



AMBIDESTRIA, ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E TIPOS DE INOVAÇÕES EM INSTITUTOS TECNOLÓGICOS DE P&D NO BRASIL

 Marcos Antonio Franklin¹  Silvio Popadiuk²

¹ Doutor em Administração de Empresas Universidade Presbiteriana Mackenzie – UPM. São Paulo, SP – Brasil. franklin.marcos@gmail.com

² Doutor em Administração de Empresas Universidade Presbiteriana Mackenzie – UPM. São Paulo, SP – Brasil. spopadiuk@gmail.com

Resumo

Objetivo: Este estudo examina como a estrutura organizacional - mecanicista ou orgânica - e a exploração e exploração podem explicar as inovações radicais e incrementais em institutos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de tecnologia, voltados para produtos e serviços relacionados à Internet, software, hardware, telecomunicações (Telecom), tecnologia da informação (TI) e automação.

Metodologia: A pesquisa teve duas fases: A fase qualitativa utilizou um questionário semiestruturado em quatro estudos de caso, dois casos de institutos nacionais, um privado e outro público, e dois institutos privados multinacionais situados no Brasil. A fase quantitativa consistiu na aplicação de um questionário fechado a 17 instituições, utilizando uma escala do tipo Likert com sete pontos.

Originalidade/Relevância: A justificativa para a seleção de TR&DI baseia-se no fato de que a literatura sobre exploração, aproveitamento, estrutura organizacional e inovação mostra que as áreas de P&D das organizações, assim como os negócios de alta tecnologia, devem ser estruturados organicamente devido à necessidade de descentralização, comunicações mais fluidas, maior autonomia e criação de conhecimento, à medida que florescem em ambientes turbulentos e instáveis.

Principais resultados: Os resultados revelaram um predomínio do modelo orgânico em 19 dos 21 institutos estudados, utilizando ambas as etapas. No entanto, parece que, apesar da forte orientação para o modelo orgânico, existem elementos do modelo mecânico: a capacidade de combinar a burocracia sem perder a flexibilidade necessária. Este estudo revela que quando se discute o papel dos modelos de estruturas organizacionais e de exploração e aproveitamento, há uma lacuna entre teoria e aplicação.

Contribuições teóricas/metodológicas: Esta análise descreve a posição desses institutos em relação à obtenção, geração e implantação de expertise, examinando como suas estruturas organizacionais são configuradas para executar atividades relacionadas de forma adequada à exploração, exploração e ambidestria enquanto buscam o desenvolvimento de inovações radicais e incrementais.

Contribuições sociais / para a gestão: Em termos práticos, este estudo é relevante porque permite que gestores e instituições governamentais conheçam e aprimorem procedimentos e políticas de inovação neste tipo de centros tecnológicos. Essas implicações estão relacionadas aos processos de tomada de decisão, criação de conhecimento, orientações para a exploração, exploração, ambidestria e tipos de inovação. Consequentemente, pode-se presumir que a estrutura organizacional dessas orientações pode ser mesclada. Por esses argumentos, entendemos que inovação, ambidestria (exploração e aproveitamento) e estrutura organizacional têm uma relação forte.

Palavras-chave: Pesquisa e Desenvolvimento. Exploration. Exploitation. Ambidestria. Inovação Tecnológica

structures and exploration and exploitation are discussed, there is a gap between theory and application.

Theoretical/methodological contributions: The study describes the analysis of the position of institutes in relation to obtaining, generating, and implementing expertise, examining how their organizational structures are configured to carry out related activities in a suitable way for exploration, exploration, and development of innovation in development. you root and increase. **Social contributions / for management:** In practical terms, this study is relevant because it allows managers and government institutions to establish and implement innovative policies and procedures in this type of technology center. These implications are related to decision-making processes, knowledge creation, guidance for exploration, exploration, ambidexterity, and types of innovation. Consequently, it can be presumed that the organizational structure of these orientations can be mixed. By these arguments, we understand that innovation, ambidexterity (exploration and exploitation), and organizational structure have a strong relationship.

Keywords: Research and Development. Exploration. Exploitation. Ambidexterity. Innovation Technology.

AMBIDESTREZA, ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y TIPOS DE INNOVACIONES EN INSTITUTOS TECNOLÓGICOS DE I Y D EN BRAZIL

Resumen

Objetivo: Este estudio examina cómo la estructura organizacional - mecanicista u orgánica - y la exploración y explotación pueden explicar las innovaciones radicales e incrementales en los institutos de investigación y desarrollo (I + D) de tecnología, enfocados en productos y servicios relacionados con Internet, software, hardware, telecomunicaciones (Telecom), tecnología de la información (TI) y automatización.

Metodología: La investigación tuvo dos fases: La fase cualitativa utilizó un cuestionario semiestruturado en cuatro estudios de caso, dos casos de institutos nacionales, uno privado y otro público, y dos institutos privados multinacionales ubicados en Brasil. La fase cuantitativa consistió en aplicar un cuestionario cerrado a 17 instituciones, utilizando una escala tipo Likert de siete puntos.

Originalidad / Relevancia: La justificación para seleccionar TR&DI se basa en el hecho de que la literatura sobre exploración, explotación, estructura organizativa e innovación muestra que las áreas de I + D de las organizaciones, así como las empresas de alta tecnología, deben estructurarse orgánicamente debido a la necesidad, para la descentralización, comunicaciones más fluidas, mayor autonomía y creación de conocimiento, ya que florecen en entornos turbulentos e inestables.

Principales resultados: Los resultados revelaron un predominio del modelo orgánico en 19 de los 21 institutos estudiados, utilizando ambas etapas. Sin embargo, parece que, a pesar de la fuerte orientación hacia el modelo orgánico, hay elementos del modelo mecánico: la capacidad de combinar la burocracia sin perder la flexibilidad necesaria. Este estudio revela que al discutir el papel de los modelos de estructuras organizacionales y la exploración y explotación, existe una brecha entre la teoría y la aplicación.

Contribuciones teóricas / metodológicas: Este análisis describe la posición de estos institutos en relación a la obtención, generación y despliegue de experiencia, examinando cómo se configuran sus estructuras organizacionales para llevar a cabo actividades adecuadamente relacionadas con la exploración, explotación y ambidestria buscando desarrollar innovaciones radicales e incremental.

Contribuciones sociales / a la gestión: En la práctica, este estudio es relevante porque permite a los directivos e instituciones gubernamentales conocer y mejorar los procedimientos y políticas de innovación en este tipo de centros tecnológicos. Estas implicaciones están relacionadas con los procesos de toma de decisiones, la creación de conocimiento, las orientaciones de exploración, la explotación, la ambidestria y los tipos de innovación. En consecuencia, se puede suponer que la estructura organizativa de estas directrices puede ser mixta. Con base en estos argumentos, entendemos que la innovación, la ambidestria (explotación y explotación) y la estructura organizacional tienen una fuerte relación.

Palabras clave: Investigación e Desarrollo. Exploración. Explotación. Ambidestria. Innovación Tecnológica.

AMBIDEXTERITY, ORGANIZATIONAL STRUCTURE, AND TYPES OF INNOVATIONS IN TECHNOLOGICAL R&D INSTITUTES IN BRAZIL

Abstract

Objective: This study examines how the organizational structure - mechanistic or organic - and exploration and exploitation can contribute to explaining the radical and incremental innovations in research and development institutes (P&D) of technology, aimed at products and services related to the Internet, software, hardware, telecommunications (Telecom), information technology (IT) and automation.

Methodology: The research was carried out in two phases: Qualitative with four case studies, two cases of national institutes, one private and one public, and two multinational private institutes located in Brazil. The quantitative used a closed questionnaire applied to 17 institutions.

Originality / Relevancy: A justification for the selection of TR&DI based on the fact that the literature on exploration, exploitation, organizational structure, and innovation shows that the areas of P&D of organizations, as well as high technology businesses, must be structured organically. Due to the need for decentralization, more fluid communications, greater autonomy, and the creation of knowledge are necessary as you flourish in turbulent and unstable environments.

Main results: The results will reveal a predominance of the organic model in 19 two 21 institutes studied, using both stages. However, it seems that, despite strong guidance for the organic model, there are elements of the mechanistic model: the ability to combine bureaucracy will lose the necessary flexibility. This study reveals that when two models of organizational

Cite as / Como citar

American Psychological Association (APA)

Franklin, M. A., & Popadiuk, S. (2022). Ambidestria, estrutura organizacional e tipos de inovações em institutos tecnológicos de P&D no Brasil. *Iberoamerican Journal of Strategic Management (IJSJM)*, 21, 1-24, e20836. <https://doi.org/10.5585/riae.v21i1.20836>.

(ABNT – NBR 6023/2018)

FRANKLIN, Marcos Antonio; POPADIUK, Silvio. Ambidestria, estrutura organizacional e tipos de inovações em institutos tecnológicos de P&D no Brasil. *Iberoamerican Journal of Strategic Management (IJSJM)*, v. 21, p. 1-24. 2022. <https://doi.org/10.5585/riae.v21i1.20836>.



