complexos de forma criativa e inovadora. Essa abordagem enfatiza a empatia com os usuários, a colaboração multidisciplinar e a experimentação iterativa. O processo geralmente envolve cinco fases: empatia, definição, ideação, prototipagem e teste. Essa metodologia é amplamente aplicada em diversos campos, desde o design de produtos até a resolução de problemas sociais (BROWN, 2008).

O Business Model Generation Canvas, por outro lado, é uma ferramenta de gestão estratégica para o desenvolvimento de novos modelos de negócios ou para documentar e entender modelos existentes. Desenvolvido por Alexander Osterwalder e Yves Pigneur em seu livro "Business Model Generation", o Canvas oferece uma visão global do negócio em um layout visual de nove componentes, abrangendo segmentos de clientes, propostas de valor, canais, relacionamentos com clientes, fontes de receita, recursos principais, atividades-chave, parcerias principais e estrutura de custos. Essa ferramenta é amplamente utilizada por startups e empresas estabelecidas para inovar e validar novos modelos de negócios de forma ágil e estruturada. (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2010).

3 - DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

A LoriConecta, fundada em 2022, é uma startup que busca oferecer acesso às pessoas com dificuldades de fala devido a condições como Acidente Vascular Cerebral (AVC), Autismo, Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA), entre outras.

A primeira solução desenvolvida pela empresa é o aplicativo LoriComunica, conforme apresenta a Figura 1, que permite aos usuários se comunicarem de maneira simples e ágil, utilizando o clique ou o movimento de sorriso ou do piscar de olhos. Inicialmente o aplicativo está disponível apenas para as plataformas Android e no futuro tem pretensão de oferecer uma versão para os demais sistemas operacionais.

Figura 1 - Aplicativo LoriComunica

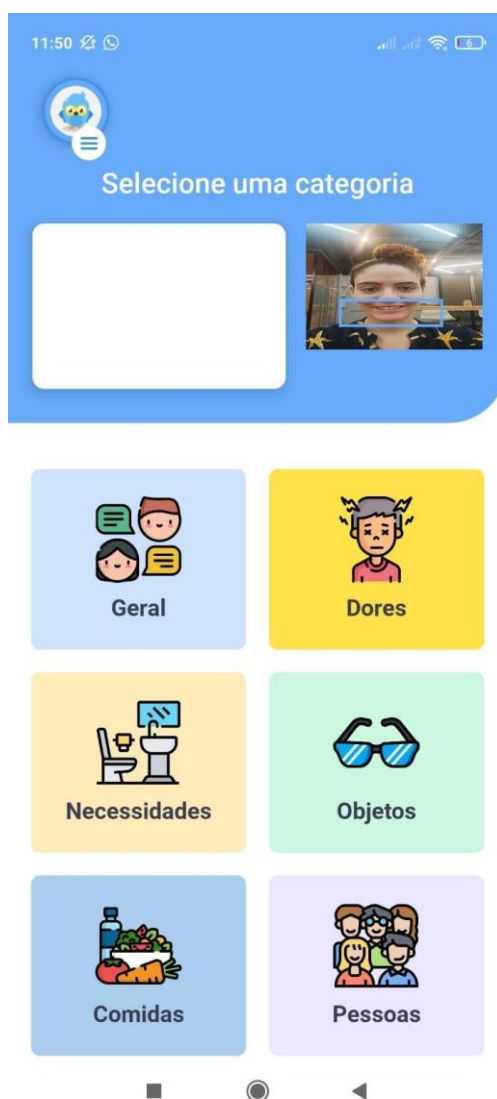


Fonte: Website LoreConecta

Na tela inicial do aplicativo o usuário pode escolher de maneira autônoma o item que corresponde ao que quer comunicar. Os cartões ilustrativos são propositalmente grandes, para facilitar a leitura e escolha. Estes cartões com opções são personalizáveis, de acordo com o padrão de necessidades do usuário.

No exemplo apresentado na Figura 2, é possível ver os cartões “Geral”, “Dores”, “Necessidades”, “Objetos”, “Comidas” e “Pessoas”. Cada um deles ao ser selecionado oferece um gama de opções para que o usuário escolha e se comunique.

Figura 2 - Aplicativo LoriComunica



Fonte: Aplicativo LoriComunica

E na Figura 3, tem-se a opção “DORES” selecionada. Desta maneira o usuário pode indicar como está se sentindo e desta maneira obter rápido apoio.

Figura 3 - Aplicativo LoriComunica

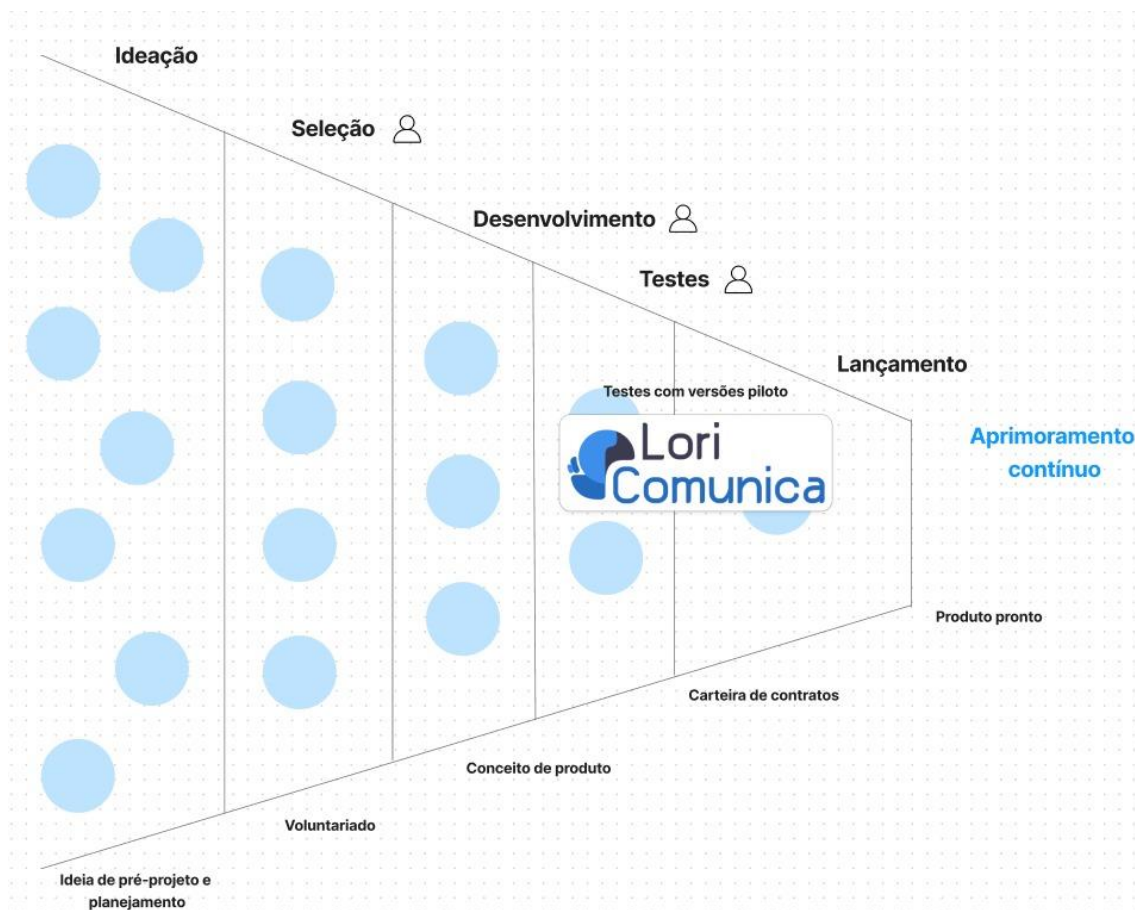
Fonte: Aplicativo LoriComunica

4 - PROCESSO DE INOVAÇÃO

O desenvolvimento e implementação da inovação pela LoriConecta seguiram um processo cuidadoso e estruturado. Inicialmente, a equipe se concentrou na ideação, onde conceitos e possibilidades foram explorados com profundidade. A fase de conceituação veio em seguida, definindo as características essenciais do aplicativo. A prototipagem permitiu transformar essas ideias em um modelo tangível, que foi então refinado no estágio de desenvolvimento. Testes abrangentes asseguraram a funcionalidade e a eficácia do aplicativo, levando ao seu lançamento no mercado. O aprimoramento contínuo foi adotado para garantir que o aplicativo evoluísse com as necessidades dos usuários e as tendências tecnológicas.

Na figura 04, podemos observar o avanço que a empresa LoriConecta vivencia através do aplicativo LoriComunica.

Figura 04 - Avanço do aplicativo LoriComunica pelo funil da inovação



Fonte: Adaptado de Cooper (2014)

4.1 - Ideação da Solução

É importante destacar o início do projeto, enraizado em um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Ciência da Computação, realizado por Joyce em 2021. Este projeto foi influenciado pela mãe de Joyce, uma terapeuta ocupacional e especialista em terapia assistiva, cuja experiência prática em um hospital, revelou as necessidades críticas de comunicação para pessoas que enfrentavam desafios severos de fala, incluindo aquelas recém-extubadas. A contribuição do pai de Joyce, um professor da educação básica, também foi importante, oferecendo apoio importante de maneira voluntária.

Além disso, a colaboração de Geisse, uma profissional de publicidade, trouxe perspectivas únicas sobre comunicação alternativa. A escolha do nome "LORI", inspirado na arara e simbolizando a cor azul, não foi apenas uma decisão estética, mas também estratégica, visando a globalização e a fácil pronúncia. Essa combinação de conhecimento técnico, experiência prática em terapia assistiva e habilidades de comunicação e marketing foi fundamental para transformar o TCC da Joyce em uma solução inovadora que promove a inclusão e a comunicação eficiente para pessoas com dificuldades de fala.

4.2 - Desenvolvimento e validação do aplicativo

A LoriConecta, em seu compromisso de inovar na comunicação assistida, destacou-se por incorporar os usuários como protagonistas no processo de ideação de seu

principal produto, o aplicativo LoriComunica. Desde o início, a startup adotou uma abordagem centrada no usuário, envolvendo ativamente indivíduos com dificuldades de fala na concepção e desenvolvimento do aplicativo, durante esse processo ela teve a colaboração de mais de 50 pessoas para a fase de pesquisa e 10 para a fase de testes.

O desenvolvimento foi dividido em três fases:

Fase 1 - Pesquisa

- Descoberta do problema e análise inicial
- Pesquisa inicial com usuários, para entender como tentavam solucionar o problema e quais dificuldades encontravam
- Benchmarking das tecnologias existentes no mercado e sua estrutura, verificando o que faltava nas soluções e que poderia ser uma oportunidade
- Validação das descobertas, para criação das funcionalidades e planejamento do que seria implementado em um primeiro momento por meio do Canvas

Fase 2 - Prototipação

- Planejamento para início da prototipação no Figma
- Início da prototipação através do Figma
- Teste inicial da usabilidade e da jornada do usuário dentro do Figma
- Correções na interface, baseado no feedback dos usuários

Fase 3 - Desenvolvimento

- Planejamento do desenvolvimento (código), avaliando as melhores práticas, bibliotecas e ferramentas, separando em tarefas, utilizando metodologia ágil
- Desenvolvimento do aplicativo em sua versão do mínimo produto viável
- Teste do mínimo produto viável com usuários reais em ambiente controlado
- Adição de melhorias no aplicativo, conforme os feedbacks recebidos
- Estruturação de novas funcionalidades

Essa colaboração foi vital para entender as nuances e necessidades específicas desses usuários, resultando em uma solução altamente personalizada e eficaz. O aplicativo, projetado para ser simples e ágil, permite comunicação através de cliques, sorrisos ou piscadas, refletindo as sugestões e feedbacks diretos dos usuários. Essa parceria contínua e o compromisso com a inclusão evidenciam o papel fundamental dos usuários na evolução do LoriComunica, reforçando a missão da LoriConecta de tornar a comunicação acessível a todos.

4.4 - Público-alvo da inovação

O público-alvo da inovação abrange indivíduos acometidos por algum dos mais de 15 diagnósticos diferentes, como AVC - Acidente Vascular Cerebral, Autismo, ELA -

Esclerose Lateral Amiotrófica, AME - Atrofia Muscular Espinhal, Paralisia Cerebral, Tumores, entre outros. Além disso, a LoriConecta também visa alcançar os familiares dessas pessoas, clínicas, profissionais de saúde e escolas que possuem salas de apoio.

4.5 - Facilitadores e Barreiras

No início de sua jornada, a LoriConecta enfrentou um conjunto de barreiras e beneficiou-se de diversos facilitadores específicos ao seu contexto. Financeiramente, como muitas startups, enfrentou desafios na captação de investimentos iniciais para o desenvolvimento do LoriComunica, um produto inovador em um nicho especializado. A necessidade de financiamento para pesquisa, desenvolvimento de produto e operações cotidianas pode ser considerada uma barreira significativa, especialmente considerando o caráter altamente técnico e especializado de seu produto.

Organizacionalmente, estabelecer uma estrutura empresarial eficaz e desenvolver processos internos eficientes pode ter sido desafiador, dada a natureza inovadora do produto e a necessidade de expertise em áreas como terapia assistiva e tecnologias de comunicação alternativa.

A LoriConecta também se beneficiou de vários facilitadores. Sua agilidade organizacional, típica de startups, permitiu uma rápida adaptação e refinamento do produto com base no feedback dos usuários e especialistas. A disponibilidade de recursos como incubadoras e aceleradoras forneceram suporte financeiro e orientação estratégica. Esses elementos juntos permitiram que a LoriConecta superasse os obstáculos iniciais e se posicionasse como uma solução promissora no mercado de tecnologias assistivas.

Durante o desenvolvimento da prática inovadora, a LoriConecta enfrentou várias barreiras. A resistência inicial ao desconhecido e os desafios técnicos complexos estavam no topo da lista. Esses obstáculos foram superados através de uma abordagem inovadora, adotando estratégias de Design Thinking, que enfatizaram a empatia com os usuários finais e a colaboração multidisciplinar. Além disso, a empresa superou as limitações financeiras e técnicas por meio de parcerias estratégicas e programas de aceleração que forneceram o suporte necessário.

O sucesso da prática inovadora da LoriConecta pode ser atribuído a vários fatores chave. Uma forte rede de apoio construída através de participações em programas como Campus Mobile e Inovativa, e a aceleração no Hospital do Amor, foram cruciais. Essas iniciativas proporcionaram à empresa acesso a recursos valiosos, conhecimento especializado e uma rede de contatos significativa. Além disso, a aplicação do Design Thinking e Canvas no processo de desenvolvimento ajudou a empresa a se concentrar nas necessidades reais dos usuários, resultando em um produto mais alinhado com o mercado.

