

## MODELO TAXIONÔMICO DE VITALIDADE SETORIAL NAS ORGANIZAÇÕES POR MEIO DE E-SCIENCE E BIG DATA ANALYTICS

### TAXONOMIC MODEL OF SECTORAL VITALITY IN ORGANIZATIONS BY USING E-SCIENCE AND BIG DATA ANALYTICS

#### ÁREA TEMÁTICA: ADMINISTRAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Luiz Omar Setúbal Gabardo, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Brasil,  
luiz.omar.adm@gmail.com

Alexandre Santos Cunha, Universidade Positivo, Brasil, alexandre.cunha@up.edu.br

Adriana Gresielly Fabrini, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Brasil, adrianafabrini@uepg.br

Maria Teresinha Arns Steiner, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Brasil, tere@ufpr.br

Pedro José Steiner Neto, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Brasil, pedrosteiner@ufpr.br

#### Resumo

O objetivo deste artigo é apresentar uma taxionomia de vitalidade setorial de organizações que caracterize os diferentes setores econômicos, dentro de qualquer geografia e com qualquer nível de agregação setorial, dando instrumento para o desenvolvimento de estudos empíricos abrangentes, estratificáveis e longitudinais, com potencial de contribuir para suprir as lacunas da teoria da ecologia organizacional. Com uma taxionomia estabelecida é possível caracterizar uma tipologia de setores econômicos, sejam nacionais ou regionais, fornecendo uma estrutura para descrever e entender a diversidade das populações organizacionais identificando as populações úteis para pesquisas sobre outras questões substantivas sobre as organizações. Para tanto, buscou-se: (a) uma única métrica de caráter bidimensional, que capture simultaneamente a natalidade e a longevidade de organizações, possibilitando estabelecer uma taxionomia de vitalidade de setores econômicos; e (b) aplicar a taxionomia de vitalidade para descrever a tipologia da vitalidade setorial encontrada no Brasil, no período de 2007 a 2019, no primeiro nível de agregação, ou seja, as 21 seções CNAE. Os dados utilizados foram minerados no cadastro nacional das pessoas jurídicas (CNPJ) da Receita Federal do Brasil (RFB) alcançando todas as organizações formalmente constituídas no Brasil e em condições legais de trabalhar. O tratamento dos dados foi feito com os pressupostos do big data analytics e do e-science de forma a buscar conhecimento fornecendo resultados processáveis. Os principais resultados alcançados foram: (a) um modelo de taxionomia de vitalidade setorial de organizações e (b) um perfil de vitalidade setorial de organizações brasileiras, útil para investidores, empreendedores e formuladores de políticas públicas.

**Palavras-chave:** Ecologia organizacional; Vitalidade setorial; Taxas vitais organizacionais; Big Data Analytics; E-science.

#### Abstract

The aim of this paper is to present a taxonomy of sectoral vitality of organizations that characterizes different economic sectors, within any geography and level of sectoral aggregation, providing a tool for the development of comprehensive, stratifiable, longitudinal empirical studies with the potential to contribute to filling the gaps in organizational ecology theory. With an established taxonomy it is possible to characterize a typology of economic sectors, whether national or regional, providing a framework for describing and understanding the diversity of organizational populations and identifying useful populations for research on other substantive questions about organizations. Therefore, we sought: (a) a single two-dimensional metric that simultaneously captures the birth and longevity of organizations, making it possible to establish a vitality taxonomy of economic sectors; and (b) to

apply the vitality taxonomy to describe the typology of sector vitality found in Brazil in the period from 2007 to 2019 at the first level of aggregation, on the 21 CNAE sections. The data used were mined in the national registry of legal entities (CNPJ) of the Receita Federal do Brasil (RFB), reaching all organizations formally constituted in Brazil and in legal conditions to work. The data was processed with the assumptions of big data analytics and e-science in order to seek knowledge by providing processable results. The main results achieved were: (a) a taxonomy model of sectorial vitality of organizations and (b) a sectorial vitality profile of Brazilian organizations, useful for investors, entrepreneurs and public policy makers.

**Keywords:** *Organizational ecology; Industry vitality; Industry effects; Big data analytics; E-science.*

## 1. INTRODUÇÃO

Líderes e dos gerentes têm no papel central nos processos de sobrevivência adaptativa das organizações, em especial na formulação adequada de respostas estratégicas e ajustes na estrutura organizacional, no entanto fatores externos às organizações relacionados ao ambiente em que atuam também impactam na sobrevivência organizacional.

Neste sentido, a teoria da ecologia organizacional propõe que as relações organização-ambiente são sujeitas a pressões inerciais decorrentes tanto de arranjos internos (por exemplo, os decorrentes da racionalidade limitada das decisões) quanto do ambiente externo (por exemplo, barreiras legais) e que a sobrevivência organizacional depende também de competição e seleção nas populações de organizações (Hannan & Freeman, 1977).