Introdução

March (1991) afirma que os sistemas adaptativos que se dedicam à exploração (*exploration*) com exclusão da exploração (*exploitation*) provavelmente descobrirão que sofrem os custos da experimentação sem obter muitos de seus benefícios. Por outro lado, os sistemas que se envolvem em exploração com exclusão da exploração provavelmente se encontrarão presos em um equilíbrio estável subótimo. Conseqüentemente, como resultado, manter um equilíbrio estável entre essas duas orientações é uma condição essencial para a sobrevivência e prosperidade. A partir desse ponto de vista do equilíbrio, outros pesquisadores (Zimmermann & Birkinshaw, 2016; Enkel, Heil, Hengstler & Wirth, 2017; Mathivathanan, Govindan, & Haq, 2017) desenvolveram argumentos focados no conceito de ambidestria, originalmente cunhado por Duncan (1976).

Duncan (1976) argumenta que as organizações devem criar estruturas organizacionais dualistas que possam lidar com ambas as fases de inovação. Uma fase está relacionada ao início da inovação radical (exploração), enquanto a outra está ligada à implementação da inovação incremental (exploração).

Tushman e O'Reilly (1996) observam que a evolução organizacional deve ocorrer mediante de períodos de mudanças evolutivas que são incrementais e mudanças revolucionárias que são radicais. Para conseguir isso, os gerentes devem criar uma organização ambidestra que possa lidar com inovações incrementais e radicais. Os autores argumentam que o sucesso desse modelo no longo prazo está relacionado ao alinhamento da estratégia, organização, pessoas e cultura. Como resultado, organizações ambidestras constroem arquiteturas corporativas cujas estruturas organizacionais são compactas e móveis, conectadas simultaneamente. Nesse tipo de estrutura organizacional, as conexões não são móveis e não se alteram entre as diversas estruturas. Em contraste, as organizações ambidestras consistem em múltiplas subunidades que estão firmemente ligadas entre si.

Assim, alinhadas às suas orientações para a exploração ou exploração, as organizações conduzem suas atividades, adaptando suas estruturas, processos e pessoas para responder às demandas do mercado. Burns e Stalker (1994) em seu trabalho seminal identificam dois tipos básicos de estrutura organizacional: mecanicista e orgânica. A primeira consiste em um alto nível de diferenciação funcional, um controle escalonado, focado em processos rotineiros, comunicação e arranjo de autoridade resultando em uma estrutura complexa que se reflete no nível de centralização ou descentralização. Assim, sugere-se que isso seja mais apropriado para organizações mais voltadas para a exploração. A segunda, orgânica, composta por altos níveis de integração entre as pessoas, *expertise* especializada e a presença de uma rede de comunicações mais fluida, parece mais adequada para organizações mais voltadas para a exploração (Mintzberg, 1995; Wang & Jiang, 2009).

Sheremata (2000) destaca que outros estudos (Kanter, 1988; Duncan, 1976) identificaram que os elementos nas estruturas mecanicista e orgânica coexistem em organizações que buscam desempenhos superiores. Em seu estudo sobre o desenvolvimento de novos produtos essa autora utiliza

dois termos retirados do campo da astronomia para descrever os dois tipos de estruturas. Ela caracteriza que as atividades organizacionais podem ser comparadas com a órbita da Terra ao redor do Sol. A gravidade tende a atrair a Terra em direção ao Sol, mas a velocidade de rotação da Terra a força para longe dessa atração.

A primeira força é chamada centrípeta porque se move em direção ao centro da massa que a atrai, o Sol. A segunda força é chamada centrífuga porque é a força que se afasta do centro. A força centrípeta impede que a Terra se mova pelo espaço sideral, enquanto a força centrífuga impede que a Terra seja sugada pelo Sol. Como são forças opostas, ocorre um equilíbrio dinâmico entre elas.

Com base nessas palavras iniciais, formulamos a seguinte questão: Como a estrutura organizacional, as inovações radicais e incrementais e a ambidestria (exploração e exploração) se manifestam nos Institutos de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (IP&DT) em uma amostra selecionada no Brasil?

Este artigo foi elaborado com base em estudos de casos múltiplos envolvendo uma fase qualitativa (quatro casos) e uma fase quantitativa (17 casos) com os seguintes objetivos: i) descrever o tipo de orientação predominante em IP&DT – exploração, exploração; ii) descrever o tipo de estrutura organizacional predominante – mecanicista ou orgânica; iii) examinar a intensidade das práticas de inovações radicais e incrementais predominantes nesses institutos; e iv) identificar evidências de associações entre as orientações de exploração e exploração com a estrutura organizacional e a intensidade das práticas de inovação radical e incremental.

Justificativa e relevância

A justificativa para a seleção de IP&DT se baseia no fato de que a literatura sobre exploração, exploração, estrutura organizacional e inovação mostra que as áreas de P&D das organizações, assim como os negócios de alta tecnologia, devem ser estruturados organicamente devido à necessidade de descentralização, comunicações mais fluidas, maior autonomia e criação de conhecimento, pois florescem em ambientes turbulentos e instáveis (Rothaermel & Alexandre, 2009; Fernhaber & Patel, 2012).

Assim, em vez de examinar as áreas de P&D das empresas que estão sujeitas a políticas corporativas que poderiam, neste caso, interferir nas análises deste estudo, optou-se por limitar esta pesquisa a institutos de tecnologia relativamente independentes. Outra razão para essa escolha é que esses institutos eram dotados de estruturas com administradores capazes de fornecer informações com base em visões mais holísticas de suas atividades.

Além disso, nos últimos anos, o Brasil vem se esforçando para produzir inovações em todas as áreas do conhecimento. Por exemplo, Leo Madeiras e Scopus Tecnologia (Popadiuk, 2012, Popadiuk et al., 2012), Embraer (2018), Petrobrás (2018) Natura (2018) e Agronegócio Bunge (2018), Cargill (2018), Brasken (etanol) (2018) são reconhecidas como empresas brasileiras inovadoras.

No Brasil, os institutos públicos de P&D são estabelecidos sob a administração do governo, atendendo às demandas da sociedade. Os institutos privados brasileiros ou estrangeiros são instituídos pelas Leis de Inovação em Informação e Tecnologia e regulamentados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. Assim, desenvolver uma estrutura organizacional que responda a essas condições requer compreender os modelos e suas configurações atuais e, sobretudo, estar ciente das implicações de sua utilização.

Essas implicações estão relacionadas aos processos de tomada de decisão, criação de conhecimento, orientações para a exploração, exploração, ambidestria e tipos de inovação. Consequentemente, pode-se supor que a estrutura organizacional dessas orientações pode ser combinada. Devido a esses argumentos, entendemos que inovação, ambidestria (exploração e exploração) e estrutura organizacional possuem uma forte relação.

Esta análise descreve a posição atual desses institutos em relação à obtenção, geração e implantação de *expertise*, examinando como suas estruturas organizacionais estão configuradas para realizar atividades adequadamente relacionadas à exploração, exploração e ambidestria ao mesmo tempo em que buscam o desenvolvimento de inovações radicais e incrementais.

Em termos práticos, consideramos que este estudo é relevante, do ponto de vista empresarial. A contribuição se dá na apresentação aos gestores da necessidade de conhecer suas instituições e, a partir daí, estruturá-las de acordo com a estratégia de exploração e exploração. Neste sentido, conhecer as tipologias de estruturas organizacionais para implementar esta estratégia é um fator fundamental para o desenvolvimento da inovação e competitividade. Assim, essas tipologias consistem em modelos mecanicistas que alinham a orientação de exploração vinculada à inovação incremental, e os modelos orgânicos relacionados à orientação de exploração relacionada à inovação radical

Chen (2017) entende que a estrutura mecanicista oferece confiabilidade e eficiência. Em relação à exploração Chen (2017) argumenta que para uma empresa dinamicamente ambidestra, não é recomendado impor estruturas existentes. Em vez disso, permitir que o modelo de estrutura orgânica tenha baixos níveis de formalização e padronização.

Referencial teórico

Exploração, exploração e ambidestria

Uma organização focada na exploração que não consegue explorar (*exploit*) seus conhecimentos, processos e recursos provavelmente arcará com os custos da experimentação sem aproveitar os benefícios de usar tais inovações. Inversamente, as organizações engajadas no uso, refinamento e atualização de seus conhecimentos, processos e recursos, embora permanecendo despreocupadas com a exploração, provavelmente ficarão excessivamente acostumadas a um equilíbrio estático, firmemente presas ao passado e incapazes de se adaptar às contingências solicitadas. pelo seu entorno (March, 1991).

March (1991) argumenta que esses processos adaptáveis, com uso mais rápido e bem estruturado estimulado pela exploração em vez da exploração, tendem a ser mais eficazes no curto prazo. À medida que o conhecimento se expande rapidamente neste setor, novos conhecimentos devem ser desenvolvidos apenas para acompanhar esse progresso (Zack, 2002).

Nessas situações, para que uma organização se concentre na exploração, ela deve criar ou adquirir a *expertise* necessária para mantê-la competitiva e manter sua posição estratégica. Zack (2002) propõe que as organizações inclinadas à especialização incluem algumas conservadoras e outras agressivas. Conservador significa principalmente organizações que se concentram em seus conhecimentos e tentam dificultar sua disseminação ou transmissão fora da empresa para protegê-la.