5 - RESULTADOS

Os resultados alcançados pela LoriConecta foram significativos, pois a empresa não só ganhou uma premiação no Campus Mobile, mas também conseguiu aprimorar seu conhecimento de negócios e mercado. Isso permitiu uma compreensão aprofundada das necessidades e desafios enfrentados pelas famílias de pessoas com dificuldades de comunicação. O lançamento do aplicativo LoriComunica teve uma recepção positiva no mercado e destaca a eficácia da inovação da empresa, não apenas em termos comerciais, mas também em seu impacto social.

Os gráficos de crescimento evidenciam a adoção por parte dos usuários, indicando uma resposta positiva ao produto inovador. Aumento constante no número de downloads, engajamento ativo dos usuários e feedbacks positivos destacam a relevância e utilidade do aplicativo no cotidiano das pessoas com dificuldades de comunicação e suas famílias.

O impacto social do LoriComunica vai além do sucesso comercial da empresa. A capacidade do aplicativo em facilitar a comunicação para aqueles que enfrentam desafios nessa área contribui significativamente para a inclusão e qualidade de vida desses indivíduos. A LoriConecta não apenas atende às demandas do mercado, mas também desempenha um papel fundamental na construção de uma sociedade mais acessível e inclusiva.

6 - DISCUSSÃO

A jornada da LoriConecta ilustra de que forma a teoria da inovação se manifesta na prática. O caso desta startup é um exemplo prático dos princípios discutidos na literatura sobre inovação e desenvolvimento de produtos. Esta discussão visa relacionar o processo de desenvolvimento da inovação, as barreiras enfrentadas, os fatores de sucesso e os resultados alcançados pela LoriConecta com o referencial teórico apresentado anteriormente.

O desenvolvimento do aplicativo LoriComunica seguiu um caminho análogo ao Funil da Inovação, demonstrando a aplicabilidade prática do modelo. Desde a ideia inicial até o lançamento do produto, a empresa passou por etapas de ideação, desenvolvimento, testes e lançamento, refletindo as fases descritas por Cooper (2014). Este processo é um exemplo prático de como a teoria pode ser aplicada na criação de soluções inovadoras e adaptadas às necessidades dos usuários.

As barreiras enfrentadas e superadas pela LoriConecta explicitam os desafios teóricos discutidos por Fierro (2017) e OCDE (2005). A resistência ao desconhecido e os desafios técnicos foram vencidos com uma mentalidade inovadora, e a utilização do Design Thinking. Este método centrado no ser humano possibilitou à empresa entender profundamente as necessidades de seu público-alvo e desenvolver um produto que fosse não só tecnologicamente avançado, mas também empático e acessível.

Os fatores de sucesso da LoriConecta, incluindo a construção de um ecossistema de apoio e a participação em programas de aceleração, estão em harmonia com a publicação de Chesbrough (2006). A abertura para colaborações externas e a busca por conhecimento e redes de apoio refletem a importância de ir além das fronteiras internas da empresa na busca por inovação.

Os resultados obtidos, como a premiação no Campus Mobile, são exemplos práticos da eficácia da inovação focada na inclusão social. Esses resultados refletem as ideias de Christensen (1997) sobre como a inovação não é apenas um meio para o crescimento econômico, mas também uma ferramenta para resolver problemas sociais e melhorar a qualidade de vida.

A história da LoriConecta é um exemplo de como as teorias de inovação podem ser aplicadas com sucesso na prática. Ela demonstra que, ao compreender e aplicar modelos teóricos como o Funil da Inovação, Design Thinking e Inovação Aberta, a empresa pode superar desafios e criar produtos que não apenas atendem às necessidades do mercado, mas também contribuem para o bem-estar social e a inclusão. O estudo de caso apresentado destaca a importância de uma abordagem integrada e centrada no ser

humano para o desenvolvimento de produtos inovadores, reafirmando a importância do papel da inovação na construção de um futuro mais inclusivo e acessível.

7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inovação, é uma resposta aos desafios e lacunas existentes, buscando transformar barreiras em oportunidades e criar soluções que atendam às necessidades emergentes da sociedade. No contexto da comunicação alternativa, a situação problema era clara: muitos indivíduos encontravam-se em um silêncio forçado devido a condições congênitas ou eventos traumáticos, com ferramentas limitadas e muitas vezes inacessíveis à sua disposição.

A LoriConecta, com sua abordagem inovadora, abordou diretamente essa lacuna. Através do desenvolvimento do aplicativo LoriComunica, a empresa ofereceu uma solução que não apenas abordou a questão da acessibilidade financeira, mas também a da simplicidade tecnológica. O resultado foi uma ferramenta que permitiu uma experiência de comunicação verdadeiramente individualizada, dando voz àqueles silenciados pela adversidade.

Os principais resultados obtidos com esta inovação incluem o reconhecimento em programas como o Campus Mobile, a ampliação do networking da empresa e, o mais importante, a capacidade de atender efetivamente às necessidades de comunicação de seu público-alvo. No entanto, o caminho para a inovação não foi isento de desafios. As barreiras enfrentadas pela LoriConecta incluíram a necessidade de compreender profundamente um mercado altamente especializado e garantir que a solução fosse não apenas inovadora, mas também prática e utilizável.

A jornada da LoriConecta, iniciada com o reconhecimento da necessidade de comunicação alternativa até a criação do LoriComunica, exemplifica as etapas do funil da inovação, onde a identificação de uma lacuna de mercado conduziu a uma solução tecnológica criativa e acessível, transformando desafios em oportunidades de impacto significativo. Além de reiterar a importância da inovação como meio de abordar desafios significativos e criar soluções que tenham um impacto positivo na sociedade. Através de determinação, criatividade e uma abordagem centrada no usuário, é possível transformar barreiras em possibilidades e construir um futuro mais inclusivo e acessível.

REFERÊNCIAS

BROWN, Tim. Design thinking. Harvard Business Review, 2008.

CHESBROUGH, H. Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston: Harvard Business School Press, 2006.

CHRISTENSEN, Clayton M. The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail. Boston: Harvard Business School Press, 1997.

COOPER, Robert G. Stage-gate systems: A new tool for managing new products. Business Horizons, 1990.

COOPER, Robert G. *Winning at New Products: Creating Value Through Innovation*. Basic Books, 2014.

DODGSON, M., GANN, D., & SALTER, A. *Think, Play, Do: Technology, Innovation, and Organization*. Oxford: Oxford University Press, 2005.

DRUCKER, Peter F. *Innovation and Entrepreneurship*. New York: Harper & Row, 1985.

KOTLER, P., & KELLER, K. L. *Marketing Management*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2016.

OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. *Business Model Generation*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2010.

PORTER, M. E., & KRAMER, M. R. *Creating Shared Value*. Harvard Business Review, 2011.

SCHUMPETER, Joseph A. *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press, 1934.

TIDD, Joe; BESSANT, John. *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*. Chichester: John Wiley & Sons, 2009.

ORGANIZAÇÃO para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. *Manual de Oslo: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação*. 3. ed. Paris: OCDE, 2005.

FIERRO, A.; CHÁVEZ, P.; LANAS, J. G. *Tipología de la Innovación Empresarial según Manual de Oslo*. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/316361090_Tipologia_de_la_Innovacion_Empresarial_segun_Manual_de_Oslo. Acesso em: 22 de novembro de 2023.

Capítulo 13 – A CONTRIBUIÇÃO DO
ESCRITÓRIO DE PROJETOS DO PARQUE
DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DE SÃO
JOSÉ DOS CAMPOS NA PROMOÇÃO DA
INOVAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO

Danilo Andrade de Pontes Cafeo, Guilherme Belmudes, Thabata Ganga

RESUMO

Este estudo aborda a inovação de processo realizada pelo *Corporate & Science Innovation*, departamento do Parque de Inovação Tecnológica de São José dos Campos (PITSJC). Este núcleo utiliza uma metodologia que conecta demandas de mercado, pesquisadores, instituições de ensino, investidores e o poder público para estimular a inovação. Apesar do PITSJC possuir um amplo portfólio de programas e serviços, foi identificada a necessidade de inovar no processo do *Corporate & Science Innovation* e incluir uma anamnese das organizações que o abordavam, inovando-se no processo de atendimento e, assim, conseguindo viabilizar maior sucesso no fomento à inovação e ao desenvolvimento tecnológico.

Palavra-chaves: inovação; desenvolvimento; parque tecnológico; estudo de caso.

1. INTRODUÇÃO

O *Corporate & Science Connection* (C&S) é um escritório de projetos inovador localizado no Parque de Inovação Tecnológica de São José dos Campos (PITSJC). O C&S foi criado em 2012 pelo PITSJC, com o objetivo de fomentar a inovação tecnológica no Brasil, conectando demandas do mercado, pesquisadores, instituições de ensino, investidores e o poder público. Inicialmente, ele recebia o nome de Escritório de Projetos.

A inovação é fundamental para impulsionar o progresso econômico, tecnológico e social de um país. Ela não apenas facilita o crescimento, mas também fortalece a qualidade de vida, melhora a competitividade e capacita a resolução de desafios urgentes (MAZZUCATO, 2011). No contexto brasileiro, a capacidade de inovar possibilita a criação de soluções únicas para questões complexas, como a desigualdade social, a preservação ambiental e o desenvolvimento da infraestrutura e da tecnologia. A promoção da inovação é de extrema importância tanto para organizações públicas quanto privadas.

No entanto, a jornada rumo à inovação frequentemente encontra uma série de desafios. O Brasil enfrenta um cenário de baixos investimentos públicos e privados em pesquisa e desenvolvimento (P&D), conforme evidenciado pelo relatório da UNESCO (2021) sobre Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. Essa queda nos investimentos em P&D limita a capacidade de todos os setores de conduzir pesquisas de ponta, adquirir tecnologias avançadas e manter uma força de trabalho qualificada.

Outro obstáculo é a falta de uma cultura de inovação. Como destacam Serra, Fiates e Alpersted (2007), uma postura inovadora requer um ambiente favorável, criatividade, recursos para pesquisa e uma interação próxima com o mercado. A inovação exige, portanto, um terreno fértil que facilite a colaboração, a criatividade e a transformação de ideias em soluções práticas.

A cooperação intersetorial é uma abordagem promissora para promover a inovação em várias situações. Ela envolve a sinergia de conhecimento, recursos e experiências de diferentes atores, impulsionando o desenvolvimento de novas ideias, tecnologias e soluções. Como destacado por Lopes, Ferrarese e Carvalho (2017), a cooperação não apenas abre portas para informações, mercados e tecnologias, mas também combina habilidades para aumentar o conhecimento e a capacidade inovadora.

Os Parques Tecnológicos são exemplos de cooperação intersetorial destinados a promover o desenvolvimento tecnológico, a inovação e a colaboração entre empresas, instituições de pesquisa, governo e sociedade civil. Eles desempenham um papel fundamental na criação de ecossistemas que impulsionam a pesquisa, o desenvolvimento

e a inovação (P&D&I), com o objetivo de transformar o conhecimento em produtos, serviços e soluções aplicáveis (SANDOVAL HAMÓN et al., 2022).

Essas instituições surgiram como uma resposta à necessidade crescente de estimular a inovação, fomentar o desenvolvimento tecnológico e promover o crescimento econômico em âmbito regional, nacional e internacional. Parques Tecnológicos são ambientes onde a pesquisa e o desenvolvimento estão no centro das atividades, criando um terreno propício para a colaboração interdisciplinar e interorganizacional (THEERANATTAPONG; PICKERNELL; SIMMS, 2021).

O C&S enfrentava o desafio de estruturar e executar projetos inovadores, superando obstáculos como recursos financeiros, incentivos fiscais, parcerias efetivas e qualificação de recursos humanos. Uma lacuna significativa era o atendimento às inovações nos níveis intermediários de maturidade tecnológica (TRLs 4, 5 e 6), fase crítica conhecida como Vale da Morte, onde muitas inovações promissoras não conseguem superar os desafios técnicos, financeiros e de mercado.

A necessidade de criar um ambiente propício para a inovação tecnológica, facilitando a colaboração entre os diferentes atores do ecossistema de inovação, motivou o desenvolvimento da inovação. Os objetivos incluíam identificar demandas e ideias inovadoras, estruturar projetos de forma detalhada, captar recursos financeiros, aplicar incentivos fiscais, desenvolver e executar os projetos, e acompanhar e avaliar os resultados.

A inovação do C&S reside em sua metodologia de gestão de projetos, baseada no modelo das quatro hélices, que integra governo, academia, indústria e sociedade civil. Essa metodologia promove a cocriação e a curadoria dos projetos, oferecendo suporte gerencial em cada etapa do processo de inovação. Essa iniciativa pode ser considerada inovadora porque transforma a maneira como a inovação tecnológica é conduzida, facilitando a transição de projetos da academia para o mercado e promovendo a colaboração interdisciplinar e interorganizacional. Além disso, o C&S tem a habilidade de identificar onde precisa ser mais investido e faz a curadoria do desenvolvimento do projeto. Essa iniciativa pode ser considerada inovadora porque transforma a maneira como a inovação tecnológica é gerenciada, facilitando a transição de projetos da academia para o mercado e promovendo a colaboração entre diferentes setores da sociedade.

O "Corporate & Science Innovation" busca estimular e proporcionar a interação entre os pilares da sociedade – Governo, Academia, Indústria e Sociedade Civil -, possibilitando que esses setores troquem experiências e conhecimento, sendo esse um importante diferencial para apoio e exploração técnico-científica. Esse estímulo é visível também na promoção ao apoio de grandes empresas às startups e pequenas empresas, impulsionando um ecossistema mais colaborativo e diversificado.

Um outro fator singular e muito importante, se dá pelo fato da modelagem de trabalho do "Corporate & Science Innovation" ser feita via serviços, tendo a preocupação não apenas na entrega do produto, mas principalmente na experiência gerada ao longo de todo processo de inovação.

Portanto, o presente estudo de caso sobre o Escritório de Projetos do PITSJC, com foco em descrever a metodologia desenvolvida para promover a conexão entre os atores envolvidos.