A teoria da ecologia organizacional preocupa-se com a vitalidade organizacional, expressa pelas taxas de natalidade e taxas de mortalidade (taxas vitais) das organizações dentro de uma população (Abbott, Green & Keohane, 2016) e também com outras questões que afetam a relação das organizações com o ambiente, em especial o tamanho da população e a dependência da densidade que, tomados em conjunto, dão corpo aos principais conceitos trabalhados pela teoria da ecologia organizacional (Andersson, Getz & Mykletun, 2013; Telle & Svensson, 2019).

Estudos empíricos sinalizam que o setor econômico demonstra ter uma poderosa influência direta e indireta no desempenho das organizações (McGahan & Porter, 1997), evidenciando a relevância dos estudos nessa área e dirigindo a escolha do setor econômico como unidade de análise deste trabalho. A opção da unidade de análise pelo setor econômico exclui outras formas de agrupamento utilizadas pelos ecologistas organizacionais (Hannan, 2005), porém preserva a consistência teórica.

Considerando o alto grau de exigência empírica da teoria da ecologia organizacional, Amburgey e Rao (1996) supõem que algumas das suas lacunas teóricas podem ser mitigadas com estudos empíricos de longo alcance temporal e de grande abrangência, envolvendo simultaneamente um grande número de setores econômicos (senão todos) e estratificação regional.

A sensibilidade dos resultados empíricos aos fatores de natureza contextual tem gerado dificuldades na generalização de resultados empíricos o que, segundo Telle e Svensson (2019), o que evidencia a necessidade de realização de mais investigações que visem alcançar o maior número de contextos possíveis, dentre os quais destacam-se os trabalhos em contextos regionais.

A possibilidade de acesso a massivos conjuntos de dados de população, de natalidade e de mortalidade das organizações brasileiras associada ao uso do big data analytics viabiliza estudos empíricos abrangentes, de forma a contribuir para a redução das lacunas teóricas observadas, pois desde os trabalhos iniciais sobre ecologia das organizações (Hannan & Freeman, 1977) até os estudos recentes (Serra et al., 2017), encontram-se referências sobre a

falta de estudos empíricos e escassez de dados, em especial estudos simultâneos com grande número de setores econômicos e estudos longitudinais.

O trabalho de Gabardo (2021) apresenta um método para classificar os setores econômicos em função da vitalidade (natalidade e mortalidade) das organizações que os compõem, o que caracteriza uma taxionomia de vitalidade setorial com a qual é possível o aprofundamento das pesquisas empíricas na área, entre outras, da teoria da ecologia organizacional.

Isto posto, a problemática do presente artigo está em (a) apresentar a métrica bidimensional de mensuração da vitalidade de setores econômicos alcançando simultaneamente as observações empíricas de natalidade e mortalidade das organizações e (b) baseada na métrica bidimensional apresentada, classificar todos setores econômicos numa taxionomia de vitalidade, com a qual será possível a caracterizar a tipologia de vitalidade setorial, tanto geograficamente como setorialmente.

Para isso, o objetivo deste trabalho é apresentar a taxionomia de vitalidade setorial desenvolvida por Gabardo (2021), que permite caracterizar os diferentes setores econômicos brasileiros dando instrumento para o desenvolvimento de estudos empíricos abrangentes, estratificáveis e longitudinais, com potencial de contribuir para suprir as lacunas da teoria da ecologia organizacional.

Uma taxionomia de vitalidade setorial de organizações tem potencial de fornecer uma estrutura para descrever e entender a diversidade das populações organizacionais e identificar as populações úteis para eventuais pesquisas sobre outras questões substantivas sobre as organizações. Com uma taxionomia estabelecida, é possível caracterizar a tipologia (Hair et al., 2009) dos setores econômicos em análise.

A aplicação prática dos resultados obtidos, em especial a tipologia de vitalidade setorial, pode ser útil tanto para melhorar as escolhas estratégicas de investidores e de empresas estabelecidas de onde realizar novos investimentos, como para direcionar políticas públicas de incentivo à atividade econômica. Com isso, espera-se que os resultados na tipologia de vitalidade setorial sinalizem setores econômicos e/ou geografias mais ou menos amigáveis para a competitividade e sobrevivência das organizações (Cala, Arauzo-Carod & Manjon-Antolin, 2015; Staber, 2001).

Outra contribuição prática é o desenvolvimento de uma metodologia para análise setorial de sobrevivência utilizando-se o big data analytics, que poderá ser replicada em estudos futuros numa grande diversidade de recortes analíticos.