A vantagem de uma empresa agressiva vem de sua capacidade de absorver conhecimentos externos para desenvolver novas perspectivas mais rapidamente do que a concorrência (exploração) e estender esse conhecimento por toda a organização (exploração).

Nessa linha, tais orientações são implicitamente englobadas por discussões sobre capacidade absorptiva (Flatten, Engelen, Zahra, & Brette, 2012). No entanto, pode-se supor que as organizações podem derivar para uma conduta exploratória e depois optar por um comportamento mais exploratório (ou vice-versa) de forma dinâmica (Zack, 2002). Dependendo das diretrizes estratégicas adotadas pela organização, a construção da estrutura organizacional é fundamental para essa decisão estratégica.

A ambidestria é um conceito complexo que não permite uma definição simples baseada na exploração e exploração. Birkinshaw, Zimmerman e Raich, 2016 e Chen (2017), entre outros, consideram que o comportamento ambidestro pode se manifestar nas organizações de acordo com sua configuração estrutural, revelando-se em um modelo de ambidestria dinâmica, adotando um modelo estrutural, contextual ou sequencial (Frogeri et al., 2022; Chen, 2017; Úbeda-García, 2019).

A ambidestria estrutural implica estruturas separadas para exploração e exploração. Exige estruturas, estratégias e processos associados à exploração e exploração (Gastaldi et al., 2022; Kolster, 2021; Popadic, 2015). Na ambidestria contextual não existe separação estrutural, mas as pessoas tendem a possuir uma cultura que contempla as características de exploração e exploração (Minatogawa et al., 2020). A ambidestria sequencial se concentra na otimização do desempenho ao longo do tempo. Há uma troca entre exploração e exploração e exige reconfigurações constantes de estratégias, estruturas e processos (Chen, 2017; Nölleke et al., 2019).

As organizações devem desenvolver a capacidade de aceitar simultaneamente múltiplas estruturas, processos e culturas diferentes dentro da mesma empresa. No entanto, o não alinhamento entre estratégias, estruturas organizacionais, culturas e pessoas pode dar origem a problemas de desempenho (Tushman & O'Reilly, 1996; Benner & Tushman, 2003; Enkel, Heil, Hengstler, & Wirth, 2017; Zimmermann & Birkinshaw, 2016; Lowik, Rietberg e Visser, 2016).

Gupta, Smith e Shalley (2006) avaliaram os conceitos de exploração e exploração, apresentando reflexões sobre a definição desses conceitos. Para esses autores, tanto a exploração quanto a exploração são autoalimentadas. Como a exploração frequentemente leva a taxas de falha mais altas, novas

pesquisas são conduzidas e mais exploração ocorre, criando um mecanismo conhecido como armadilha de falha.

Em contraste, a exploração muitas vezes leva ao sucesso. Isso enfatiza mais exploração ao longo do caminho, criando uma armadilha para o sucesso. O modelo mental e as rotinas organizacionais exigidas para a exploração são radicalmente diferentes daquelas necessárias para a exploração. Consequentemente, a busca simultânea de exploração e exploração é impossível. Como resultado, essas duas orientações são vistas como duas extremidades de um *continuum* com uma soma zero.

Cao, Gedajlovic e Zhang (2009) utilizaram diferentes nomenclaturas para caracterizar a predominância de exploração ou exploração. Apresentam uma ilustração, apresentada na Tabela 1, para suscitar comentários sobre a conceituação de ambidestria.

Tabela 1

Exemplo de perfil ambidestro para duas firmas genéricas

Firma	Nível de exploração	Nível de exploração	Nível de ambidestria baseado no equilíbrio entre exploração e exploração	Nível de ambidestria baseado na combinação de exploração e exploração
A	10	5	Baixo	Alto
B	5	5	Alto	Baixo

Fonte: Adaptado de (Cao et al., 2009)

A empresa A pontua dez para exploração e cinco para exploração. A empresa B pontua cinco para exploração e cinco para exploração. Cao et al. (2009) levantaram a questão: Qual empresa é mais ambidestra? Em resposta, eles afirmam que isso depende de como o pesquisador conceitua a ambidestria.

Se a ambidestria for conceituada como um equilíbrio uniforme entre exploração e exploração, então a empresa B seria mais ambidestra do que a empresa A. No entanto, se essa conceituação envolver uma combinação de exploração com exploração, a empresa A seria classificada como mais ambidestra do que a empresa B.

Consequentemente, concluem que é difícil comparar estudos realizados por diferentes pesquisadores sobre esse tema, pois isso depende de como cada pesquisador define a ambidestria Majanen e Virta (2017), Birkinshaw, Zimmermann e Raisch (2016), Kriz, Voola e Yuksel (2014), García-Lillo, Úbeda-García e Marco-Lajara (2015), Zimmermann e Birkinshaw (2016), Guerra, Tondolo e Camargo (2016).

Estruturas organizacionais

Para empresas engajadas em atividades cujos mercados e ambientes são mais estáveis, poucas decisões empreendedoras são necessárias. Em situações em que os mercados e os ambientes mudam rapidamente, as falhas nas estruturas organizacionais tornam-se mais aparentes. Para que uma estratégia corporativa se mantenha por um determinado período de tempo, deve-se estabelecer uma estrutura organizacional que possa sustentar essa estratégia, alocando recursos que respondam às demandas do mercado (Chandler, 1962; Xie, Wu, Xiao, & Hu, 2016; O'Reilly & Tushman, 2008; Li & Liu, 2014; Carter, 2015).

Ranson, Hinings e Greenwood (1980) observaram que a configuração dessas estruturas é padronizada e duradoura. Cada modelo de estrutura organizacional é dotado de importantes propriedades que garantem a eficiência e eficácia da organização. Por exemplo, o nível de diferenciação funcional, integração, conectividade, centralização, descentralização, autoridade e formalização podem influenciar o controle e a dinâmica da organização. Esse controle pode dar origem a uma estrutura organizacional complexa.

Nessa composição, a estrutura organizacional engloba a departamentalização que, segundo Daft (2005), Vasconcellos e Hemsley (2000) e Mintzberg (1995) é o agrupamento de unidades organizacionais que dão origem a níveis hierárquicos e níveis de autoridade, refletindo graus de centralização ou descentralização. A descentralização e a centralização estão relacionadas à medida em que a autoridade é delegada a níveis inferiores ou retida por níveis superiores (Stoner, 1985). Além disso, isso também inclui os níveis e intensidades de autoridade que devem ser distribuídos entre os vários níveis hierárquicos da organização para a tomada de decisões (Mintzberg, 1995).

Um ambiente estável apresenta características com poucas mudanças, onde produtos, serviços ou processos se alteram lentamente. Da mesma forma, existem poucas variações no mercado, que são insignificantes e previsíveis. Uma organização cercada por um ambiente estável apresenta uma estrutura cujos processos são padronizados, com acentuada formalização e especialização, e poucas possibilidades de flexibilização, perseguindo objetivos de curto prazo em prazos mais curtos. De acordo com Kast e Rosenzweig (1980), as organizações requerem um sistema orgânico para suas seções de P&D e um sistema mecanicista para suas atividades de fabricação.

Por meio de uma revisão do conceito de literatura sobre estrutura organizacional, principalmente baseada em artigos seminais e livros clássicos, foi possível notar que, para entender isso, deve-se considerar um conjunto de quatorze dimensões inerentes, mostradas na Tabela 2. Com base na revisão da literatura apresentada na Tabela 2, foi possível classificar as dimensões (1), (2), (3), (4) e (5) como inerentes aos modelos mecanicistas.

Assim como as orientações predominantes voltadas para a exploração, as dimensões (6), (7), (8), (9) e (10) referem-se a modelos orgânicos, implicando a predominância da orientação voltada para

a exploração. No entanto, ressalta-se que as características (11), (12), (13) e (14) são inerentes a qualquer organização.

Tabela 2

Dimensões de estruturas organizacionais

Dimensão	Autores
<i>Predominância de modelos mecanicistas</i>	
1 Especialização	Pugh, Hickson e Mintzberg (1980), Daft (2005)
2 Padronização	Mintzberg (1980)
3 Formalização	Vasconcellos e Hemsley (2000), Pugh, Hickson, Hinings e Turner (1968), Mintzberg (1980)
4 Centralização	Simeray (1977), Mintzberg (1995)
5 Configuração	Pugh, Hickson, Hinings e Turner (1968), Mintzberg (1995)
<i>Predominância de modelos orgânicos</i>	
6 Flexibilidade	Pugh, Hickson, Hinings e Turner (1968)
7 Descentralização	Simeray (1977), Mintzberg (1995)
8 Complexidade	Hall (2004)
9 Comunicação	Vasconcellos e Hemsley (2000), Hampton (1992)
10 Hierarquia	Simeray (1977), Hampton (1992)
<i>Inerente a qualquer tipo de organização</i>	
11 Autoridade	Simeray (1977)
12 Burocracia	Mintzberg (1995), Bowditch e Buono (2000)
13 Autonomia	Maximiano (1995)
14 Abordagem sistêmica	Bertalanffy (1968) Hampton (1992), Mintzberg (1995)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Sob as observações apresentadas acima sobre exploração, exploração, ambidestria e estrutura organizacional, duas proposições são apresentadas.