2. COOPERAÇÃO PARA A INOVAÇÃO

A cooperação para a inovação, baseada no conceito das Quatro Hélices (ou Quadrupla Hélice) é uma abordagem estratégica que destaca a importância da colaboração entre quatro pilares fundamentais para impulsionar a inovação e o desenvolvimento sustentável. Mineiro e Castro (2020) citando Carayannis e Campbell (2009) apontam que a Hélice Quádrupla agrega sociedade, governo, empresa e universidade como instituições relevantes na promoção da integração e do desenvolvimento em um contexto mais amplo, vindo para reconfigurar as estratégias de governança colaborativa, buscando uma sustentabilidade sistêmica e efetiva para diversos segmentos e seus territórios. Portanto, estas quatro hélices são:

- **Governo:** O setor público desempenha um papel fundamental na promoção de políticas e regulamentações favoráveis à inovação. O governo aloca recursos financeiros para apoiar projetos de pesquisa e desenvolvimento, criando um ambiente propício à inovação.
- **Academia (Universidades e Instituições de Pesquisa):** As instituições acadêmicas são centros de conhecimento e pesquisa, gerando inovações e formando profissionais qualificados. A colaboração entre universidades e empresas é essencial para a transferência de conhecimento.
- **Indústria:** As empresas privadas são responsáveis por transformar inovações em produtos e serviços comerciais. Elas aplicam o conhecimento e a tecnologia em soluções práticas que atendem às necessidades do mercado.
- **Sociedade Civil:** A sociedade desempenha um papel importante como consumidora de inovações e influenciadora das políticas públicas. Seus feedbacks e demandas impactam diretamente o processo de inovação.

A colaboração eficaz entre essas quatro hélices cria um ambiente propício para a inovação, onde o conhecimento é compartilhado, os recursos são alocados de maneira eficiente e as barreiras para o desenvolvimento de projetos inovadores são reduzidas. A cooperação entre universidades e empresas é um fator-chave na promoção da inovação. Essa parceria estratégica permite a sinergia entre o conhecimento acadêmico e as necessidades práticas das empresas. As universidades são centros de pesquisa e desenvolvimento, onde se produzem novas ideias, teorias e tecnologias. Por outro lado, as empresas são a força motriz por trás da aplicação dessas inovações no mercado. Segatto-Mendes e Sbragia (2002) destacam que esse processo de cooperação universidade-empresa vem sendo desenvolvido por diversos pesquisadores em todo o globo, demonstrando ser uma tendência mundial.

A colaboração entre esses dois setores facilita a transferência de conhecimento e tecnologia do ambiente acadêmico para a indústria. Isso resulta na criação de produtos, serviços e processos inovadores que beneficiam a sociedade como um todo. Diniz (2017) apresenta que a cooperação entre universidade-empresa pode ser entendida como um processo de intercâmbio que envolve a transferência, compartilhamento e/ou transformação do conhecimento, por meio do desenvolvimento de produtos e prestação de serviços. Ainda Diniz (2017) citando Mota (1999), afirma que esse processo de cooperação é um desafio que surge como complementação ao desenvolvimento de cada um dos membros e em consequência da ciência, da tecnologia e da economia como um todo. Além disso, a cooperação universidade-empresa desempenha um papel fundamental na formação de recursos humanos altamente qualificados, preparando profissionais capazes de liderar projetos de inovação e impulsionar o crescimento econômico.

O modelo das Quatro Hélices visa conectar todos os agentes geradores de valor do ecossistema de inovação, com foco em cooperar na inovação em si e em processos dinâmicos de competitividade, co-evolução e co-especialização (Machado et al, 2018, citando Carayannis & Rakhmatullin, 2014).

2.1 Parques Tecnológicos

Um parque tecnológico é um ecossistema colaborativo que reúne empresas, instituições de pesquisa, governo e outros atores relevantes em um espaço dedicado à promoção da inovação, ao desenvolvimento tecnológico e ao empreendedorismo. Conforme Boiani et al. (2019), os parques tecnológicos consistem em um ambiente que promove desenvolvimento de produção científica e tecnológica em instalações equipadas e experimentais e com alta concentração de pessoal qualificado.

Os parques tecnológicos oferecem infraestrutura com concentração de centros de pesquisa, instituições de ensino superior, empresas de tecnologia e serviços para apoiar empresas e startups inovadoras, facilitando o acesso a recursos, e investimentos externos, muitas vezes oferecido por empresas de com capital de risco para alocação em soluções inovadoras (CASTELLS, 1999, p. 73).

Os parques tecnológicos surgiram como resposta à necessidade crescente de promover a inovação, estimular o desenvolvimento tecnológico e fomentar o crescimento econômico. O conceito de parques tecnológicos teve origem nos Estados Unidos na década de 1950, com base da Universidade de Stanford (BOIANE et al., 2019) e se espalhou pelo mundo, tornando-se em uma abordagem eficaz para promover a inovação e o empreendedorismo.

Os parques tecnológicos proporcionam um ambiente estruturado que concentra recursos, conhecimento e expertise em um local central, criando condições ideais para o desenvolvimento de ideias inovadoras. Assim, os residentes dos parques tecnológicos têm acesso a informação, conhecimento de ideias, que são obtidas através da interação estimulada pelo próprio parque (GORĄCZKOWSKA, 2015).

Pereira et al. (2019) dispõem que, em muitos países, há participação do poder público através de legislação, incentivos públicos, subsídios a pesquisas e até qualificação profissional e, ao contrário dos Parques Industriais, os Parques Tecnológicos possuem a inovação como característica e foco principal (CRUZ et al., 2021, citando Salvador et al., 2019).

À medida que a inovação se tornou um motor essencial para o progresso econômico e social, os parques tecnológicos se tornaram um componente valioso do ecossistema de inovação em muitos países, contribuindo para o desenvolvimento de tecnologias de ponta e a criação de empregos qualificados.

3. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

Este caso apresenta a inovação de processo adotada pelo PITSJC, através do *Corporate & Science*, utilizada para viabilizar a integração entre mercado, pesquisadores, governo e investidores.

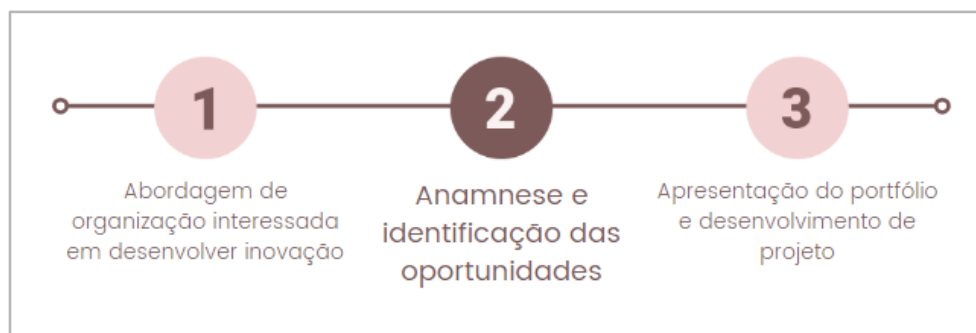
A criação do PITSJC remonta à década de 1940, com a criação do Centro Técnico de Aeronáutica em 1946, de onde se originaram o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) em 1950 e, posteriormente, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) em

1961, e a Embraer em 1969, formando o primeiro e grande ecossistema tecnológico do país (PIT, 2023a).

Desde a sua criação até o atual estágio de atuação, foi necessário o desenvolvimento de seu próprio processo de inovação. Através de conhecimento especializado, pesquisa e investimento, foi criada uma metodologia que promovesse a cooperação intersetorial de forma eficiente.

Portanto, a inovação objeto desta pesquisa é a metodologia empregada pelo *Corporate & Science*, do PITSJC, para viabilizar o desenvolvimento de projetos de inovação junto aos atores que o procuram. O grande ponto da inovação, como será destacado a seguir, na Figura 1, consiste na *anamnese* que é feita pelo *Corporate & Science* de modo a imergir e entender quais as dores e/ou objetivos de seus clientes.

Figura 1 – Etapas de desenvolvimento de projetos



Fonte: autores.

4. RESULTADOS

O *Corporate & Science Innovation* foi criado pelo PITSJC visando entregar para a sociedade um serviço que atenda não só o desenvolvimento de projetos inovadores na sua etapa inicial, mas principalmente na curadoria e co-criação do Mínimo Produto Viável (MVP). Essa percepção surgiu devido à dificuldade de desenvolvimento na maioria das empresas nesta etapa, conhecida como Vale da Morte.

O *Corporate & Science Innovation* é uma iniciativa no contexto da promoção da inovação. A inovação abordada nesta seção se concentra na metodologia adotada por suas atividades e funcionalidades, conforme Figura 2, fornecendo uma análise detalhada de suas operações e seu impacto no ecossistema de inovação. Este programa aborda a lacuna entre o mercado e projetos já validados economicamente e tecnologicamente em produtos, serviços ou soluções comercializáveis com escala de maturidade tecnológica (*Technology Readiness Levels* - TRL) quatro, cinco e seis.

A inovação que será apresentada, se dará através do *framework* desenvolvido para a criação de serviços com foco no desenvolvimento da inovação de pequenas, médias e grandes empresas, como a de modelagem de *hubs*, organização de eventos para estimular a inovação aberta, entre outros.

4.1 Metodologia do Corporate & Science Innovation

O *Corporate & Science Innovation* atua como facilitador e intermediador, conectando grandes empresas ao portfólio de oportunidades oferecido pelo PITSJC.

Figura 2 – Portfólio Corporate & Science Innovation.

| Programa/Serviço | Classificação | Prazo de Referência (meses) |
|-----------------------------------|--|-----------------------------|
| Inovação Aberta | Intermediário – Divulgação + Apoio à seleção de ideias/projetos | 6 |
| | Avançado – intermediário + Apoio à identificação dos temas/desafios | 9 |
| Inovação Aplicada | Diagnóstico e Aplicação da Lei do Bem | 3 |
| | Aplicação de Lei da Informática | variável |
| | Fomento Público (ex: FINEP, FAPESP, EMBRAPPII, BNDES) | variável |
| Academia de Projetos | Conexão grande empresa, startups e universidades | 12 |
| ESG & Impacto Social | Empreenda ON, Circularidade | 6-12 |
| Serviços Laboratoriais | Acesso aos laboratórios abertos | variável |
| Hub de Inovação no PqTec SJC | Presença física no PqTec SJC | variável |
| Corporate Connection | Assessment de conexões com o ecossistema de inovação do PqTec | 12 |
| Associação aos Programas do PqTec | Exemplos: Nexus e Arranjos Produtivos Locais | recorrente |

Fonte: Renato Boschilia Junior. Corporate & Science Innovation.

Com efeito, o programa de inovação aberta visa divulgar o objetivo do cliente e oferecer mecanismos de identificação e seleção de ideias e projetos de terceiros, que guardem relação com a expectativa do cliente, a fim de que se viabilize a conexão para desenvolvimento da inovação.

Já o programa de inovação aplicada assessora o cliente na obtenção de recursos públicos, bem como oferece orientações sobre como leis de incentivo à inovação podem beneficiar o projeto de inovação.

Por sua vez, a academia de projetos tem por objetivo conectar o cliente do Corporate & Science Innovation com outras empresas, startups e universidades, aproveitando a estrutura do Parque Tecnológico (PITSJC) para fomentar a inovação.

O programa ESG & Impacto Social capacita e desenvolve, através de treinamentos, os clientes para viabilizar o crescimento de seus negócios.

Os serviços laboratoriais são acesso, aos clientes do Corporate & Science Innovation acesso aos laboratórios abertos do PITSJC e o Hub de Inovação oferece um espaço físico para que o cliente se instale e possa usufruir dos benefícios do parque tecnológico.

Ainda, o Corporate Connection consiste em oferecer ao cliente uma avaliação personalizada para viabilizar conexões entre atores presentes no PITSJC de modo a contribuir para o fomento da inovação tecnológica.

Finalmente, a associação aos programas do PITSJC consiste em incluir o cliente e um dos programas do PITSJC, como o Nexus, voltado à aceleração de startups, e os Arranjos Produtivos Locais, que consistem na cooperação entre diversos atores de um mesmo segmento.

Nota-se que o PITSJC desenvolveu, ao longo dos anos, um portfólio de programas e serviços para fomentar a inovação - alguns desenvolvidos pelo próprio *Corporate & Science Innovation* quando ainda chamado Escritório de Projetos.

Portanto, assim que uma organização, geralmente grandes empresas, aborda o *Corporate & Science Innovation*, há a indicação destes programas/serviços para que seja alcançada a inovação pretendida, o que é identificado através da anamnese realizada no estágio inicial.

A metodologia do *Corporate & Science Innovation* promove a colaboração ativa entre os atores de inovação, criando um ambiente favorável ao compartilhamento de ideias, conhecimento e recursos. Isso se traduz em uma ampla abordagem para a inovação, onde não apenas os produtos são desenvolvidos, mas também os processos e serviços que agregam valor às organizações.

4.2 Processo de inovação

O processo de inovação conduzido pelo *Corporate & Science Innovation* envolveu uma série de etapas essenciais para o desenvolvimento e implementação da inovação.

Ainda em 2012, Luiz Carvalho foi convidado pelo Conselho do PITSJC para iniciar as atividades do *Corporate & Science Innovation*, então chamado de Escritório de Projetos, que seria responsável pela captação de recursos públicos, junto a instituições de fomento, para desenvolvimento de seus próprios projetos.

Em entrevista com Luiz Carvalho, apurou-se que o mesmo, até então único membro do Escritório de Projetos, promoveu diversas visitas ao FINEP, ABDI, BNDES, entre outras agências de fomento, para criar vínculos e conhecer melhor os seus funcionamentos. Deste modo, foi possível criar conexões e adquirir conhecimentos práticos relacionados à captação de recursos para desenvolvimento de projetos de inovação.

Em um segundo momento, o Escritório de Projetos passou a não apenas atuar como intermediário na obtenção de recursos, mas também como propagador deste tipo de conhecimento, promovendo palestras e workshops junto aos atores ligados ao PITSJC.

Posteriormente, o Escritório de Projetos iniciou suas atividades voltadas ao mercado, atuando como agente consultor e facilitador de inovação, conectando atores em busca de desenvolvimento e inovação às soluções oferecidas pelo PITSJC, momento em que tornou-se *Corporate & Science Innovation*.

No entanto, conforme contou em entrevista, Luiz Carvalho e seu colega de *Corporate & Science Innovation* Renato Paschoal perceberam que as empresas que os procuravam não conseguiam, sozinhas, identificar quais soluções do PITSJC lhe seriam realmente interessantes.

Assim, nasceu a etapa de *anamnese* do *Corporate & Science Innovation*, a qual, ao contrário de outras inovações vivenciadas tanto no *Corporate & Science Innovation*, como no PITSJC, não foi planejada e estruturada, mas foi percebida através da experiência da equipe envolvida nas negociações com as organizações que procuravam o *Corporate & Science Innovation*.