Este artigo está estruturado em seis seções, que tem essa introdução como sua primeira seção. A segunda seção trata da fundamentação teórica, apresentada em dois eixos: (a) a teoria da ecologia organizacional e (b) o e-science e o big data analytics como forma de fazer ciência. A terceira seção apresenta a metodologia utilizada para a criação da taxionomia de vitalidade setorial de organizações com a utilização da massiva base de dados do cadastro nacional das pessoas jurídicas (CNPJ) da Receita Federal do Brasil (RFB). A quarta seção apresenta a criação da matriz de vitalidade setorial de organizações em si, bem como a taxionomia dela derivada. Na quinta seção é feita uma discussão sobre a aplicação dessa taxionomia ao caso brasileiro, no período de 2007 até 2019, resultando na tipologia da vitalidade setorial do Brasil encontrada nesse período. Ao final, o artigo é concluído com a apresentação de uma síntese do problema proposto e o caminho para obtenção dos resultados. Também são apresentadas as principais contribuições da aplicação da taxionomia e algumas sugestões de estudos futuros.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O quadro teórico de referência foi construído em dois eixos: o primeiro trata de considerações teóricas sobre a teoria da ecologia organizacional, que é a teoria de base do trabalho e o segundo

trata do e-science que é a ciência produzida a partir do uso intensivo de dados por meio do Big Data Analytics, cujas as técnicas e tecnologias são tão diferentes que vale a pena distingui-la como um novo paradigma para a exploração científica (Gray & Szalay, 2007).

## 2.1 Teoria da ecologia organizacional

Enquanto as várias vertentes das teorias da gestão estratégica têm na flexibilidade organizacional a chave para a manutenção de vantagens competitivas, a teoria da ecologia organizacional posiciona-se como uma alternativa enfatizando a adaptação por seleção ambiental nos níveis de população ou de setor econômico, ao invés de organizações individuais (Dobrev, Wittleloostuijn & Baum, 2015).

O trabalho seminal de Hannan e Freeman (1977) posicionou a ecologia organizacional como uma alternativa à perspectiva adaptativa então dominante, especialmente no que diz respeito à influência do ambiente nas organizações e seus insights teóricos vêm sendo desenvolvidos ao longo das últimas décadas de forma a oferecer um ponto de vista consistente sobre o sucesso e a sobrevivência organizacional, disponível para ser estendido às demais áreas dos estudos organizacionais (Dobrev, Wittleloostuijn & Baum, 2015).

Hannan e Freeman (1977) reconhecem que parte do relacionamento da organização com o ambiente reflete o comportamento ou o aprendizado adaptativo dos gerentes, que examinam o ambiente em busca de ameaças e oportunidades e formulam respostas estratégicas e ajustes organizacionais adequados. No entanto, eles inovam ao propor que pressões inerciais estruturais internas e externas atuam como limitadores da capacidade adaptativa das organizações.

As pressões inerciais internas são representadas por: (a) investimentos em ativos com custos praticamente intransferíveis ou irrecuperáveis, como instalações, equipamentos, pessoal especializado, entre outros; (b) informações restritas ou parciais que os tomadores de decisão recebem sobre as contingências ambientais externas e sobre o ambiente interno; (c) restrições políticas internas, representadas pela resistência à reorganização interna em razão de desequilíbrios de poder; e (d) restrições pela própria história, pois depois que padrões de procedimentos, tarefas e autoridade se tornam objeto de acordo normativo, os custos de mudança aumentam (Hannan & Freeman, 1977).

As pressões inerciais externas podem ser: (a) barreiras legais e fiscais à entrada e saída de mercados; (b) restrições externas às informações sobre o ambiente, particularmente em épocas turbulentas, quando essas informações podem se tornar dispendiosas; (c) restrições de legitimidade, pois a legitimidade gerada constitui um ativo valioso na manipulação do ambiente e, quando a adaptação viola a legitimidade conquistada, os custos da mudança são consideráveis; e (d) a dificuldade de encontrar-se um equilíbrio geral baseado na racionalidade coletiva, pois a racionalidade de um tomador de decisão não significa necessariamente racionalidade para um grande número de tomadores de decisão (Hannan & Freeman, 1977).

Portanto, os autores consideram que para lidar com a inércia, a perspectiva da adaptação deva ser complementada com uma orientação para a seleção, que é externa à organização tendo, de certa forma, características determinísticas.

O artigo de revisão de Singh e Lumsden (1990) constata que as principais preocupações da teoria da ecologia organizacional estavam em investigar como as condições sociológicas influenciavam as taxas de criação de empresas, suas taxas de extinção e suas taxas de mudança nas formas organizacionais. Algum tempo depois, a adaptação e a seleção continuavam no centro do debate sobre se a mudança organizacional era mais influenciada pelas mudanças de metas, de autoridade de tecnologia e de segmentação de mercados ou pelos efeitos da inércia

organizacional interna e externa desencadeadora de processos de seleção (Amburgey & Rao, 1996).