- P_1 = Predominância de características da estrutura organizacional com configuração mecanicista, reflete uma orientação voltada para a exploração.
- P_2 = Predominância de características de estrutura organizacional com configuração orgânica reflete orientação é voltada para a exploração.

Inovação

Dosi (2006) argumenta que a inovação está ligada diretamente ao progresso das soluções tecnológicas. Essas inovações podem estar relacionadas a produtos, processos ou outros aspectos organizacionais, bem como oportunidades de mercado. Este autor afirma que inovação é o processo de mudança que também está ligado à imitação, busca e experimentação, o que March (1991) define como exploração.

Corroborando Dosi (2006), o conceito de inovação tecnológica apresentado no Manual de Oslo (OCDE, 2018) engloba o desenvolvimento corporativo de produtos e processos significativamente novos, atualizados e lançados no mercado. Portanto, a inovação consiste em novos desenvolvimentos tecnológicos, novas combinações de tecnologias existentes ou na utilização de outros tipos de *expertise* adquiridos pela empresa.

Estudos como os de Fang, Palmatier e Grewal (2011) revelam que a interação entre os ativos relacionados aos clientes e à inovação pode afetar o desempenho financeiro da empresa, enquanto Sapprasert e Clausen (2012) defendem a importância da inovação organizacional, demonstrando preocupação com a exploração de outros pontos de vista que podem levar à inovação.

Na dinâmica do produto as inovações radicais ou disruptivas normalmente diminuem quando um produto dominante aparece e se refere à exploração. Isso se reflete em novos negócios, modelos, novas fontes de receita, entrada em novos mercados e sobrevivência a longo prazo (Myhren et al., 2018; Freixanet & Rialp, 2022). Quando as expectativas são moldadas pelas características do produto, as inovações diminuem. Conseqüentemente, P&D se concentra em inovações incrementais que estão associadas à exploração. Eles se refletem em redefinições de processos, redução de custos operacionais, busca por competitividade, ajustes no ambiente de negócios, conhecimento explícito, rotinas estruturadas (Myhren et al., 2018; Harmancioglu et al., 2019).

Com base na discussão teórica realizada sobre exploração, exploração, ambidestria e inovação, formula-se a seguinte proposição:

- P₃ - Predominância da orientação de exploração e exploração indica uma maior associação com inovação

Método

A pesquisa utilizada para este artigo foi exploratória (Stebbins, 2001) e descritiva (Hair, 2006). Por meio de uma amostra baseada em acessibilidade e conveniência (Sekaran, 2000), esta pesquisa foi realizada em 17 Institutos de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Brasil, credenciados junto ao Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT (2010) e pertencentes à Associação Brasileira de Instituições de Pesquisa Tecnológica -ABIPTI (2010) e Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia para Empresas Inovadoras – ANPEI (2009). Por meio de um estudo desses três registros, foram identificados 48 institutos em dez estados brasileiros.

Os institutos de tecnologia de P&D se concentram principalmente em serviços e produtos relacionados à Internet, software, hardware, telecomunicações (telecomunicações), tecnologia da informação (TI) e automação. Como o tema deste estudo estava diretamente relacionado às estratégias desses institutos, seus respondentes estavam localizados principalmente nos níveis hierárquicos

estratégicos: CEOs, membros da Diretoria Executiva ou os níveis hierárquicos correspondentes, dependendo do indivíduo e das estruturas organizacionais dos institutos estudados.

Malerba e Orsenigo (1997) argumentam que a especificidade dos setores implica em padrões de atividade, destacando dois pontos. Um relacionado às características do contexto tecnológico que são comuns nos *clusters* industriais e o outro ao ambiente institucional. No entanto, eles destacam as diferenças que podem surgir entre os países em algumas categorias tecnológicas.

Eles acreditam que, como resultado de ambos os pontos, fatores institucionais específicos estão vinculados aos sistemas nacionais de inovação. No Brasil, esse sistema inclui agências de fomento, como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq; a Coordenação de Ensino de Pós-Graduação – CAPES; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP; e a Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP.

Para a coleta de dados, utilizou-se a técnica de entrevista (Creswell, 1998) com roteiro semiestruturado preenchido por quatro institutos durante a fase qualitativa. Na fase quantitativa, dezessete institutos foram avaliados por meio do preenchimento de questionários fechados e estruturados, cujas afirmações foram mensuradas em uma escala tipo Likert de sete pontos. O preenchimento do questionário foi solicitado por meio de ligações telefônicas e *e-mails*. Alguns dos institutos solicitaram o questionário com antecedência, para verificar seu conteúdo.

O processo de acompanhamento incluiu telefonemas e mensagens solicitando as respostas. O guia semiestruturado e os questionários foram baseados em estudos anteriores e revisão da literatura buscando manter um equilíbrio entre as afirmações relacionadas aos modelos mecanicista e orgânico.

Declarações sobre orientações para a exploração, exploração e práticas de inovação, bem como a escala, são encontradas em Popadiuk (2012). Para a situação específica abordada por esta pesquisa, a redação de algumas afirmações foi levemente alterada, enquanto outras foram introduzidas ou eliminadas.

Para a fase de coleta de dados qualitativos, foram utilizadas quatro fontes principais, de acordo com as recomendações elaboradas por Yin (2014): entrevistas individuais, observações, documentos publicados, sites e preenchimento de questionário estruturado fechado. Além disso, após a transcrição das entrevistas e a elaboração de um relatório preliminar sobre cada um dos quatro institutos, esse relatório foi discutido com cada um dos entrevistados, subsidiando ajustes nas análises e interpretações decorrentes da triangulação desses dados (Flick, 2009). Na fase quantitativa, foram utilizadas duas fontes: o questionário estruturado e a análise do site.

Com esse conjunto de fontes para as fases qualitativa e quantitativa, controles mais rígidos poderiam ser impostos sobre a qualidade e validade da pesquisa. Como resultado, a validade de construto (Yin, 2014) na fase qualitativa foi obtida a partir de diversas fontes de evidência, a cadeia de evidências, caracterizada por falas, e posterior revisão do relatório preliminar pelos respondentes.

A validade interna pode ser verificada por intermédio da aplicação de técnicas de correspondência de padrões e construção de explicações, para todos os quatro institutos. A validade

externa pode ser confirmada apenas do ponto de vista analítico (Yin, 2014) através da ideia de replicação tanto na fase qualitativa (quatro casos) quanto na fase quantitativa (dezessete casos). Como o estudo foi desenhado com os cuidados sugeridos por Yin (2014) na elaboração de um protocolo e de um banco de dados para cada caso, isso reforça a crença na sua confiabilidade, permitindo também que outros pesquisadores repliquem este estudo adotando os critérios aqui expostos.

Desenho da pesquisa

O estudo foi realizado para caracterizar os institutos de forma institucional, não por suas partes, ou seja, em seus campos específicos de atuação. Os achados refletem as configurações institucionais de cada instituto, representadas pela forma como sua alta direção os organiza, tanto em suas estruturas organizacionais quanto em suas orientações voltadas para a exploração e/ou exploração.

Para analisar os dados da fase qualitativa, utilizou-se a análise interpretativa segundo Flores (1994), apontando as categorias e metacategorias de cada construto. Devido a isso, as categorias foram segmentadas e, do agrupamento destas, por afinidade, originaram-se as metacategorias, extraídas de quatro institutos que foram visitados pessoalmente pelos autores deste artigo, entrevistando os quatro executivos (Tabela 3).

Para as entrevistas foi utilizado um roteiro semiestruturado baseado nas teorias e posteriormente transcrito. Assim, foi possível evidenciar as associações convergentes e divergentes encontradas nos estudos de caso, investigados com a teoria, buscando assim explicar o comportamento dos fenômenos. Dados secundários também puderam ser obtidos por meio de uma versão inicial do questionário. Essa fase ofereceu um conhecimento mais detalhado dos ambientes desses institutos, ajudando a agilizar os procedimentos de coleta de dados e atualizar os questionários preenchidos pelos outros dezessete institutos.

Para caracterizar a estrutura como mecanicista ou orgânica, 32 indicadores foram utilizados como base na revisão de literatura, conforme apresentado na Tabela 4. As práticas de inovação foram identificadas por meio de três indicadores: foco em inovações radicais de produtos, foco em inovações radicais em processos e foco na inovação radical em serviços. Todos os indicadores foram medidos em uma escala de sete pontos, onde 1 significava que o indicador estava presente em menor grau e 7 indicava o maior nível de presença desse indicador nos institutos pesquisados.

Tabela 3

Caracterização dos respondentes

Instituto	Origem	Cargo	Gênero
A	Privado estrangeiro	Gerente de Inovação	Feminino
B	Privado estrangeiro	Superintendente Geral	Masculino
C	Privado brasileiro	Superintendente Geral	Masculino
D	Público brasileiro	Gerente Geral	Masculino

Fonte: Elaborado pelos autores.