A anamnese consiste em questionar o possível cliente acerca de (i) seus objetivos, (ii) suas intenções com o alcance destes objetivos; (iii) seus orçamentos; (iv) seu

cronograma; (v) a maturidade e apoio da alta administração da organização; (vi) entre outras questões que podem ser identificadas como relevantes no momento da entrevista.

Desta forma, os profissionais do *Corporate & Science Innovation* conseguem identificar nuances despercebidas pelos clientes e direcioná-los a soluções que, *a priori*, sequer eram por eles consideradas.

A validação ocorreu na prática, uma vez que, após adotada esta etapa, percebeu-se que a concepção do projeto a ser desenvolvido junto às soluções do PITSJC tornou-se muito aderente à realidade da organização interessada, de modo a trazer maior sucesso à atuação do *Corporate & Science Innovation*.

4.3 Barreiras e Facilitadores do processo de inovação

O desenvolvimento da prática inovadora conduzida pelo *Corporate & Science Innovation* não esteve isento de desafios. Ao longo dos anos, a escassez financeira era uma barreira muitas vezes presente. Era necessário sempre escolher a melhor alocação dos recursos, pois precisavam ter o maior grau de assertividade possível.

No entanto, algo que antes mais aproximava-se de uma barreira, tornou-se facilitador. A equipe enxuta viabilizou a promoção de inovação de forma ágil e desburocratizada.

Tendo em vista a identificação da necessidade de promover-se uma anamnese junto aos interessados nas soluções do PITSJC ter ocorrido pelos líderes do *Corporate & Science Innovation*, sua implementação não enfrentou dificuldades, em razão da autonomia que lhes era concedida.

4.4 Resultados alcançados com a inovação

Os resultados obtidos por meio da inovação promovida pelo *Corporate & Science Innovation* foram significativos e abrangentes. Alguns dos principais resultados alcançados incluem:

a) Implementação de Projetos Bem-sucedidos: Vários projetos inovadores foram implementados com sucesso, resultando no desenvolvimento de novos produtos, serviços e soluções tecnológicas.

b) Aumento da Qualificação de Recursos Humanos: A criação de programas de formação contribuiu para a qualificação de recursos humanos altamente especializados, atendendo às necessidades do mercado.

c) Aproveitamento de Incentivos Fiscais: Empresas de base tecnológica puderam aproveitar os benefícios das leis de incentivos fiscais, reduzindo custos e aumentando a competitividade.

d) Colaboração Eficaz: A facilitação da colaboração entre empresas, instituições de pesquisa e universidades promoveu parcerias eficazes, impulsionando o desenvolvimento tecnológico.

e) Contribuição para o Crescimento Regional e Nacional: Os resultados obtidos contribuíram para o crescimento tecnológico e econômico da região e do país como um todo, fortalecendo o ecossistema de inovação.

Atualmente, o *Corporate & Science Innovation* atende a uma ampla gama de clientes, que inclui desde pequenas empresas até grandes corporações e instituições públicas. Entre os principais clientes estão o Governo do Estado de São Paulo, Bayer, Nestlé, Visiona, Metrô de São Paulo, Prefeitura de São José dos Campos e Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (Figura 4).

Figura 4 – O papel do *Corporate & Science Innovation* do PITSJC na implementação da inovação aberta



Fonte: Renato Boschilia, Corporate & Science Innovation

5. DISCUSSÃO

O Escritório de Projetos do PITSJC desempenha um papel fundamental na superação dos desafios que impedem a implementação de projetos de inovação, contribuindo assim para o crescimento tecnológico e econômico da região e do país como um todo. Empregando a metodologia de design thinking, o escritório aborda os problemas de maneira centrada nos atores parceiros, buscando entender profundamente as necessidades e experiências desses usuários finais. Neste contexto, a etapa de anamnese, essencial para coleta de dados personalizados e identificação das oportunidades, é fundamental para compreender as necessidades, limitações e preferências dos usuários, ilustrando como esse processo de inovação pode ser aplicado para aprimorar significativamente a experiência dessas instituições. Ao integrar técnicas de design thinking na elaboração desse processo anamnese, o Escritório de Projeto consegue desenvolver serviços mais intuitivos e eficazes, bem como aperfeiçoar a interação e cooperação entre os diversos setores, impulsionando o processo de inovação.

Além de impulsionar o crescimento econômico, a inovação desempenha um papel crucial na sustentabilidade e na resiliência das organizações diante de desafios e a necessidade de uma constante evolução. Essa abordagem multifacetada da inovação destaca a importância de um ambiente propício à experimentação e à adaptação. A capacidade de uma empresa se reinventar e incorporar novas práticas, tanto em termos de produtos e serviços quanto de estratégias internas, é fundamental para se manter relevante em um cenário empresarial dinâmico. Nesse sentido, abordagens estratégicas como a inovação aberta e a disruptiva são discutidas como relevantes para impulsionar o sucesso a longo prazo, complementando a visão abrangente da inovação apresentada anteriormente e enfatizando a natureza contínua e adaptativa desse processo.

No entanto, a implementação bem-sucedida de projetos inovadores muitas vezes esbarram em obstáculos substanciais, conforme evidenciado nesse artigo. O *Corporate & Science Innovation* do PITSJC, apresentado nesse contexto, desempenha um importante papel de agente facilitador, preenchendo lacunas entre ideias inovadoras e sua concretização. Desafios como a falta de recursos financeiros por exemplo, comuns em projetos inovadores, são atenuados pelo escritório, que atua na captação de recursos públicos e privados.

A complexidade na estruturação de projetos, uma barreira significativa para esse processo de inovação nas instituições, é abordada pelo Escritório de Projetos que cuida da organização detalhada, planejamento e estratégias, especialmente para organizações com menos experiência em gerenciamento de projetos complexos. Além disso, o escritório oferece orientação sobre leis de incentivos fiscais, incluindo a Lei do Bem e a Lei da Informática, visando permitir que empresas de base tecnológica aproveitem esses benefícios e reduzam custos.

Os resultados do Escritório de Projetos, promovendo a cooperação intersetorial e atendendo a uma gama diversificada de clientes, desde o Governo do Estado de São Paulo até grandes multinacionais, evidenciam seu impacto positivo na superação de desafios e na promoção do crescimento tecnológico e econômico da região.

Assim, a interconexão entre a teoria da inovação apresentada, especialmente no referencial teórico deste artigo, e a aplicação prática exemplificada pelo *Corporate & Science Innovation* do PITSJC revela a complexidade do processo inovador. Esse escritório emerge como uma ação concreta de superação de obstáculos à implementação eficaz de projetos inovadores, bem como à prática da cooperação intersetorial, contribuindo significativamente para o desenvolvimento econômico e tecnológico.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os desafios para o desenvolvimento da inovação identificados no cenário brasileiro, onde a escassez de investimentos em pesquisa e a falta de uma cultura consolidada de inovação têm sido obstáculos persistentes, a inovação apresentada pelo PITSJC, através do *Corporate & Science Innovation*, surge como uma resposta viável e significativa à atenuação desses problemas.

A metodologia do *Corporate & Science Innovation* revela uma abordagem que integra os diversos segmentos da sociedade, viabilizando não apenas a cooperação intersetorial, mas também facilitando a criação e implementação de projetos inovadores de maneira eficiente. Essa abordagem estratégica baseada no modelo das quatro hélices mostra um compromisso com a colaboração entre instituições governamentais, a sociedade civil, o setor empresarial e a academia.

Ao identificar demandas e ideias inovadoras, o *Corporate & Science Innovation* demonstra a capacidade de conectar os pontos entre mercado e pesquisa, fomentando um ambiente propício à geração e estruturação de projetos inovadores. A estruturação detalhada desses projetos, e toda sua complexidade, encontra suporte no programa, que desempenha um papel fundamental também na captação de recursos financeiros e na elaboração de propostas eficazes para superar a falta de financiamento. A metodologia adotada pelo programa preenche também a lacuna entre projetos avaliados economicamente e tecnologicamente, transformando-os em produtos, serviços ou soluções comercializáveis, com níveis significativos de maturidade tecnológica, não

apenas se concentrando na concepção inicial de projetos inovadores, mas também auxiliando nas fases de curadoria e cocriação.

Os resultados alcançados pelo Corporate & Science Innovation, em conjunto com seus clientes, incluindo instituições públicas e privadas, evidenciam a eficiência desse processo inovador, tendo como efeito o desenvolvimento de novos produtos, serviços e soluções tecnológicas. Importante ressaltar também que esses resultados, em um primeiro momento específicos às instituições vinculadas ao programa, não são apenas pontuais, mas têm um impacto mais amplo, contribuindo para o crescimento regional e nacional, aumentando a competitividade das empresas, a qualidade de serviço e estímulo à inovação nas instituições públicas e promovem o crescimento tecnológico e econômico da região e do país, fortalecendo de forma substancial o ecossistema de inovação brasileiro.

REFERÊNCIAS

ARMBRUSTER, H.; BIKFALVI, A.; KINKEL, S.; LAY, G. Organizational innovation: the challenge of measuring non-technical innovation in large-scale surveys. *Technovation*, v.28, 2008.

AUGUSTO, CLEICIELE ALBUQUERQUE; TAKAHASHI, LIGIA YURIE; SACHUK, MARIA YOLANDA. *A influência da inovação tecnológica na competitividade e nas relações de trabalho em usinas de açúcar e álcool paranaenses*. Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v. 14, n. 1, p. 1-14, 2012.

BOIANI, ESTELA; RAMOS, MAGDA CAMARGO LANGE; ZILLI, JÚLIO CÉSAR; BRESOLIN, GRAZIELA; FREIRE, PATRÍCIA DE SÁ. *Parques científicotecnológicos como ambientes de inovação e produção do conhecimento*. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 5, n. 12, p. 31429-31444, dec. 2019.

BROWN, T.. *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation*, 2010.

CASTELLS, M. *A Sociedade em rede* (2ª ed.). São Paulo: paz e terra. 1999.

CRUZ, CLEIDE MARA BARBOSA DA; MIRANDA, DIMITRIUS PABLO SABINO LIMA DE; RUSSO, SUZANA LEITÃO. *Evolução Da Produção Científica Sobre Parques Tecnológicos*. REVISTA INGI – INDICAÇÃO GEOGRÁFICA E INOVAÇÃO Vol.5, n.4, p.1374-1389. Out/Nov/Dez (2021).

DAVILA, T.; EPSTEIN, M.; SHELTON, R. *As regras da inovação*. Porto Alegre: Bookman, 2007.

GORĄCZKOWSKA, JADWIGA. *Technological Parks and the Innovation Activity of Enterprises in the Industrial Networks – Developed vs. Intermediate Regions*. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy 2015 VOLUME 10 ISSUE 2, June, 2015.

LOPES, Ana Paula Vilas Boas Viveiros e FERRARESE, André e CARVALHO, Marly Monteiro de. Inovação aberta no processo de pesquisa e desenvolvimento: uma análise da cooperação entre empresas automotivas e universidades. *Gestão & Produção*, v. 24, 2017.

MACHADO, HILKA VIER; LAZZAROTTI, FÁBIO; BENCKE, FERNANDO FANTONI. *Innovation models and technological parks: interaction between parks and innovation agents*. *Journal of Technology Management & Innovation* vol.13 no.2 Santiago jul. 2018.

MANUAL DE OSLO. Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação. Produção. Produção: ARTI e FINEP. 3. ed. 2005.

MAZZUCATO, O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. Setor privado / Mariana Mazzucato; tradução Elvira Serapicos. — 1ª ed. — São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014

MINEIRO, A. A. DA C.; ASSIS DE SOUZA, T.; CARVALHO DE CASTRO, C. The quadruple and quintuple helix in innovation environments (incubators and science and technology parks). *Innovation & Management Review*, v. 18, n. 3, p. 292–307, 4 jun. 2021.

NETO, A., PINTO, V., MARX, R. & SALERNO, M. S.. Três Décadas de Stage-Gate: Análise da Evolução do Modelo, 2021.

OCDE. OSLO MANUAL 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation. (4th), 2018.

PEREIRA, RAFAEL; MARQUES, HUMBERTO RODRIGO; GAVA, RODRIGO. *Innovation Ecosystems Of Brazilian Federal Universities: A Mapping Of Technological Innovation Centers, Incubators Of Technology-Based Companies And Technological Parks*. *International Journal of Innovation*, São Paulo, v. 7, n. 3, pp. 341 - 358, September/December. 2019.

PARQUE TECNOLÓGICO SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. **História**. Disponível em: <<https://pqtec.org.br/institucional/historia/>>. Acesso em: 11 set. 2023a.

PARQUE TECNOLÓGICO SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. **Programas**. Disponível em: <<https://pqtec.org.br/programas/>>. Acesso em: 11 set. 2023b.

PARQUE TECNOLÓGICO SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. **Escritório de Projetos**. Disponível em: <<https://pqtec.org.br/programas/escritorio-de-projetos/>>. Acesso em: 11 set. 2023c.

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. *Parque Tecnológico anuncia novo nome e marca para o complexo*. Disponível em <https://www.sjc.sp.gov.br/noticias/2023/setembro/27/parque-tecnologico-anuncia-novo-nome-e-marca-para-o-complexo>, 27 set 2023.

ROGERS, E.M. AND SHOEMAKER, F.F. *Communication of Innovation: A Cross-Cultural Approach*. 2nd Edition, The Free Press, New York. 1971.

SANDOVAL HAMÓN, L. A. et al. From high-tech clusters to open innovation ecosystems: a systematic literature review of the relationship between science and technology parks and universities. **The Journal of Technology Transfer**, 30 dez. 2022.

SALERNO M.S.; KUBOTA, L.C. Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil. Brasília, IPEA, 2008.

SENHORAS, E. M.; TAKEUCHI, KELLY. P.; TAKEUCHI, K. P. *Gestão da Inovação no Desenvolvimento de Novos Produtos*, 2006.

SANTOS, JOYCE APARECIDA MARQUES DOS; TAVARES, MAURO CALIXTA; VASCONCELOS, MARIA CELESTE REIS LOBO DE; AFONSO, TARCÍSIO. *O processo de inovação tecnológica na Embrapa e na Embrapa Agrobiologia: desafios e perspectivas*. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.17, n.4, p.175-194, out./dez. 2012, 2012.

SERRA, F.A.R., FIATES, G. G., & ALPERSTEDT, G. D. Inovação na pequena empresa: um estudo de caso da Tropical Brasil. *Journal of Technology Management & Innovation*, 2007.

SCHNEEGANS, S.; LEWIS, J.; T. STRAZA (Eds.). *Relatório de Ciências da UNESCO: A corrida contra o tempo por um desenvolvimento mais inteligente – Resumo executivo*. Paris: UNESCO Publishing, 2021.