A escala de exploração e exploração abrangeu seis dimensões, mensuradas por meio de 43 indicadores (Popadiuk, 2012). Quatro dimensões refletiram a exploração e duas dimensões refletiram a exploração (Tabela 4). Por exemplo, a “Dimensão de Competição” foi mensurada usando sete indicadores. Caso todos esses indicadores tivessem pontuação 7, a pontuação máxima para essa dimensão seria 49, resultante da escala total (Popadiuk, 2012).

Mas se as avaliações para cada indicador dessa dimensão fossem avaliadas em notas entre 1 e 7, resultando em 35, por exemplo, esse valor representaria 71% (35/49) da nota máxima da dimensão. Assim, com base na pontuação total, cada dimensão foi recodificada em porcentagens, com base na pontuação máxima em cada dimensão.

A Tabela 4 sintetiza o número total de indicadores por dimensão e mostra a respectiva pontuação máxima possível entre parênteses.

Tabela 4

Indicadores e dimensões relacionadas aos conceitos

Conceitos	Dimensões	Indicadores	Autores
Exploração	Competição	7 (49)	March (1991), Levinthal e March (1993), Jansen, Bosch e Volberda, (2006), Popadiuk et al. (2012)
	Parcerias	8 (56)	
	Eficiência	7 (49)	
	Orientação estratégica para curto prazo	2 (14)	
Exploração	Práticas de conhecimento	10 (70)	Tushman e Nadler (1986), March (1991), Levinthal e March, (1993) Popadiuk et al. (2012)
	Práticas de inovação	6 (42)	
Modelo mecanicista	Modelo mecanicista	15 (105)	Chandler (1962), Duncan (1976), Burns e Stalker (1994), Daft (2002)
Modelo orgânico de inovação	Modelo orgânico de inovação	17 (119) 3 (21)	Duncan (1976), Burns e Stalker (1994) Nonaka e Takeuchi (1995), Vasconcellos e Hemsley (2000), Daft (2002)
Total		75	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Resultados da fase qualitativa – perfil geral dos institutos

Na fase qualitativa foram pesquisados quatro institutos: um público e três privados. Esta segmentação justifica-se pelo pressuposto de que os comportamentos dos institutos públicos e privados podem diferir. Para garantir o anonimato desses institutos, eles foram renomeados como institutos A, B, C e D, conforme mostra a Tabela 5.

Tabela 5

Qualificações acadêmicas nos Institutos

Institutos	Origem	Qualificação (%)			Total
		Graduação	Pós-graduação	Técnicos e especialistas	
A	Privado estrangeiro	20.7	57.7	21.6	251
B	Privado estrangeiro	6.6	82.0	11.4	298
C	Privado Brasileiro	10.4	65.1	24.5	335
D	Público Brasileiro	47.9	31.6	20.5	244

Fonte: Elaborado pelos autores.

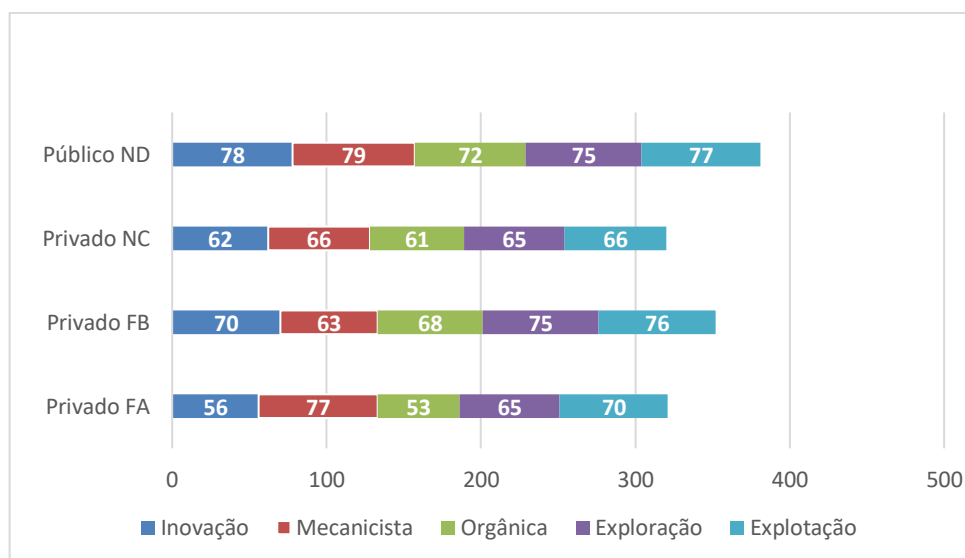
A Figura 1 apresenta os índices dos cinco conceitos analisados neste estudo para os quatro institutos durante a fase qualitativa. Esses índices surgem de transformações da escala, conforme explicado nos parágrafos anteriores. Para identificá-los, cada um desses quatro institutos recebeu um número de código indicando se era privado ou público.

O primeiro instituto da Figura 1 (FA privado), privado estrangeiro, com a marca de hachura mais à esquerda, apresenta o menor nível de práticas de inovação (56), bem como uma menor intensidade de práticas de exploração (65), refletindo maior distanciamento do modelo orgânico (53). Por outro lado, apresenta maior intensidade para atividades associadas à exploração (70) e associação a um modelo mecanicista (77). Esses achados são consistentes com o que foi observado durante as entrevistas e observações não participantes. Ressalta-se que este instituto foi criado por sua subsidiária por meio do *spin-off* de um departamento da corporação europeia focado em produtos e serviços de internet, juntamente com tecnologias móveis. Seu principal cliente era sua subsidiária.

Sua estrutura organizacional rígida e burocrática é estruturada para atender à legislação brasileira de tecnologia da informação, estruturada em três níveis, ou seja, modelos por desenho de projetos, por função e por especialização, baseados na resposta a dois comandos: o CEO funcionalmente e os Diretores hierarquicamente. Ele se concentra em inovações incrementais e no ajuste fino das tecnologias existentes.

Figura 1

Conceitos predominantes nos institutos – fase qualitativa (%)



Fonte: Elaborado pelos autores.

O segundo instituto (FB Privado) apresenta intensidades semelhantes entre as práticas relacionadas à exploração (75) e à exploração (76). Há também um equilíbrio mais uniforme entre os modelos de estrutura orgânica (68) e mecanicista (63), indicando práticas de inovação radical e incremental mais intensas.

Este instituto foi criado pela subsidiária e desenvolve softwares e sistemas para as áreas de Telecom, TI e automação. Seus clientes eram a própria subsidiária, outros clientes e universidades. Sua estrutura organizacional era flexível, mas burocrática, dividida em três níveis: desenho do projeto, função e especialização, com predominância do modelo orgânico.

Notou-se a presença de indicadores de flexibilidade e dinamismo nas áreas, juntamente com adaptações da estrutura organizacional, descentralização e autonomia características desse modelo. Suas entidades apresentavam deveres e responsabilidades claros, com áreas-meio atendendo áreas-fim, adaptáveis às condições de mercado. O funil de inovação foi adotado como padrão. Suas atividades são fortemente focadas em rotinas e novas *expertises*. As inovações incrementais abordaram os produtos e sua vocação para o desenvolvimento.

O terceiro instituto (Privado NC), privado brasileiro, apresenta níveis muito semelhantes de exploração, exploração, modelo orgânico, modelo mecanicista e práticas de inovação, com índices que variam entre 61 e 66. Esse Instituto era uma associação civil sem fins lucrativos com atuação nacional e certificada como uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público, com foco em pesquisa e desenvolvimento nas áreas de tecnologia da informação e comunicação, bem como na formação de recursos humanos para este mercado.

Com grandes corporações como clientes e projetos globais, tornou-se referência em soluções baseadas em tecnologia nos negócios de seus clientes e parceiros, incluindo Texas Instruments, INTEL e Mentor Graphics. Sua estrutura organizacional era flexível e burocrática, com atribuições e responsabilidades claras e adaptadas às condições de mercado, divididas em três níveis: diretoria executiva, departamentos e unidades de coordenação. As principais inovações foram atualizações incrementais de produtos existentes.

O quarto instituto, (Público ND), público brasileiro, destaca-se dos demais, com índices superiores a 70%, destacando-se que obteve a maior pontuação em práticas inovadoras. Ressalta-se também que, devido ao cumprimento de condicionantes legais impostos a uma organização estatal, as práticas de exploração são mais intensas (77), associadas diretamente ao modelo mecanicista (79), embora ainda engajem em práticas de exploração (75) e adotam ações inerentes ao modelo orgânico (72).

Este Instituto era uma unidade governamental que atuava com pesquisa e desenvolvimento em tecnologia da informação, interagindo intensamente com setores acadêmicos. Suas principais áreas de atuação incluem componentes eletrônicos, microeletrônica, sistemas, software e aplicações de TI como robótica, software de apoio à decisão e tecnologias 3D para indústria e medicina. Sua estrutura organizacional era flexível e burocrática, com três camadas: matricial, especialização e desenho de projetos.

Sua gestão geral incluía uma unidade de coordenação administrativa com cinco divisões cobrindo funções básicas de suporte: orçamento e finanças, logística e suporte de *back-office*, materiais e ativos, recursos humanos e compras. Em termos de inovações, este Instituto reúne pessoas e recursos para sua implementação, buscando financiadores ou agências de fomento.

As ideias foram implementadas, demonstradas e registradas internamente, acumulando conceitos que não poderiam ser implementados na época até atrair interesse no futuro; em resumo, as ideias eram protegidas pelo Instituto. Novos processadores e produtos baseados em tecnologia foram baseados em tecnologias existentes e, conseqüentemente, foram incrementais.

Fase quantitativa - resultados

Dos 44 institutos examinados nas fases quantitativas, 17 participaram da pesquisa (35,4%). Entre eles, dez eram privados e sete públicos, com dez institutos privados fundados após 1991, quando foi promulgada a Lei de Informática no Brasil. Dentre esses institutos, 35,2% tinham até 100 funcionários, enquanto 52,0% empregavam de 101 a 500 profissionais.

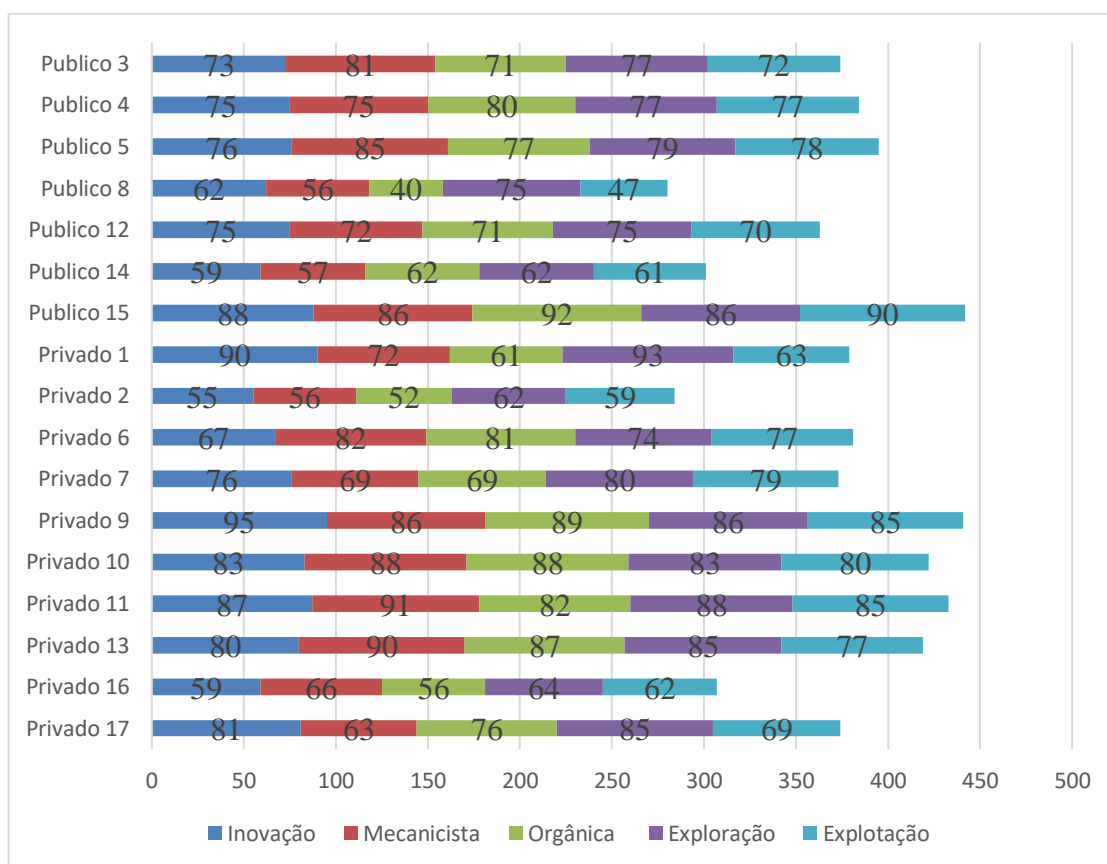
O perfil dos respondentes foi: 57% do sexo masculino; 91% graduados universitários; 24% não mais de 30 anos; 28% entre 31 e 40 anos; 20% entre 41 e 50 anos e 28% acima de 51 anos. A Figura 2 apresenta os percentuais de predominância de práticas de exploração, exploração, modelo orgânico,

modelo mecanicista e inovação identificadas nos dezessete institutos, assim como a apresentação dos quatro institutos na fase qualitativa.

Por meio dessa figura, é possível perseguir objetivos apresentados no início deste artigo. Cada retângulo mostra a predominância do conceito no instituto, ao mesmo tempo em que reflete associações entre esses conceitos.

Figura 2

Conceitos predominantes nos institutos – fase quantitativa

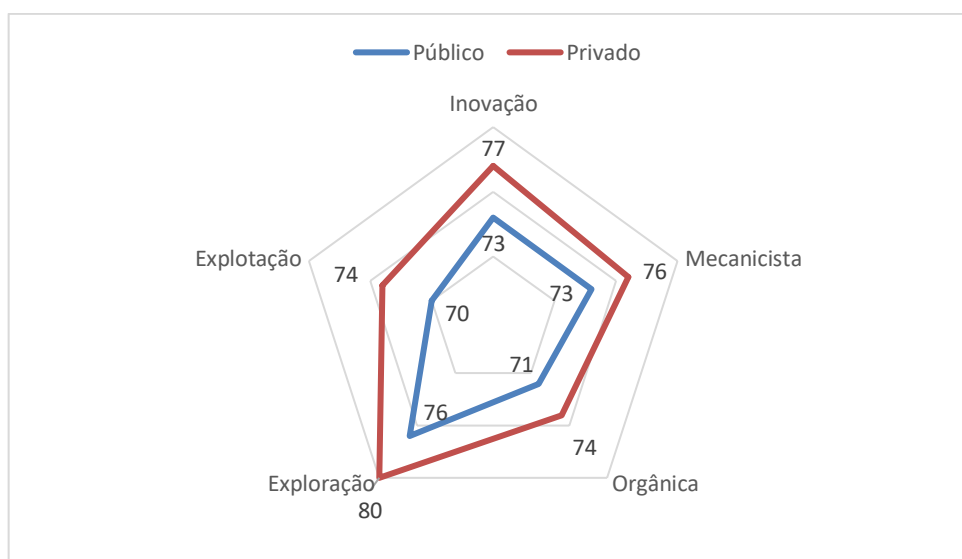


Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota-se que há maior variabilidade entre os índices indicadores para os cinco conceitos avaliados. A segmentação por propriedade pública ou privada é apresentada na Figura 3.

Figura 3

Conceito predominante por tipo de instituto



Fonte: Elaborado pelos autores.

Entre as instituições privadas, destaca-se que os índices de todos os conceitos tendem a ser relativamente maiores do que os das instituições estatais (Figura 3). Em outras palavras, eles se engajam em atividades mais exploratórias, tendendo a ter estruturas mais orgânicas simultaneamente com suas contrapartes mecanicistas, engajando-se mais intensamente em práticas que buscam a inovação.

Para identificar evidências estatísticas dos níveis de associação entre os conceitos, foi realizada uma análise de correlação entre eles, considerando os 17 institutos e os cinco indicadores, com esses achados apresentados na Tabela 6. O primeiro ponto a ser ressaltado é que existe uma correlação entre exploração e exploração (0,551) e entre estrutura orgânica e estrutura mecanicista (0,853). Nota-se também que a inovação está correlacionada com a exploração e a exploração. Essas correlações levam à conclusão de que os institutos refletem dualidades em termos de suas orientações para a exploração e exploração, o que pode ser entendido como ambidestria, bem como dualidade em termos de suas estruturas.

Tabela 6

Correlações entre os conceitos

	Exploração	Orgânica	Exploração	Mecanicista	Inovação
Exploração	1.000				
Orgânica	.569 (*)	1.000			
Exploração	.551 (*)	.936 (**)	1.000		
Mecanicista	.631 (**)	.853 (**)	.850 (**)	1.000	
Inovação	.935 (**)	.712 (**)	.704 (**)	.699 (**)	1.000

Nota: * Correlações significantes ao nível de 5,0%. ** Correlações significantes ao nível de 1,0%

Fonte: Elaborado pelos autores.

A correlação entre exploração e inovação é de 0,935, com exploração e inovação é 0,704. Isso mostra que a Proposição 3 pode ser evidenciada. Em outras palavras, mais exploração leva a mais inovação, ao mesmo tempo em que identifica uma estreita correlação entre exploração e inovação (0,704), o que corrobora a presença da ambidestria nesses institutos.

A Proposição 2, associando exploração com estrutura orgânica, também apresenta evidências que confirmam que a correlação chegou a 0,569, menor que a correlação entre exploração e estrutura mecanicista (0,631). Para a Proposição 1, vinculando uma estrutura mecanicista à exploração, a correlação foi de 0,850.

Notou-se também que a exploração está mais associada ao modelo de estrutura orgânica (0,936). Além disso, a inovação foi correlacionada quase na mesma intensidade para o modelo de estrutura orgânica (0,712) que o modelo de estrutura mecanicista (0,699).

Discussão

Os achados apresentados nesta pesquisa mostram que não se pode afirmar que os institutos de pesquisa e desenvolvimento de base tecnológica sejam mais voltados para a exploração ou exploração, nem mesmo que sigam estruturas mais orgânicas ou mais mecanicistas. Em outras palavras, todos os institutos podem ser considerados como seguindo orientações ambidestras com estruturas duais.