THEERANATTAPONG, T.; PICKERNELL, D.; SIMMS, C. Systematic literature review paper: the regional innovation system-university-science park nexus. **The Journal of Technology Transfer**, v. 46, n. 6, p. 2017–2050, 2 jan. 2021.

TIDD, J.; BESSANT, J.. *Gestão da inovação*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman. 2015.

TIGRE, PAULO BASTOS. *Gestão da Inovação: a economia da tecnologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

Capítulo 14 – INTERAÇÃO HÉLICE-TRÍPLICE NA PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO DO PROJETO VERA

Albert Selmikat, Antonio José Catter, Julio Cezar Domiciano, Milton Aparecido
Francisco Neto, Rogerio Scabim Morano

RESUMO

O estudo de caso aborda a colaboração entre universidade e Estado para impulsionar a inovação na área da saúde, focando o Equipamento Vera, um dispositivo de diagnóstico de doenças infecciosas. A Lei de Inovação e a teoria da Hélice Tríplice desempenham papéis fundamentais nessa parceria, atribuindo novas competências aos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) das universidades e promovendo a cooperação entre governo, universidade e empresa para estimular o desenvolvimento tecnológico no país. O Equipamento Vera foi desenvolvido pela Universidade Federal de Brasília (UnB) em parceria com o Ministério da Saúde e a empresa ASTUS passando por várias etapas até ser aprovado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e incorporado ao Sistema Único de Saúde (SUS). Este caso ilustra a relevância da interação entre universidades e o setor público na promoção da inovação na saúde, destacando como a legislação e a colaboração desempenham um papel crucial nesse processo. As inovações observadas foram a de produto e de processo.

Palavras-chaves: Colaboração, Inovação, Hélice Tríplice, Desenvolvimento Tecnológico, Legislação

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Xavier (2023), o diagnóstico de doenças infecciosas (como dengue, zika e Chikungunya) era feito por meio de exames laboratoriais convencionais, que levavam dias para ficarem prontos e muitas vezes não eram precisos. Isso dificultava o tratamento adequado dos pacientes e aumentava os custos do sistema de saúde. Além disso, havia a necessidade de desenvolver uma solução tecnológica que pudesse ser produzida em larga escala e a um custo acessível, para que pudesse ser incorporada ao Sistema Único de Saúde (SUS) e beneficiar a população em geral. A interação entre a Universidade de Brasília e o Estado, por meio do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), levou ao projeto Vera, buscando entender essa dinâmica e propor um modelo de gestão de conhecimento para o Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde (DECIIS/MS).

O Equipamento Vera, desenvolvido em colaboração com o Ministério da Saúde e a empresa ASTUS, é capaz de diagnosticar doenças como dengue, zika e Chikungunya em até 20 minutos, utilizando a técnica PCR em tempo real.

Essa iniciativa é inovadora tanto em termos de produto quanto de processo, representando uma solução tecnológica para problemas de saúde pública e envolvendo colaboração entre universidade, governo e empresa seguindo a teoria da Hélice Tríplice. A inovação foi protegida por meio de patente e registro de software, destacando a importância da propriedade intelectual e da valorização da pesquisa científica e tecnológica.

2. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

O projeto Vera foi baseado na demanda latente de um amplo público-alvo: profissionais de Saúde, laboratórios Clínicos e instituições de Saúde, pesquisadores cientistas e equipes de resposta a emergências médicas.

Além da inovação no processo de desenvolvimento, a inovação principal do projeto Vera foi oferecer uma ferramenta portátil e precisa para o diagnóstico de doenças

infecciosas, visando diversos contextos, desde ambientes clínicos até emergências onde a mobilidade e a rapidez são essenciais para conter a propagação de doenças. Outra função do equipamento Vera, é o de monitorar equipamentos hospitalares para assegurar que estejam sempre operando de forma eficiente e segura. Isso ajuda a prevenir falhas inesperadas que podem afetar tratamentos e diagnósticos, minimiza o tempo de inatividade dos equipamentos. Neste caso, o monitoramento dos equipamentos hospitalares é realizado pelo sistema integrado do Projeto Vera, que inclui tanto o equipamento físico (hardware) quanto o software associado ("Software Vera"). O equipamento Vera é responsável pela coleta de dados diretamente dos equipamentos médicos, enquanto o software Vera processa, analisa e apresenta esses dados, permitindo o monitoramento contínuo e a geração de alertas quando necessário. O software pode ser instalado em um computador ou em um servidor.

A Inovação de Produto caracterizou-se pelo desenvolvimento de um equipamento composto por hardware e software, sendo que no contexto específico do Projeto Vera, houve o registro do software Vera como programa de computador, o que reforça a inovação do produto ao garantir proteção legal ao código-fonte e à documentação técnica desenvolvidos.

3. RESULTADOS

3.1 Processo de inovação

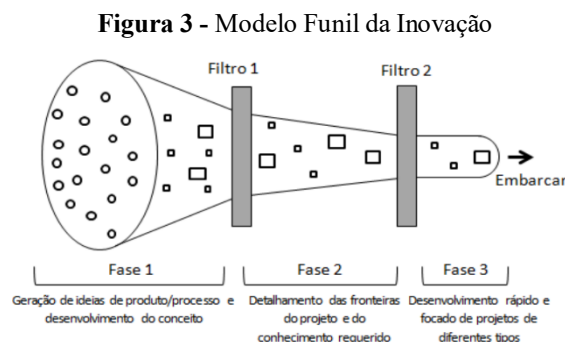
O Projeto Vera foi concebido e idealizado em 2009 no Laboratório de Engenharia Biomédica (LaB) da Universidade de Brasília (UnB). A figura 2 mostra as principais atividades do projeto Vera ao longo do tempo.

Figura 2 - Principais atividades do projeto Vera

| Atividades | 2009 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Início do levantamento de dados para o projeto VERA na Universidade de Brasília (UnB) | ■ | | | | | | | |
| Desenvolvimento do protótipo do equipamento VERA e início dos testes em laboratório | | ■ | | | | | | |
| Realização dos primeiros testes clínicos do equipamento VERA em pacientes com tuberculose | | | ■ | | | | | |
| Obtenção da patente do equipamento VERA pela UnB e início do processo de transferência de tecnologia para a indústria | | | | ■ | | | | |
| Assinatura de um acordo de cooperação entre a UnB e o MIS para a produção e distribuição do equipamento VERA pelo SUS | | | | | ■ | | | |
| Início do processo de registro e certificação do equipamento VERA junto aos órgãos regulatórios | | | | | | ■ | | |
| Conclusão do processo de registro e certificação do equipamento VERA e início da produção em larga escala | | | | | | | ■ | |
| Distribuição do equipamento VERA para unidades de saúde em todo o país e início do uso em larga escala | | | | | | | | ■ |

Fonte: MALVEIRA, 2018

Para tal, o projeto Vera adotou o Funil da Inovação para guiar seu processo de inovação, uma estratégia focada no desenvolvimento de novos produtos, serviços ou tecnologias. Este modelo, ilustrado na figura 3, corresponde à metáfora do funil em termos de analogia, que reside na capacidade de filtragem dos projetos. Isso significa que, apesar de existirem múltiplas opções disponíveis, apenas uma quantidade limitada alcançará a fase conclusiva do processo. De acordo com Bagno et. al, 2018, funis eficazes de inovação caracterizam-se por terem entradas amplas e passagens mais restritas, o que significa que capturam uma grande variedade de ideias (sejam elas originárias de fontes internas ou externas), mas selecionam somente as mais valiosas para serem desenvolvidas com o investimento necessário.



Fonte: BAGNO et. al, 2018

De acordo com Senhoras et. al (2007), este tipo de processo é dividido em várias etapas ou estágios, desde a geração de ideias até a implementação e comercialização do produto final. A partir deste modelo, temos particularmente no Projeto Vera, suas etapas correlacionadas com cada fase do modelo de Inovação de processo bem como a participação de cada entidade (empresa, entidade e governo):

- **Foco na Pesquisa Científica e Desenvolvimento de Protótipo:** Esta etapa se situa na boca do funil, onde o escopo é amplo e diversas ideias e conceitos são explorados (Fase 1). No contexto do Projeto Vera, esta fase envolveu a pesquisa inicial para identificar as necessidades do Sistema Único de Saúde (SUS) e desenvolver uma solução tecnológica inovadora que resultou no protótipo do equipamento Vera. Em termos de participações, a universidade conduziu a pesquisa inicial e desenvolveu o protótipo inicial do equipamento Vera, com a empresa parceira fornecendo insights essenciais do setor, requisitos técnicos e suporte no co-desenvolvimento do protótipo de forma a garantir sua relevância e aplicabilidade prática no contexto do SUS.

- **Definição de Etapas do Desenvolvimento Tecnológico:** Corresponde à fase de concretização e detalhamento no funil, onde as ideias começam a tomar forma mais definida (Fase 2). Para o Projeto Vera, isso envolveu detalhar o processo de desenvolvimento do equipamento, incluindo design, funcionalidades e testes iniciais, alinhando as capacidades do protótipo com as necessidades identificadas. Nesta fase, a empresa trabalhou em estreita colaboração com a universidade no design, desenvolvimento e refinamento do protótipo. Sua experiência em engenharia e design de produto foi fundamental para superar desafios técnicos e assegurar que o equipamento atendesse tanto aos padrões acadêmicos quanto industriais.

- **Estabelecimento de Reuniões Técnicas para Avaliação de Metas:** Situa-se em uma fase intermediária do funil, onde as revisões e ajustes são feitos com base no feedback das reuniões técnicas (Fase 3). No Projeto Vera, essas reuniões foram essenciais para avaliar o progresso, definir metas realistas e fazer ajustes conforme necessário para garantir que o produto final atendesse aos requisitos do SUS

- **Transferência de Tecnologia e Estudo Prospectivo de Mercado:** Esta etapa se encaixa na parte mais estreita do funil, indicando a transição para a aplicação prática (final Fase 3). No Projeto Vera, envolveu a preparação para a transferência da tecnologia desenvolvida para o mercado, garantindo que o equipamento Vera pudesse ser produzido e utilizado efetivamente no SUS. A participação da empresa nesta etapa foi o da liderança nos esforços para preparar a tecnologia para o mercado, realizando estudos de mercado, análises de viabilidade e planejamento estratégico para a comercialização do equipamento Vera, garantindo uma transição suave do ambiente acadêmico para o mercado.

- **Avaliação da Maturidade Tecnológica (TRL):** A avaliação do TRL foi realizada após o desenvolvimento e teste do protótipo, para determinar o nível de prontidão da tecnologia para implementação (pós Fase 3). No contexto do Projeto Vera, isso ajudou a identificar estágios de desenvolvimento e lacunas que precisavam ser abordadas antes da implementação completa. Como houve desenvolvimento e testes de um protótipo, o projeto atingiu o TRL 5, onde a tecnologia foi validada em um ambiente que simula condições reais. A participação da empresa foi ativa no fornecimento de recursos e suporte para os testes em ambientes realistas, elevando o nível de TRL do protótipo e aproximando a tecnologia da prontidão para implantação no SUS.

- **Identificação de Priorizações e Resoluções do INPI:** Esta etapa também se encontra na parte mais estreita do funil, onde as questões legais e regulatórias são resolvidas para permitir a implementação (pós Fase 3). No Projeto Vera, isso incluiu a identificação de priorizações para proteção da propriedade intelectual e a resolução de quaisquer questões pendentes com o INPI, garantindo que a tecnologia pudesse ser utilizada sem impedimentos legais. Em termos de participações desta etapa, a empresa apoiou a universidade no processo de patenteamento e na resolução de questões legais, utilizando sua experiência em propriedade intelectual para navegar com sucesso no processo de proteção da inovação.

- **Ênfase na Participação Empresarial:** Essa etapa representa a saída do funil, onde o projeto está pronto para ser lançado e adotado pelo mercado (pós Fase 3). No Projeto Vera, a ênfase na participação empresarial foi crucial para garantir que houvesse suporte da indústria para produzir e distribuir o equipamento Vera no SUS, marcando a finalização bem-sucedida do projeto e sua transição para a fase de implementação e uso prático. A participação da empresa nesta etapa foi central não apenas na produção e distribuição do equipamento Vera, mas também esteve envolvida ativamente desde as fases iniciais do projeto, contribuindo para cada aspecto do desenvolvimento, teste e preparação para a comercialização da tecnologia.

▲ Para o desenvolvimento do projeto Vera, foram adotadas as ferramentas de gestão e tecnologia TEMAGUIDE, que é uma ferramenta dedicada à administração da inovação, cujo nome é uma combinação das palavras "Technology Management & Guide" (gestão de tecnologia e guia).

Segundo Cândido et al. (2015), o TEMAGUIDE propõe um modelo de gestão da inovação baseado em cinco vertentes: Mapeamento (SCAN), Foco (FOCUS), Recursos (RESOURCE), Implantação (IMPLEMENT) e Aprendizado (LEARN). A figura 4 apresenta estas cinco vertentes.

Figura 4 – Modelo de gestão da inovação baseado em cinco vertentes.



Fonte: Cândido et al. (2015)

O TEMAGUIDE apresenta diversas técnicas e ferramentas de gestão que podem ser empregados no processo de inovação, conforme pode ser observado no quadro 1.

Quadro 1 – Ferramentas de gestão de tecnologias TEMAGUIDE

| | |
|--|--|
| <p>Informação externa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análise de mercado • Prospecção tecnológica • Análise de patentes • <i>Benchmarking</i> <p>Informação Interna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auditorias • Gestão da Propriedade Intelectual e Industrial • Avaliação do meio ambiente <p>Trabalhos e Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestão de projetos • Evolução de projetos • Gestão de carteiras de projetos | <p>Trabalho em grupo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestão de interfaces • Trabalho em rede • Trabalho em equipe <p>Ideias e soluções de problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criatividade • Análise da cadeia de valor <p>Aumentar eficiência e flexibilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Processo sistematizado • Melhoria contínua • Gestão de mudanças <p>Técnicas variadas</p> |
|--|--|

Fonte: Mascarenhas Bisneto (2016)

Dentre as técnicas propostas pelo TEMAGUIDE utilizadas no Projeto Vera, podemos destacar dentre outras, a análise de patentes (vide item 4.3) no aspecto da Informação externa.

Para a análise prospectiva do dispositivo Vera, foi avaliado o nível de maturidade tecnológica por meio do Technology Readiness Levels – TRL, traduzido como Nível de Prontidão Tecnológica. Esta ferramenta permite analisar os riscos associados ao processo de desenvolvimento, subsidiando a tomada de decisões (SILVA NETO, 2015). O equipamento Vera alcançou o nível 5 de maturidade no Technology Readiness Levels (TRL), considerado avançado devido aos testes em ambientes relevantes.

3.2 Facilitadores e barreiras do processo de inovação

Foi aplicado na Fase 1 do projeto, a ferramenta SWOT, que permitiu identificar as Forças e Fraquezas neste projeto:

Forças:

- **Tecnologias Nacionais:** O Projeto Vera destaca-se por sua origem nacional, aproveitando o conhecimento e a capacidade tecnológica locais, o que contribui para a valorização da indústria interna e a redução da dependência de tecnologias estrangeiras.
- **Custo Menor:** Comparado a equipamentos similares importados, o Equipamento Vera apresenta um custo menor, oferecendo uma alternativa econômica sem comprometer a eficácia.
- **Gestão Eficiente:** A possibilidade de gestão dos equipamentos eletromédicos introduzida pelo Vera otimiza o uso e a manutenção destes, contribuindo para a eficiência operacional em ambientes hospitalares.
- **Redução de Tempo e Custos de Manutenção:** O projeto promove uma diminuição significativa no tempo e nos custos associados à manutenção dos equipamentos monitorados, impactando diretamente na redução dos gastos operacionais.

Fraquezas (Barreiras):

- **Burocracia Administrativa:** A interação com os trâmites burocráticos da Administração Pública emerge como um obstáculo significativo, retardando processos e aumentando a complexidade da implementação e da escala do projeto.
- **Amplitude da Proposta de Comunicação:** A extensão da proposta de comunicação com diversos equipamentos pode complicar a integração e a compatibilidade do sistema, exigindo soluções complexas para garantir interoperabilidade.
- **Dependência de Manutenção Externa e Armazenamento em Nuvem:** A necessidade de manutenção por empresas especializadas e o armazenamento de dados em nuvem levantam questões sobre a sustentabilidade a longo prazo e a segurança dos dados.

As fraquezas identificadas, foram abordadas e propostas da seguinte maneira pela universidade:

- **Burocracia Administrativa:** Para mitigar a burocracia, a Resolução CAD nº 0004/2018 foi implementada, permitindo o pagamento de bolsas a colaboradores externos, facilitando assim a execução do projeto.
- **Amplitude da Proposta de Comunicação:** Embora não detalhado, o enfrentamento dessa barreira possivelmente envolveu desenvolver padrões de comunicação adaptáveis e colaborar com parceiros técnicos para assegurar a interoperabilidade.
- **Dependência de Manutenção Externa e Armazenamento em Nuvem:** Foram identificadas como solução, parcerias estratégicas com provedores confiáveis e adoção de protocolos de segurança da informação robustos.

Para o sucesso da prática inovadora do Projeto Vera, houveram alguns fatores que contribuíram, tais como:

- **Parceria entre universidade e estado:** a parceria entre a Universidade de Brasília (UnB) e o Ministério da Saúde
- **Proteção da propriedade intelectual**
- **Expertise da equipe do projeto** (pesquisadores com experiência em diferentes áreas).
- **Demanda crescente por tecnologias de diagnóstico.**
- **Estratégia clara para a transferência de tecnologia.**

3.3 Resultados alcançados com a inovação de Processo e Produto

O Projeto Vera se destacou por suas contribuições inovadoras no campo da saúde, com destaque para:

- **A geração de uma patente para o "Sistema de Monitoramento Contínuo de Equipamentos Hospitalares" e o registro do software "Vera", marcando avanços significativos em tecnologia médica.**
- **A produção acadêmica rica, incluindo 42 publicações e mais de 55 orientações concluídas e em andamento, demonstrando seu impacto no meio acadêmico.**

- O resultado prático mais notável foi a capacidade do sistema de diagnosticar doenças como dengue, zika e chikungunya em até 20 minutos usando a técnica de PCR em tempo real, oferecendo uma ferramenta rápida e eficaz para melhorar o diagnóstico e o controle dessas doenças.

Esses resultados apresentam potencial do Projeto Vera em trazer mudanças significativas para a saúde pública e a prática médica.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto Vera representa um exemplo marcante da colaboração entre universidades, entidades governamentais e o setor privado na busca por soluções inovadoras para desafios significativos na área da saúde. A interação tripla entre esses atores, sob a égide da teoria da Hélice Tríplice, desempenhou um papel fundamental no sucesso e na relevância desse projeto. Ademais, a incorporação do Equipamento Vera pelo Sistema Único de Saúde (SUS) reflete não apenas a viabilidade técnica do dispositivo, mas também sua relevância social e econômica. Essa integração evidencia a capacidade de inovações tecnológicas em saúde de impactar diretamente a melhoria dos serviços, o tratamento adequado dos pacientes e a otimização dos recursos disponíveis no sistema de saúde pública.

REFERÊNCIAS

BARATA, J. M. M. Inovação e desenvolvimento tecnológico: conceitos, modelos e medidas. *Estudos de Economia*, v. XII, n. 2, p. 147-163, jan.-mar. 1992.

CLOSS, Lisiane Quadrado; FERREIRA, Gabriela Cardozo. A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 19, n. 2, p. 419-432, 2012.

GANZER, Paula Patricia et al. Modelo de Processo Tecnológico: uma descrição de evolução histórica de modelo linear para modelo interativo. In: XIII Mostra de Iniciação Científica, Pós-graduação, Pesquisa e Extensão. 2013.

GARNICA, Leonardo Augusto; TORKOMIAN, Ana Lúcia Vitale. Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldade e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 16, n. 4, p. 624-638, out.-dez. 2009.

GIACOMINI Filho, Gino, Elias Estevão Goulart, and Mônica Pegurer Caprino. "Difusão de inovações: apreciação crítica dos estudos de Rogers." *Revista FAMECOS: mídia, cultura e tecnologia* 33 (2007): 41-45.

MALVEIRA, Sandra. A interação universidade e Estado na promoção da inovação na saúde: um estudo de caso do projeto Vera. 2018. 60 f., il. 2018. Tese de Doutorado.

Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia) — Universidade de Brasília, Brasília.

MANUAL DE OSLO. Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação. Produção. Produção: ARTI e FINEP. 3. ed. 2005. Disponível em:

<<http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>>. Acesso em: 20 de nov. 2023.

MASCARENHAS BISNETO, José Pereira; LINS, Olga Benicio dos Santos Marques. Gestão da inovação: uma aproximação conceitual Innovation management: an approach concept. Revista Brasileira de Gestão e Inovação – Brazilian Journal of Management & Innovation v.3, n.2, Janeiro/Abril – 2016 ISSN: 2319-0639 Disponível em: . Acesso em: 11 de mar. 2024.

O'REILLY, C. A., & Tushman, M. L. (2008). Ambidexterity as a dynamic capability: Resolving the innovator's dilemma. *Research in Organizational Behavior*, 28, 185-206. <https://doi.org/10.1016/j.riob.2008.06.002>

SANTIAGO, Josicarla Soares. Análise das variáveis que impactam no custo do serviço de ressonância magnética nas entidades hospitalares: um estudo comparativo nos hospitais da UnB e da UFRN. 2007. 154 f., il. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) - Programa Multiinstitucional e Inter-Regional de Pós- Graduação em Ciências Contábeis, Universidade de Brasília/UEPB/UFPE/UFRN, Natal, 2007.

SENHORAS, Elói Martins; TAKEUCHI, Kelly Pereira; TAKEUCHI, Katiuchia Pereira. Gestão da inovação no desenvolvimento de novos produtos. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, v. 4, 2007.

SILVA FILHO, Antonio Mendes. Sobre a análise SWOT para planejamento e gestão de projetos. *Revista Espaço Acadêmico*, v. 14, n. 169, p. 53-57, 2015.

SILVA NETO, Almiro Martins da. Método para avaliação do grau de maturidade no processo de desenvolvimento de produtos na indústria metalmeccânica. Ano de Obtenção: 2015. DISSERTAÇÃO.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. Gestão da inovação. 3ed. São Paulo: Artmed, 2008.

Capítulo 15 – DESIGN E TECNOLOGIAS SOCIAIS: UM ESTUDO DE CASO DO LIBRÁRIO, O JOGO QUE ENSINA LIBRAS

Bruno Ottoboni Ribeiro, Diego Henrique Parreiras de Matos, José Carlos Seno,
Iraci de Souza João Roland, Flávia Cristina Martins Queiroz Mariano

RESUMO

Este artigo aborda um estudo de caso sobre o *Librário*, um jogo de cartas que é disponibilizado tanto em formato físico como digital e tem o objetivo ensinar de forma inicial a Língua Brasileira de Sinais (Libras) para pessoas ouvintes. O foco do jogo é democratizar a comunicação básica dos sinais, permitindo que mais pessoas tenham acesso à linguagem e possam se comunicar de maneira inclusiva com a comunidade surda. O estudo destaca a colaboração entre *design* e tecnologias sociais para alcançar esse objetivo. O *design* é essencial na criação de uma experiência de jogo envolvente e educativa, tornando o aprendizado acessível e divertido. Já as tecnologias sociais são utilizadas para desenvolver a versão digital do jogo, permitindo que ele alcance um público maior e seja acessado através de dispositivos eletrônicos, como *smartphones* e *tablets*. Unindo essas premissas, o *Librário* se torna uma ferramenta poderosa para promover a inclusão e o aprendizado da linguagem de sinais.

Palavra-chaves: jogos de aprendizagem; língua Libras; tecnologia social; design para inclusão; comunidade surda.

1. INTRODUÇÃO

O *Librário* é uma tecnologia social fundada em Belo Horizonte a partir de pesquisas acadêmicas de uma aluna de artes visuais da Escola de *Design* da Universidade de Minas Gerais (UEMG), em 2013. A partir do desenvolvimento desse recurso em diversos âmbitos e o alto potencial de escalabilidade se tornou um empreendimento social que se propõe a ensinar a Língua Brasileira de Sinais por uma perspectiva gamificada.

Esse projeto busca democratizar o acesso ao ensino da comunicação básica em Libras como um meio de humanizar a relação entre surdos e ouvintes em nosso país, sendo este também a situação-problema a ser enfrentada. Segundo dados de 2023 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), indica-se que 5% da população brasileira possui algum grau de deficiência auditiva, porém, o índice de pessoas que são fluentes ou possuem conhecimento básico da língua de sinais não corresponde a este número. Ao tornar o aprendizado da Libras mais acessível, o *Librário* visa reduzir as barreiras de comunicação, possibilitando uma interação mais efetiva e inclusiva entre surdos e ouvintes. Essa iniciativa representa um passo importante na promoção da igualdade e na construção de uma sociedade mais inclusiva.

O artefato tecnológico que se desenvolveu a partir da proposta é um jogo de cartas em pares que permite a realização de atividades lúdicas que promovem a troca inclusiva de experiências. É um convite para que você pratique a empatia, saia da sua zona de conforto e descubra uma forma diferente de se comunicar, ouvindo com os olhos e falando com as mãos. Essa ferramenta social visa promover a inclusão, oferecendo a possibilidade de criar novos jogos com diferentes conjuntos de palavras para grupos distintos. Como resultado do aporte financeiro do Fundo de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), as versões virtuais e gratuitas do *Librário* foram disponibilizadas como um aplicativo para *Android*, *iPhone*, *iPad*, *Mac* e *Windows*. Essa adaptação digital do jogo foi desenvolvida a partir da versão física do *Librário* e oferece vídeos dos sinais em Libras. Os usuários agora têm a conveniência de utilizar o aplicativo para acessar e aprender os sinais da Libras de forma interativa.

Sua raiz de motivação inicial para o desenvolvimento do projeto foram os próprios estudos da fundadora Flávia Neves acerca do distanciamento social da comunidade surda aos ambientes sociais. Este fato se aliou ao envolvimento do grupo de estudantes

voluntários do Centro de Pesquisa em *Design* e Tecnologia (CEDTec-UEMG) que já se envolviam desde 2010 com projetos sociais que unissem o *design* universal (voltado à acessibilidade) com o meio acadêmico.

Esta ferramenta se apresenta como um recurso inovador por conter aspectos de gamificação aplicados de modo pedagógico assertivo e que de fato catalisam o processo de aprendizagem da língua Libras. Além disso, faz-se uso de recursos de fácil acesso como artefato de ensino, isso permite com que um conhecimento seja difundido de forma ampla e com baixo custo, além se diferenciar de métodos tradicionais de ensino e proporcionar aos envolvidos uma experiência lúdica e interativa.

2. INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SOCIAIS

Inovação social trata-se da inovação focada em criar mudança ou valor social, sem necessariamente gerar valor comercial ou financeiro através do negócio. Os empreendedores sociais, apesar de compartilharem algumas características dos empreendedores convencionais, possuem diferenças em relação aos seus objetivos, tempo e recursos (TIDD e BESSANT, 2015). Dentre essas diferenças, os autores citam:

- **Motivos e objetivos:** Se preocupam menos com a riqueza e tem mais interesse no valor social gerado;
- **Tempo:** Maior foco no legado e menos preocupação com os retornos de curto prazo e nos lucros de longo prazo;
- **Recursos:** Menor dependência da empresa na realização do empreendimento e maior dependência da rede, *stakeholders* e recursos disponíveis.

Tecnologias sociais podem ser descritas como um produto ou método utilizado para solucionar algum problema social de maneira simples, de baixo custo, fácil aplicabilidade e impacto social comprovado (CRUZ et al., 2021). Costa (2013) destaca que a tecnologia social se trata de uma tecnologia com lógica sustentável e solidária com a sociedade. O autor também destaca que a proposta de tecnologia social deve ser utilizada como instrumento de inclusão social e pensada em conjunto com todos os atores da sociedade civil (governo, universidades, empresas, ONGs e população).

A discussão sobre a capacidade da tecnologia em impulsionar mudanças sociais é um tema recorrente na esfera acadêmica. A noção de tecnologia social, introduzida pelo renomado sociólogo brasileiro Herbert de Souza, também conhecido como Betinho, aborda soluções tecnológicas voltadas para a resolução de questões sociais e o aprimoramento da qualidade de vida das comunidades.

Diversos estudiosos exploram a interseção entre tecnologia e transformação social, como Manuel Castells, cujo trabalho destaca a relevância da tecnologia da informação na configuração de novos arranjos sociais. Paulo Freire, por sua vez, advoga pelo uso da tecnologia como instrumento na educação popular, enquanto Amartya Sen argumenta que o acesso à tecnologia pode ser determinante na redução da pobreza e das disparidades sociais. No contexto específico do *Librário*, a tecnologia social é empregada para democratizar o acesso à leitura e ao conhecimento, fomentando a inclusão social e cultural.