Isso leva à conclusão de que modelos estruturais orgânicos convivem com modelos mecanicistas em institutos de pesquisa e desenvolvimento de base tecnológica. As orientações voltadas para a exploração ou exploração são tratadas paralelamente, orientadas por requisitos de controle organizacional, atentos à concorrência, parcerias, diretrizes estratégicas de longo ou curto prazo, práticas de conhecimento organizacional e práticas de inovação. Ou seja, todos os institutos examinados por meio desta pesquisa podem ser considerados ambidestros.

Portanto, as proposições P₁, P₂, e P₃ podem ser consideradas como confirmadas, pois, com os institutos classificados como ambidestros, suas orientações para a exploração e exploração são consistentes com o tipo de estrutura organizacional. Além disso, todos os institutos apostam fortemente nas práticas associadas às inovações. Esses achados levam à conclusão de que não é possível caracterizar uma organização por meio de apenas um lado da dicotomia ou mesmo ter qualquer tipo de configuração relacionada à ambidestria estrutural, contextual ou sequencial de acordo com a literatura apresentada por Birkinshaw, Zimmerman e Raich (2016), Chen (2017), Frogeri et al. (2021), Úbeda-García (2019), Gastaldi et al. (2022), Kolster (2021), Minatogawa et al. (2020), Nölleke et al. (2019).

Pelas características específicas de seus negócios, todas as organizações devem ser dotadas de mecanismos que se reflitam em ações de exploração, simultaneamente com mecanismos que reflitam ações de exploração. Cada um implica em configurações estruturais duplas, mecanicistas ou orgânicas. No entanto, como a literatura tipicamente sugere que o modelo de estrutura organizacional encontrado nos institutos de P&D é orgânico, uma das contribuições deste estudo foi identificar que os institutos de

P&D realizam suas atividades por meio de estruturas duais, com uma orientação ambidestra para a geração e aplicação do conhecimento, engajando-se simultaneamente em atividades focadas em exploração e exploração.

Contribuições

A principal implicação teórica é a transposição dos conceitos de exploração, exploração e ambidestria do setor industrial, conforme discutido em March (1991) para o setor de serviços. As conclusões apresentadas mostram que os conceitos de exploração, exploração e ambidestria podem ser aplicados ao setor de serviços, desde que sua operacionalização seja adequada às características específicas das atividades abrangidas por este setor.

Implicações aplicadas

Do ponto de vista das implicações aplicadas, este estudo permite aos gestores de institutos de pesquisa tecnológica diagnosticar pontos de ajustes nas estruturas organizacionais e processos de aprendizagem inerentes à exploração e exploração, por meio das ferramentas e técnicas desenvolvidas para este levantamento.

Ainda que os conceitos aqui apresentados, principalmente aqueles relacionados à exploração, exploração, ambidestria, estruturas orgânicas e mecanicistas não façam parte da terminologia dos profissionais que atuam nesses institutos e em outros lugares, o conteúdo teórico, metodológico e analítico apresentado neste estudo pode oferecer *insights* para o aprimoramento dos processos de gestão e tomada de decisão, para perseguir as metas estabelecidas pela alta administração desses institutos.

Limitações e direções de pesquisas futuras

Este estudo está sujeito a limitações em seu desenvolvimento, inicialmente devido à amostra. Por se tratar de 21 institutos nas fases qualitativa e quantitativa, não foi possível utilizar técnicas estatísticas multivariadas. A segunda limitação reside no fato de não haver no Brasil registro de todos os institutos de P&D por área de atuação e origem.

Apenas uma variedade de fontes estava disponível, cada uma apresentando uma lista de seus membros ou institutos credenciados, que às vezes se repetia. Isso dificultou o estabelecimento de um número preciso ou ideal de institutos de P&D tecnológicos. Uma terceira limitação estava relacionada aos conceitos de exploração, exploração e ambidestria. As características das estruturas ambidestras são encontradas nos estudos de Duncan (1976), Tushman e O'Reilly (1996), Benner e Tushman (2003), O'Reilly e Tushman (2004), Jansen, Bosch e Volberda (2006).

No entanto, uma breve revisão da literatura mostrou que cada pesquisador utiliza diferentes escalas para mensurar esses conceitos. Isso porque o contexto de cada estudo é diferente, com quase todos analisando empresas do setor industrial. Este estudo utilizou uma escala desenvolvida por

Popadiuk (2012) que engloba considerações sobre seis dimensões relacionadas às práticas de conhecimento e práticas de inovação, com foco em eficiência, parcerias, competição e orientação estratégica da organização.

Uma última limitação está relacionada à escala elaborada para mensurar a estrutura organizacional. Devido ao tamanho da amostra, não foi possível aplicar testes para verificar sua validade e confiabilidade. No entanto, por intermédio de uma revisão da literatura que serviu de base à sua elaboração, foi possível atingir os objetivos propostos para este artigo, pelo menos em termos descritivos. Essa validade e confiabilidade podem ser avaliadas com mais precisão por meio de estudos futuros com amostras maiores e diferentes contextos.

Referências

- ABIPTI. Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica. Retrieved on January 20, 2018, from https://www.incobra.eu/pt_BR/object/organisation/7
- ANPEI - Associação nacional de pesquisa, desenvolvimento e engenharia das empresas Inovadoras. Retrieved on January 20, 2018 from <http://www.anpei.org.br/associados/relacao-individual/>.
- Benner, M. J., & Tushman, M. L. (2003). Exploitation, exploration, and process management: the productivity dilemma revisited. *The Academy of Management Review*, 28, 238-256.
- Bertalanffy, L. von. (1968). *General systems theory*. George Braziller, New York.
- Birkinshaw, J., Zimmermann, A., & Raisch, S. (2016). How do firms adapt to discontinuous change? *California Management Review*, 58(4), 36-58.
- Bowditch, J. L., & Buono, A. F. (2000). *Elementos de comportamento organizacional*. Pioneira, São Paulo.
- Brasken (ethanol) (2018). <http://www.braskem.com/site.aspx/Etanol>
- Bunge (2018) <http://www.bunge.com.br/>
- Burns, T., & Stalker, G. M. (1994). *The management of innovation*. Oxford University Press, Oxford.
- Cao, Q., Gedajlovic, E., & Zhang, G. H. (2009). Unpacking organizational ambidexterity: dimensions, contingencies, and synergistic effects. *Organization Science*, 20(4), 781-796.
<https://doi.org/10.1287/orsc.1090.0426>
- Cargill (2018). <https://www.cargill.com.br/>.
- Carter, W. R. (2015). Ambidexterity deconstructed: a hierarchy of capabilities perspective. *Management Research Review*, 38(8), 794-812.
- Chandler, A. D. (1962). *Strategy and structure: chapters in the history of American Industry Enterprise*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Chen, Y. (2017). Dynamic ambidexterity: How innovators manage exploration and exploitation. *Business Horizons*, 60(3), 385-394.
<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.01.001>

- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative inquiry and research design: choosing among five traditions*. Sage Publications, London-UK.
- Daft, R. L. (2005). *Administração*. (6ª. ed.) Thomson, São Paulo.
- Dosi, G. (2006). *Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores*. Ed. UNICAMP, Campinas-SP.
- Duncan, R. B. (1976). The ambidextrous organization: Designing dual structures for innovation, In R. H. Kilman, L. R. Pondy, & D. P. Slevin (Eds), *The management of organization design. Vol. 1, Strategies and implementation* (pp.167-188). New York North-Holland Elsevier.
- Embraer (2018). <https://embraer.com/br/pt>
- Enkel, E., Heil, S., Hengstler, M., & Wirth, H. (2017). Exploratory and exploitative innovation: To what extent do the dimensions of individual-level absorptive capacity contribute? *Technovation*, 60–61(August 2015), 29–38.
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2016.08.002>
- Fang, E., Palmatier, R. W., & Grewal, R. (2011). Effects of customer and innovation asset configuration Strategies on Firm Performance. *Journal of Marketing Research*. XLVIII (June), 587–602.
- Fernhaber, S. A., & Patel, P. C. (2012). How do young firms manage product portfolio complexity? the role of absorptive capacity and ambidexterity. *Strategic Management Journal*, 33(13), 1516–1539.
- Flatten, T. C., Engelen, A., Zahra, S. A., & Brettel, M. (2012). A measure of absorptive capacity: Scale development and validation. *European Management Journal*, 29, 98– 116.
- Flick, U. (2009). *Desenho da pesquisa qualitativa*. Porto Alegre. Artmed.
- Flores, J.G. (1994). Aproximación interpretativa al contenido de la información textual. In: Flores, J.G. *Análisis de datos cualitativos - aplicaciones a la investigación educativa*. Barcelona: PPU.
- Freixanet, J., & Rialp, J. (2022). Disentangling the relationship between internationalization, incremental and radical innovation, and firm performance. *Global Strategy Journal*, 12(1).
- Frogeri, R. F., Portugal Júnior, P. dos S., Piurcosky, F. P., Sanacato, V., Calle, J. L. de Gazzola, S. B., & Oliveira, F. F. de. (2021). Dynamic Ambidexterity: Proposal of a Theoretical and Hypothetical Model. *Journal of Contemporary Administration*, 1–26.
<https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2022210088.en>
- García-Lillo, F., Úbeda-García, M., & Marco-Lajara, B. (2016). Organizational ambidexterity: exploring the knowledge base. *Scientometrics*, 107(3), 1021-1040.
- Gastaldi, L., Lessanibahri, S., & Tedaldi, G. (2022). Companies' adoption of smart technologies to achieve structural ambidexterity: an analysis with SEM. *Technological Forecasting and Social Change*, 174.
- Guerra, R. de A., Tondolo, V. G., & Camargo, M. E. (2016). O Que (Ainda) Podemos Aprender sobre Capacidades Dinâmicas. *Revista Ibero-Americana de Estratégia*, 15(1), 44–64.
<https://doi.org/10.5585/riae.v15i1.2168>