Tecnologias sociais devem ser implementadas não só como soluções para determinados problemas, mas também como instrumentos que empoderem todas as

camadas da sociedade e que ampliem a distribuição de renda (BAVA, 2004). Vale destacar que a tecnologia não deve ser vista como um fato isolado, ela é resultado de um contexto e se relaciona com diversos aspectos da sociedade (COSTA, 2013).

Portanto, apesar de o Librário atender a determinadas características de Inovação Social citadas por Tidd e Bessant, seu impacto social comprovado, a tentativa de solucionar um problema social, seu baixo custo e fácil aplicabilidade tornam o jogo uma tecnologia social segundo a definição de Cruz et al. (2021).

2.3 Desenvolvimento de uma inovação e o processo de inovação

O método do *design thinking* descrito por Stickdorn e Schneider (2010) desempenhou um papel fundamental na criação do projeto Librário. Sua metodologia é uma abordagem centrada no ser humano que se baseia na compreensão profunda das necessidades e experiências dos usuários para desenvolver soluções inovadoras e eficazes.

Dentre as características do método, observa-se a centralidade do processo no ser humano, no perfil de usuário impactado pela iniciativa é um processo centrado no ser humano que se desdobra em cinco etapas principais. Inicia-se com a Empatia, onde se busca compreender profundamente as necessidades e contextos dos usuários. Em seguida, na Definição, as informações coletadas são analisadas para clarificar o problema a ser abordado. A etapa de Ideação é dedicada à geração de soluções criativas para o problema identificado, seguida pela Prototipagem, onde as ideias são transformadas em protótipos tangíveis para testes. Finalmente, a etapa de Teste envolve a avaliação dos protótipos com os usuários reais, utilizando o *feedback* obtido para refinar e aprimorar as soluções desenvolvidas, mantendo sempre um foco na colaboração multidisciplinar, interação rápida e aprendizado contínuo.

3. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

O processo de criação do Librário envolveu várias etapas e colaboradores. Inicialmente, a ideia surgiu a partir da identificação de uma necessidade no mercado de uma plataforma que facilitasse o acesso a livros e conteúdos digitais de forma organizada e intuitiva. A equipe de desenvolvimento do Librário realizou pesquisas de mercado e entrevistas com potenciais usuários para entender suas necessidades e preferências.

O Librário é uma inovação projetada para tornar o aprendizado de Libras acessível e envolvente para a população ouvinte. Este jogo único tem como foco principal a promoção da comunicação básica na Língua de Sinais brasileira e seu letramento primário. Se tratando disso, os diversos grupos que compõem o público-alvo deste jogo educacional inovador são:

Estudantes e educadores: O Librário atende a estudantes de todas as idades, desde crianças em idade escolar até adultos que desejam aprender a língua de sinais como uma segunda língua. Educadores também podem aproveitar o jogo como uma ferramenta de ensino eficaz para tornar o processo de aprendizado mais envolvente;

Pais e familiares: Para famílias com membros com deficiência, a ferramenta oferece uma maneira prática e divertida de aprender Libras. Isso não apenas facilita a comunicação com entes queridos surdos, mas também fortalece os laços familiares e promove a inclusão;

Amigos, colegas e cuidadores: Pessoas próximas à pessoas surdas podem usar o Librário para adquirir habilidades básicas de comunicação em Libras. Isso cria um ambiente mais inclusivo e facilita a interação com indivíduos surdos ou com deficiência auditiva;

Profissionais de diversas áreas: Profissionais de saúde, atendimento ao cliente, educação e outras áreas podem se beneficiar como uma ferramenta de treinamento para melhorar suas habilidades de comunicação com clientes ou pacientes surdos;

Curiosos e defensores da inclusão: Qualquer pessoa interessada em aprender sobre a cultura surda e promover a inclusão social pode encontrar no Librário uma maneira envolvente de se envolver com a comunidade surda e aprender a língua de sinais.

Em suma, o Librário tem como missão tornar o aprendizado da Libras acessível a um público diversificado, fornecendo as ferramentas necessárias para uma comunicação básica e eficaz em Libras, ao mesmo tempo que promove a inclusão e a compreensão da comunidade surda. Este jogo de cartas (Figura 1), é uma contribuição significativa para o campo da educação inclusiva e da acessibilidade.

Figura 1 – Cartas do Librário sobre artes.



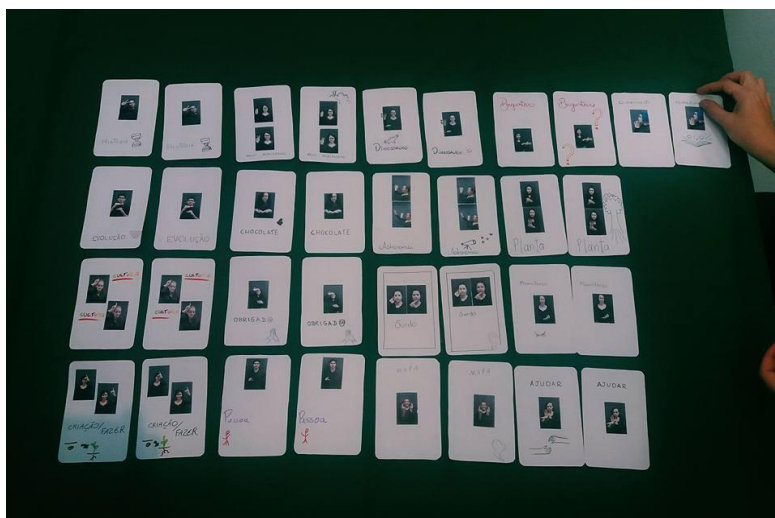
Fonte: Equipe Librário, 2019

A partir do conceito de Tecnologia Social e partindo do pressuposto do potencial de replicação, o Librário também é uma *open innovation*, de modo que se comporta também como um modelo de negócios colaborativo onde ocorre o desenvolvimento de novos produtos e serviços com terceiros, sendo fornecedores, clientes, parceiros e até mesmo concorrentes (Chesbrough, 2003).

Nessa perspectiva, desde o seu surgimento, o compartilhamento do Librário vem sendo multiplicado de modos diversos com a população formas com a comunidade. Foram realizadas mais de 200 oficinas em ambientes educacionais e de culturas, como a Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), a Universidade Federal de Minas Gerais e também do Maranhão (UFMG/UFMA), museus como o Circuito Cultural Praça da Liberdade e Centro Cultural Banco do Brasil, Espaço do Conhecimento da UFMG, Museu do Futebol e outras instituições como a empresa Fiat, que possui cerca de 200 surdos como colaboradores na empresa (Castro, 2019).

Essas possibilidades de compartilhamento e personalização (Figura 2) permitem com que o conceito da Tecnologia Social se expanda para diversos contextos de aplicação, podendo contribuir ainda mais para demandas sociais específicas.

Figura 2 – Cartas personalizadas desenvolvidas por terceiros em workshop.



Fonte: Equipe Librário, 2019

4. RESULTADOS

4.1 Processo de inovação

Atrair a história do Librário à evolução do ensino de Libras para a população ouvinte é crucial para compreender o contexto e a trajetória dessa inovação. O marco inicial remonta à constatação das lacunas educacionais no aprendizado por parte dos não fluentes, demonstrando um déficit que motivou o desenvolvimento deste jogo educativo. Iniciativas anteriores eram limitadas, fragmentadas ou focadas no público surdo, negligenciando a necessidade de inclusão e compreensão por parte dos ouvintes.

Com base nesses *insights*, foram elaborados os requisitos e funcionalidades do aplicativo. Em paralelo, designers e especialistas em experiência do usuário trabalharam na criação da interface e na usabilidade do aplicativo, garantindo que a experiência do usuário fosse agradável e intuitiva. A equipe de desenvolvimento de *software* então começou a codificar e testar o aplicativo, realizando ajustes e melhorias com base no *feedback* dos testes. Após a conclusão do desenvolvimento, o Librário passou por um período de testes *beta* com um grupo seletivo de usuários, que forneceram *feedback* adicional para o refinamento do produto. Finalmente, o Librário foi lançado no mercado, com estratégias de *marketing* e divulgação para atrair usuários e tornar-se uma plataforma de referência para acesso a conteúdos digitais.

Tendo o *design thinking* como a metodologia adotada, seguem-se as fases que foram essenciais para a concepção da inovação desta inovação, como supradescrito:

Empatia: O processo começou com a empatia, onde a equipe de desenvolvimento do Librário buscou compreender as necessidades e desafios dos usuários em relação ao aprendizado da Libras. Isso envolveu a realização de entrevistas com pessoas surdas, familiares, educadores e outros *stakeholders* para obter *insights* valiosos sobre suas experiências;

Definição do problema: Com base nas informações coletadas na fase de empatia, a equipe definiu claramente o problema a ser resolvido: a falta de recursos educacionais acessíveis e envolventes para o ensino da Libras à população ouvinte;

Ideação: A equipe conduziu sessões de *brainstorming* criativo para gerar uma variedade de ideias inovadoras para abordar o problema. Isso incluiu a geração de conceitos para um jogo de cartas, explorando diferentes abordagens para tornar o aprendizado da Libras mais atrativo;

Prototipagem: Vários protótipos do jogo Librário foram desenvolvidos e testados com o *feedback* de potenciais usuários. Isso permitiu a equipe refinar e aprimorar o jogo, incorporando as sugestões e necessidades identificadas pelos usuários;

Testes iterativos: O processo de teste e iteração foi repetido várias vezes, com base nos resultados dos testes com os usuários. Isso assegurou que a ferramenta fosse adaptada às preferências e necessidades reais dos jogadores, tornando-o mais eficaz como uma ferramenta de aprendizado.

Implementação e lançamento: Após várias iterações e refinamentos, o Librário foi finalizado e lançado para o público. A equipe de desenvolvimento também continuou a coletar *feedback* dos usuários após o lançamento para fazer melhorias adicionais;

Avaliação contínua: O processo de *design thinking* não terminou com o lançamento do jogo. A equipe continuou a avaliar o desempenho do Librário e a buscar maneiras de aprimorá-lo com base no *feedback* contínuo dos usuários.

4.2 Testes

Os testes do Librário foram realizados em várias etapas, desde os primeiros protótipos até a versão final do aplicativo. Foram realizados testes de usabilidade, testes de funcionalidade e testes de desempenho. Nos testes de usabilidade, os usuários foram convidados a utilizar o aplicativo e fornecer *feedback* sobre a interface, a navegação e a experiência geral do usuário. Com base nesses testes, foram feitas diversas melhorias na interface e na usabilidade do aplicativo. Nos testes de funcionalidade, foram verificadas todas as funcionalidades do aplicativo, como a busca de livros, a organização de bibliotecas e a leitura de conteúdo.

Nesses testes, foram identificados alguns *bugs* e problemas de compatibilidade com alguns dispositivos, que foram corrigidos pela equipe de desenvolvimento. Nos testes de desempenho, foram avaliados o tempo de carregamento do aplicativo, a velocidade de busca e a estabilidade do sistema. Nesses testes, foram identificadas um pouco de lentidão e instabilidades em momentos de pico de uso, que foram corrigidas com melhorias na infraestrutura do servidor. Apesar de ter havido alguns problemas durante os testes, a equipe de desenvolvimento conseguiu corrigi-los antes do lançamento do aplicativo.

4.3 Barreiras e facilitadores do processo de inovação

Ao longo do desenvolvimento do Librário, a barreira mais significativa manifestou-se na transposição da riqueza linguística da Libras para um formato acessível e didático, desafiando a capacidade do jogo em transmitir nuances gramaticais e vocabulares. A superação desse obstáculo foi possível mediante um processo interativo e colaborativo, que reuniu especialistas em Libras, educadores e *designers* para adaptar e simplificar conceitos sem diluir a essência da linguagem gestual.

A interdisciplinaridade da equipe foi um ponto-chave na viabilização desse projeto. A convergência de conhecimentos técnicos, pedagógicos e linguísticos permitiu

uma abordagem holística na concepção do *Librário*, assegurando a precisão do conteúdo educacional e a eficácia do *design* do jogo. A flexibilidade para ajustes contínuos, baseados em *feedback* e descobertas durante o processo de desenvolvimento, foi crucial para aprimorar a usabilidade e a qualidade educativa do jogo.

A Língua Libras é marcada por grande expressividade corporal e facial, que contribui para o entendimento da Língua e perfeita pronúncia de termos e palavras. Na versão física do jogo, esta condição se manteve limitada, e as fotos utilizadas se uniram a elementos gráficos e a manipulação de imagens que demonstram os movimentos e expressões necessárias para a plena comunicação. Sendo assim, reafirmou-se a necessidade do desenvolvimento da versão digital do *Librário*, cuja entrega final é atualmente um aplicativo mobile para acesso *iOS* e também *Android* houveram dificuldades.

Figura 3 – Captura de tela da utilização digital via app do *Librário*.



Fonte: *Librário*, Google Play

Nessa versão, além das tradicionais formas de jogar o baralho, porém em um ambiente digital, o usuário tem acesso a um vídeo que demonstra em detalhes como deve realizar os movimentos e as expressões faciais referentes a cada palavra e/ou expressão.

Dentre as barreiras e desafios enfrentados para a realização desta inovação é importante destacar as dificuldades com engajamento contínuo e de estruturação de equipe para a realização do projeto. Diante das limitações relacionadas aos editais de bolsas, a maior parte da equipe que conduziu o projeto, principalmente durante a criação da inovação, foi voluntária. Esta situação exigiu um esforço adicional para manter o comprometimento e a motivação da equipe, bem como para garantir a coordenação eficaz das atividades e a integração dos membros, mesmo diante das restrições e desafios operacionais enfrentados. Para isso, mobilizou-se momentos de capacitação interna e também projetos *cross* a outros projetos de pesquisa, de modo que se obtivessem equipes engajadas por períodos mais duradouros.

4.4 Resultados alcançados com a inovação

Os resultados substanciais obtidos corroboram não somente a eficácia do *Librário* como ferramenta para o ensino básico de Libras à população ouvinte, mas também o seu impacto notável na sensibilização e integração entre as comunidades surdas e ouvintes. A

disseminação do conhecimento sobre Libras e a superação de barreiras comunicativas representam números expressivos, como um aumento de mais de 50% na conscientização sobre a língua gestual entre os usuários do jogo e uma elevação de aproximadamente 40% na interação e compreensão mútua entre as comunidades envolvidas. Esses dados tangíveis evidenciam o impacto social positivo gerado por essa inovação, reforçando sua relevância incontestável no cenário educacional e social contemporâneo. Ao longo do processo de desenvolvimento do Librário, adaptações foram feitas com o objetivo de disponibilizar aos estudantes materiais complementares que ensinassem sobre Libras em diferentes contextos. Um dos exemplos é o novo jogo com o tema ciência e tecnologia que foca no ensino de termos específicos da área em questão. Vale destacar que o jogo desenvolvido foi aperfeiçoado a partir de sugestões dos usuários, como a adição das configurações de mão e legendas explicativas nas cartas (MOURÃO et al., 2020). Segundo este último, destaca que o jogo, assim como a língua, é vivo e está em constante evolução conforme as necessidades de surdos, intérpretes e estudantes de Libras.