- Gupta, A. K., Smith, K. G., & Shalley, C. E. (2006). The interplay between exploration and exploitation, *Academy of Management Journal*, 49(4), 693–706.
- Hall, R. H. (2004). *Organizações estrutura e processos*. Prentice Hall do Brasil, Rio de Janeiro.
- Hampton, D. R. (1992). *Administração contemporânea*. (3ª. ed.) Makron Books, São Paulo.
- Hair, Jr. F. (2006). *Fundamentos de métodos de pesquisa em administração*. Bookman, Porto Alegre-RS.
- Harmancioglu, N., Sääksjärvi, M., & Hultink, E. (2020). Cannibalize and combine? The impact of ambidextrous innovation on organizational outcomes under market competition. *Industrial Marketing Management*. 85.
- Jansen, J. P., van den Bosch, F. A. J., & Volberda, H. W. (2006). Exploratory innovation, exploitative innovation, and performance: effects of organizational antecedents and environmental moderators. *Management Science*, 58, 1661-1674.
- Kanter, R. M. (1988). When a thousand flowers bloom: Structural, collective, and social conditions for innovation in organizations. In B. M. Straw & L. L. Cummings (Eds.), *Research in Organizational Behavior*, 10, 123-167.
- Kolster, R. (2021). Structural ambidexterity in higher education: excellence education as a testing ground for educational innovations. *European Journal of Higher Education*, 11(1).
- Kriz, A., Voola, R., & Yuksel, U. (2014). The dynamic capability of ambidexterity in hyper-competition: qualitative insights. *Journal of Strategic Marketing*, 22(4), 287-299. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0965254X.2013.876075>.
- Levinthal, D., & March, J. (1993). The myopia of learning. *Strategic Management Journal* 14(S2).
- Li, D., & Liu, J. (2014). Dynamic capabilities, environmental dynamism, and competitive advantage: Evidence from China. *Journal of Business Research*, 67(1), 2793–2799. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2012.08.007>
- Lowik, S., Rietberg, A., & Visser, M. De. (2016). Resolving the paradox of ambidextrous R & D routines: how to turn engineers into chameleons, (July), 1–13.
- Maijanen, P., & Virta, S. (2017). Managing exploration and exploitation in a media organization—A capability-based approach to ambidexterity. *Journal of Media Business Studies*, 14(2), 146-165.
- Malerba, F., & Orsenigo, L. (1997). Technological Regimes and Sectoral Patterns of Innovative Activities, *Industrial and Corporate Change*, 6(1).83-117.
- March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organizational Science*, 2, 71-87.
- Mathivathanan, D., Govindan, K., & Haq, A. N. (2017). Exploring the impact of dynamic capabilities on sustainable supply chain firm's performance using the Grey-Analytical Hierarchy Process. *Journal of Cleaner Production*, 147, 637–653. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.018>
- Maximiano, A. C. A. (1995). *Além da hierarquia: como implementar estratégias participativas para administrar a empresa enxuta*. Atlas, São Paulo.

- MCT. Ministério de Ciência e Tecnologia. Retrieved on January 20, 2018 , from <http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/institucional/paginaInstitucional.html>
- Mintzberg, H. (1980). Structure in 5's: A synthesis of the research on organization design. *Management Science*, 26, 322-341.
- Mintzberg, H. (1995). *Criando organizações eficazes: estruturas em cinco configurações*. Atlas, São Paulo.
- Minatogawa, V., Franco, M., & Duran, O. (2020). Carving out new business models in a small company through contextual ambidexterity: The case of a sustainable company. *Sustainability*, 12(6).
- Myhren, P. L., Witell, L., & Gustafsson, A. (2018). Incremental and radical open service innovation. *Journal of Services Marketing*, 32, 2.
- Natura (2018). <http://www.natura.com.br/>
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company*. Oxford: Oxford University Press.
- OECD. Organization for Economic Co-operation and Development (1996). *Oslo manual: a guide for the data collection on technological innovation*. (2.ed.) Paris.
- Nölleke-Przybylski, P., Rimscha, M. von, & Möller, J. (2019). Patterns of structural and sequential ambidexterity in cross-border media management. *Journal of Media Business Studies*, 16(2).
- O'Reilly III, C. A., & Tushman, M. L. (2004). Ambidextrous organizations. *Harvard Business Review*, 82, 74-81.
- Petrobrás (2018), <http://www.petrobras.com.br/pt/>.
- Popadić, M., Černe, M., & Milohnić, I. (2015). Organizational Ambidexterity, Exploration, Exploitation and Firms Innovation Performance Organizacija, 48(2), 112–119. <https://doi.org/10.1515/orga-2015-0006>
- Popadiuk, S. (2012). Scale for classifying organizations as explorers, exploiters, or ambidextrous. *International Journal of Information Management*, 32(1), 75-87.
- Popadiuk, S., Franklin, M. A., Vidal, P. G., Miguel, L. A. P., & Prieto, V. C. (2012). *Exploitation e Exploração do conhecimento organizacional: Uma Análise em Empresas Brasileiras*. *Revista Espacios*, 33(7), p.8.
- Pugh, D. S., Hickson, D. J., Hinings, C. R., & Turner, C. (1968). Dimensions of the organization. *Administrative Science Quarterly*, 13, 65-105.
- Ranson, S., Hinings, B., & Greenwood, R. (1980). The structuring of organizational structures. *Administrative Science Quarterly*, 25, 1-17.
- Rothaermel, F. T., & Alexandre, M. T. (2009). Ambidexterity in Technology Sourcing: The Moderating Role of Absorptive Capacity. *Organization Science*, 20(4), 759–780. <https://doi.org/10.1287/orsc.1080.0404>.
- Sapprasert, K., & Clausen, T. H. (2012). Organizational innovation and its effects. *Industrial and Corporate Change*, 21(5), 1283–1305.

- Sheremata, W. A. (2000). Centrifugal and centripetal forces in radical new product development under time pressure. *The Academy of Management Review*, 25(2), 389-408.
- Sekaran, U. (2000). *Research methods for business: a skill-building approach*. (3^a.ed.) John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Simeray, J. P. (1977). *A estrutura da empresa*. LTC, Rio de Janeiro.
- Stebbins, R. A. (2001). *Exploratory research in the social sciences*. Sage Publications, Thousand Oaks, California.
- Stoner, J. A. F. (1985). *Administração*. (2^a ed.) Prentice-Hall do Brasil, Rio de Janeiro.
- Tushman, M., & Nadler, D. (1986) Organizing for Innovation. *California Management Review*, 28, 74-92. <http://dx.doi.org/10.2307/41165203>
- Tushman, M. L., & O'Reilly III, C. A. (1996). Ambidextrous organizations: managing evolutionary and revolutionary change. *California Management Review*, 38, 8- 23.
- Vasconcellos, E., & Hemsley, J. R. (2000). *Estruturas organizacionais: estruturas tradicionais, estruturas para inovação e estrutura matricial*. (3^a ed.) Pioneira, São Paulo.
- Úbeda-García, M., Claver-Cortés, E., Marco-Lajara, B., & Zaragoza-Sáez, P. (2019). Toward a dynamic construction of organizational ambidexterity: Exploring the synergies between structural differentiation, organizational context, and interorganizational relations. *Journal of Business Research*, June, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.10.051>
- Wang, F., & Jiang, H. (2009). Innovation paradox and ambidextrous organization: A case study on development teams of air conditioner in Haier. *Frontiers of Business Research in China*, 3(2), 271–300. <https://doi.org/10.1007/s11782-009-0014-2>
- Xie, K., Wu, Y., Xiao, J., & Hu, Q. (2016). Value co-creation between firms and customers: The role of big data-based cooperative assets. *Information & Management*. <https://doi.org/10.1016/j.im.2016.06.003>
- Yin, R. K., 2014. Case study research. Design and methods. 5th ed. Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington, DC: SAGE.
- Zack, M. H. (2002). Developing a knowledge strategy, in: W. C. Choo, & N. Bontis (Eds), *The strategic management of intellectual capital and organizational knowledge* (pp. 255-276). New York Oxford.
- Zimmermann, A., & Birkinshaw, J. (2016). Reconciling Capabilities and Ambidexterity Theories: A Multi-level Perspective. *Oxford Handbooks Online*, (1), 1–24.