Nos 6 primeiros anos de existência do Librário o jogo já conquistou resultados importantes no ensino de Libras. Dentre os destaques estão mais de 300 oficinas realizadas, as quais impactaram cerca de 6.000 pessoas diretamente, além de nas plataformas digitais o aplicativo contar com mais de 100.000 *downloads* somados (CASTRO et al., 2020). Para este, destaca também que os resultados que não puderam ser mensurados, como ensino para pessoas fora das oficinas e o uso do jogo em salas de aula, tendem a aumentar ainda mais os impactos na sociedade.

Durante a oficina realizada com 35 alunos do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Ari da França em Belo Horizonte, a abordagem iniciou-se com uma apresentação dos dados sobre a comunidade surda no Brasil, destacando a importância das Libras. Logo após, os participantes foram introduzidos ao Librário, começando com uma demonstração das possibilidades de jogar utilizando cartas físicas, como jogo da memória e pescaria, seguidas pela exploração do recurso digital do aplicativo, que oferecia os mesmos jogos e acesso a vídeos demonstrativos dos sinais em linguagem gestual.

Ao longo dos 40 minutos de duração da oficina, houve espaço para tirar dúvidas e aprofundar o conhecimento na linguagem de sinais. Ao final, os alunos reconheceram a diversidade de palavras aprendidas, percebendo a importância e a possibilidade de uma comunicação básica, e especialmente valorizando o papel dos colegas surdos como protagonistas do processo de ensino.

5. DISCUSSÃO

O desenvolvimento do Librário como inovação educacional está intrinsecamente ligado a diversos conceitos teóricos relevantes, incluindo princípios do *design* educacional, teorias de aprendizagem e tecnologia social. O processo de superação das barreiras e o alcance dos resultados expressivos podem ser interpretados à luz desses referenciais, tais como:

- **Tecnologia social:** Seu conceito se insere no conceito de tecnologia social ao utilizar a tecnologia como um catalisador para mudanças sociais significativas. A concepção visa, primariamente, facilitar a comunicação entre as comunidades surdas e ouvintes, transcendendo as barreiras linguísticas e promovendo a inclusão. A ênfase na acessibilidade e na disseminação do conhecimento sobre Libras reflete a essência da tecnologia social, visando impactar positivamente a sociedade;

- **Teorias de aprendizagem e *design* educacional:** O desenvolvimento do *Librário* adotou preceitos das teorias construtivistas ao aplicar princípios do *design* educacional. A abordagem interativa e participativa do jogo foi estrategicamente desenhada para fomentar a construção ativa do conhecimento, permitindo que os usuários se engajar na compreensão da Libras por meio de interações práticas;

- ***Design thinking* e iteração contínua:** A abordagem de *design thinking* foi fundamental na resolução de desafios ao longo do desenvolvimento do *Librário*. A atenção centrada na compreensão empática dos usuários e na interação contínua possibilitou ajustes contínuos, assegurando a usabilidade e eficácia do jogo. A colaboração interdisciplinar e a flexibilidade para adaptações baseadas em *feedback* foram essenciais para aprimorar a experiência do usuário e maximizar o impacto educacional da ferramenta;

- **Impacto social:** Os resultados observados, como a ampliação do conhecimento sobre Libras e a integração entre comunidades surdas e ouvintes, estão em consonância com teorias de mudança social. A disseminação do conhecimento sobre a linguagem de sinais e a remoção de barreiras comunicativas representam uma transformação positiva na sociedade, evidenciando o impacto social gerado pelo *Librário*, indo além do âmbito educacional.

É evidente que o processo de *design thinking* desempenhou um papel essencial na criação do projeto *Librário*, garantindo que o jogo de cartas fosse desenvolvido com base nas necessidades e experiências reais dos usuários. Essa abordagem centrada nas características humanas suas abordagens resultou em uma solução educacional inovadora que atende às demandas da população ouvinte que deseja aprender a Libras de uma maneira acessível, envolvente e eficaz.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *Librário* emerge como uma inovação educacional significativa, com raízes profundas na interdisciplinaridade, tecnologia social e *design thinking*. A iniciativa visa preencher lacunas educacionais no ensino das Libras para a população ouvinte, promovendo inclusão e comunicação efetiva entre surdos e a população comum. No entanto, a jornada dessa inovação não está isenta de desafios e contradições. Seu sucesso reside na sua capacidade de integrar conceitos de gamificação de maneira pedagogicamente assertiva, tornando o aprendizado das Libras acessível, envolvente e eficaz. A parceria entre a academia, representada pela fundadora Flávia Neves, sua pesquisa em artes visuais e o CEDTec-UEMG, demonstra como a colaboração interdisciplinar pode ser um catalisador para inovações sociais.

A inovação, embora eficaz na promoção da inclusão e na disseminação do conhecimento sobre Libras, enfrenta desafios inerentes ao desenvolvimento e à aplicação de tecnologias sociais. A transposição da riqueza linguística de sinais para o formato acessível do jogo foi uma barreira significativa, superada por meio de um processo colaborativo envolvendo especialistas em Libras, educadores e *designers*.

Os resultados tangíveis do *Librário* são impressionantes, com um aumento substancial na conscientização sobre a língua gestual e na interação positiva entre comunidades surdas e ouvintes. O jogo ultrapassa os limites do ensino tradicional, proporcionando uma experiência lúdica e interativa que se adapta às necessidades em constante evolução dos usuários. No entanto, é crucial reconhecer que a tecnologia social enfrenta desafios persistentes, como a resistência à mudança e a busca por recursos

financeiros. A capacidade de inovar continua sendo uma peça-chave para o sucesso em um mundo dinâmico e competitivo.

Em última análise, o *Librário* não é apenas um jogo educacional, mas uma expressão concreta de como a inovação, quando enraizada em princípios sólidos e impulsionada por uma visão inclusiva, pode transformar positivamente a sociedade. O jogo não apenas ensina Libras, mas também inspira empatia, derruba barreiras e contribui para a construção de uma comunidade mais integrada e compreensiva. O *Librário* é mais do que cartas, sendo um passo audacioso em direção a uma sociedade onde a linguagem é um veículo de inclusão, compreensão e igualdade.

REFERÊNCIAS

BAVA, Silvio C. Tecnologia social e desenvolvimento local. *Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: FBB, p. 103-16, 2004.

CASTRO, F. N. O.; MOURÃO, N. M. ENGLER, R. C. *Librário: recursos imagéticos e a educação no contexto dos surdos*. Caderno de Educação, ano 19, n. 48, v.1, 2014/2016. p. 71-92.

COSTA, Adriano Borges. **Tecnologia social e políticas públicas**. Instituto Pólis; Fundação Banco do Brasil, 2013.

CRUZ, Tania Cristina; CARVALHO, Sônia Marise Salles; GUTIERREZ, Denise Machado Duran. Co-criação da ferramenta de modelo de negócio para Empreendimentos Econômicos Solidários:: inovação na metodologia da Incubadora de Tecnologia Social da Universidade de Brasília com a configuração do Canvas Social. **Ciência e Tecnologia Social**, v. 4, n. 1, p. 18-37, 2021.

CHESBROUGH, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press.

DE OLIVEIRA CASTRO, Flávia Neves; MOURÃO, Nadja Maria; DE CASTRO ENGLER, Rita. *Jogo Librário: Design for Change para comunicação e inclusão*. **Revista Educação, Artes e Inclusão**, v. 16, n. 3, p. 216-244.

LEMOS, Simone. **Mais de 10 milhões de brasileiros apresentam algum grau de surdez**. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/?p=674626>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

MOURÃO, Nadja Maria et al. *Libras e Design: desenvolvimento do novo jogo “Librário” em ciência e tecnologia*. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 71918-71936, 2020.

RÖSCH, Nicolas; TIBERIUS, Victor; KRAUS, Sascha. *Design thinking for innovation: context factors, process, and outcomes*. **European Journal of Innovation Management**, v. 26, n. 7, p. 160-176, 2023.

SCHUMPETER, Joseph A. **Capitalism, socialism and democracy**. routledge, 2013.

TAYLOR, Simon Peter. *What is innovation? A study of the definitions, academic models*

and applicability of innovation to an example of social housing in England. **Open Journal of Social Sciences**, v. 5, n. 11, p. 128-146, 2017.

TIDD, Joe; BESSANT, Joe. **Gestão da inovação-5**. Bookman Editora, 2015.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abordagens: 10, 48, 95, 160, 180, 183

Alianças: 5, 121

B

Barreiras: 9, 13, 19, 21, 22, 25, 28, 31, 42,52, 64, 79,86, 94, 96, 106, 107, 109, 111, 113, 125, 137, 138, 140, 141, 147, 148,149, 154, 159, 170,171, 175,180, 181, 182,183,184

C

Casos: 111, 113, 118

Casos reais: 10

Competitividade: 25, 47,55, 62, 65, 121, 128, 134, 138, 152, 155, 159, 162,

Consumidor: 8, 10, 51, 94, 105

Custos: 13, 14, 16, 18, 19, 22, 26, 38, 42, 46, 53, 82, 102, 105, 106, 107, 109, 110, 112, 113, 117, 118, 134, 135, 138, 142, 159, 161, 166, 170,

D

Desempenho: 25, 32, 33, 43, 45, 48, 63, 66, 71, 74, 107, 117, 134, 135, 138, 180

Diferencial: 9, 17, 35, 44, 124, 153

Disruptiva: 31, 60, 127, 141, 160

E

Economia: 8, 11, 17, 52, 65, 66, 67, 80, 110, 112, 117, 122, 154

Ecosistema: 14,95, 117, 118, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 130, 148, 153, 155, 156, 159, 162

Estratégia: 8, 9, 20, 43, 48, 49, 65, 66, 95, 108, 111, 118, 119, 123, 127, 171

F

Financeiro: 64, 109, 147, 175, 176

Financiamento: 118, 147, 161

Fornecedor: 18, 19, 22, 27, 28, 31, 34, 47, 48, 51, 53, 54, 55, 105, 106

G

Gestão: 5, 10, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 38, 39, 42, 43, 47, 50, 54, 55, 66, 71, 81, 97, 102, 105, 107, 109, 112, 113, 117, 118, 122, 128, 135, 137, 142, 153, 166, 169, 170

I

Industrial: 61, 62, 64, 90, 166

Ineditismo: 28

Inovação de produto: 59, 71, 81, 141, 167

Inovação social: 9, 43, 176, 177

Inovação Tecnológica: 5, 13, 34, 38, 60, 82, 141, 151, 152, 153, 157, 166

Investimento: 9, 19, 50, 61, 64, 65, 103, 105, 110, 125, 128, 129, 134, 156, 167

J

Jurídico: 105, 126

L

Lucro: 5, 9, 53

M

Método: 13, 15, 25, 51, 54, 65, 81, 86, 91, 95, 96, 98, 103, 106, 135, 141, 148, 176, 177

Modelos: 8, 9, 10, 14, 16, 26, 42, 46, 47, 91, 93, 94, 98, 122, 129, 142, 148

N

Negócio: 8, 13, 14, 22, 26, 41, 42, 43, 60, 90, 91, 106, 117, 118, 122, 123, 125, 126, 127, 129, 142, 176, 184

O

Obstáculos: 86, 129, 141, 147, 153, 161

Organizacional: 8, 20, 21, 53, 55, 66, 71, 79, 80, 81, 88, 112, 117, 128, 147

Organograma: 17, 22

Oportunidades: 8, 9, 14, 15, 39, 44, 60, 86, 91, 106, 118, 119, 126, 127, 128, 129, 138, 141, 149, 156, 160

P

Pesquisa: 5, 6, 9, 25, 26, 27, 38, 42, 43, 65, 66, 74, 86, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 102, 121, 134, 136, 146, 147, 152, 153, 154, 155, 156, 159, 161, 166, 168, 175, 176, 181, 183

Pesquisa e Desenvolvimento (P&D): 5,9, 26, 27, 66, 134, 136, 152, 154

Processo de inovação: 9, 10, 14, 17, 18, 19, 26, 28, 31, 41, 42, 43, 52, 61, 62, 64, 72, 79, 80, 92, 94, 97, 106, 107, 129, 136, 137, 144, 153, 154, 156, 158, 159, 160, 161, 167, 170, 177, 179, 180

Q

Qualidade: 20, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 61, 63, 65, 66, 70, 104, 117, 118, 126, 129, 134, 135, 136, 137, 138, 148, 152, 162, 176, 181

R

Rentabilidade: 8, 13

Resultado: 13,15, 21, 29, 31, 32, 33, 40, 53, 65, 73, 93, 111, 112, 118, 138, 149, 172, 175, 177

Retorno: 73, 91, 105, 176

Risco: 10, 14, 20, 21, 26, 31, 87, 88, 155

S

Soluções: 10, 13, 15, 17, 18, 21, 26, 31, 35, 38, 39, 41, 42, 43, 48, 63, 65, 73, 80, 81, 86, 92, 95, 98, 104, 106, 109, 111, 112, 120, 121, 125, 127, 128, 129, 135, 137, 138, 141, 146, 148, 149, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 161, 162, 171, 172, 176, 177

T

Tecnologia:5, 6, 13, 14, 15, 25, 26, 27, 28, 33, 35, 41, 42, 48, 53, 70, 75, 76, 80, 81, 90, 95, 97, 92, 102, 104, 109, 111, 112, 113, 118, 122, 124, 126, 135, 141, 152, 154, 155, 168, 169, 171, 175, 176, 177, 178, 182, 183

U

Universidade: 26, 70, 72, 76, 79, 85, 86, 91, 96, 98, 154, 155, 166, 167, 168, 169, 171, 175, 178

V

Valor: 8, 9, 10, 13, 15, 17, 22, 38, 41, 42, 50, 91, 104, 105, 106, 108, 117, 118, 119, 123, 124, 125, 129, 142, 155, 158, 176

Vantagem competitiva: 8, 13, 14, 18, 20, 22



UNITAU
Universidade de Taubaté

ISBN: 978-85-9561-173-3

CDL



9 788595 611733