Os estudos empíricos mostravam maior incidência de trabalhos sobre mortalidade do que sobre nascimento de organizações. Eles argumentam que são necessários mais estudos sobre natalidade pois, como não há organização antes do seu nascimento, a população e o ambiente em si precisam ser tratados como nível de análise.

Publicações recentes consolidam algumas características da teoria da ecologia organizacional original e inovam em outros aspectos, cuja síntese representa a situação atual nesta perspectiva teórica. Sinteticamente e especificamente para o escopo deste trabalho, o fluxo teórico de pesquisas atuais na área de ecologia organizacional consolida as seguintes convergências:

**Taxas vitais** – As taxas vitais organizacionais referem-se a taxas de nascimento e taxas de mortalidade de organizações (Hannan, 2005; Hannan & Freeman, 1977; MacMillan & Komar, 2018; Singh & Lumsden, 1990). Contudo, ao tomarse cada um dos elementos que compõe as taxas vitais, observa-se que enquanto o conceito de nascimento da organização não desperta muita controvérsia, o conceito de mortalidade de organizações o faz.

**População** - A população consolida-se como a principal unidade de análise e é entendida como o conjunto de organizações envolvidas com atividades semelhantes e com padrões semelhantes de utilização de recursos (Abbott, Green & Keohane, 2016; Hannan, 2005; Hannan & Freeman, 1977; Haveman & Wetts, 2019; Hu, 2017).

## **2.2 Lacunas e limitações teóricas da teoria da ecologia organizacional**

A teoria da ecologia organizacional talvez seja uma das áreas dos estudos organizacionais mais exigentes empiricamente (Amburgey & Rao, 1996), o que pode se refletir na sensibilidade a fatores contextuais gerando dificuldades de generalização dos resultados empíricos (Telle & Svensson, 2019), entre os quais destacam-se os fatores de natureza regional.

Desde os trabalhos iniciais sobre ecologia das organizações (Hannan & Freeman, 1977) até os estudos recentes (Serra et al., 2017), encontram-se referências sobre a falta de estudos empíricos e escassez de dados, em especial estudos simultâneos com grande número de setores econômicos e estudos longitudinais.

Somam-se a essas considerações a constatação que os resultados de pesquisas sobre mortalidade diferem de acordo com a teoria adotada, o nível de análise, a definição de mortalidade organizacional e o contexto (Kücher & Feldbauer-Durstmüller, 2018). Isso sinaliza uma necessária integração teórica de multinível para estudar esse fenômeno e os demais fenômenos relacionados à dinâmica de natalidade e população organizacional. Tentativas de integração são observadas, desde a articulação entre as teorias da ecologia organizacional, da teoria da dependência do caminho e da visão baseada em recursos até a combinação, integração e síntese dos campos estratégicos individual e coletivo nos modelos de agência e ecologia (Haveman & Wetts, 2019; Hu, 2017; Wittleloostuijn; Boone & Lier, 2003), todas com resultados promissores.

A sensibilidade dos resultados empíricos aos fatores de natureza contextual, tem gerado dificuldades na generalização dos achados de Telle e Svensson (2019) evidenciando a necessidade de realização de mais estudos que visem alcançar o maior número de contextos possíveis, dentre os quais destacam-se os estudos em contextos regionais.

A importância de estudos regionais é destacada por Acs, Armington e Zhang (2007), Tsvetkova, Thill e Strumsky (2013) e Staber (2001), destacando-se que são observadas forma recorrente assimetrias de resultados empíricos durante a observação de condições regionais em estudos de

insucesso (Chein & Willians, 1999). Estudos nessa área também adquirem especial interesse em contextos de marcantes diferenças regionais, como encontrados nos países em desenvolvimento e, neste caso, constata-se pouca literatura sobre a dinâmica de nascimentos e mortes de organizações (Cala, Arauzo-Carod & Manjon-Antolin, 2015).

Essas lacunas reforçam a recomendação de que o foco de pesquisas futuras deve ser direcionado à observação do fenômeno pois somente a orientação para o fenômeno pode informar com precisão e discernimento um fenômeno específico do mundo real (Serra et al., 2017). Alinhado com esse pensamento, os autores Hannan, Polos e Carroll (2007) em sua obra revisada por Kuilman (2007) e Zhao (2010), consideram os avanços e refinamentos teóricos só prosperam se puderem ser apoiados (ou refutados) com dados adequados e que a pesquisa empírica tem que ir além da velha tecnologia para ter algum sinal de progresso.

### **2.3 E-science e big data analytics**

O avanço das pesquisas empíricas na área da teoria da ecologia organizacional pode alcançar outro patamar com a utilização de massa de dados com as características de big data, a qual requer considerações sobre as fundamentações teóricas dessa forma de fazer ciência desde a obtenção de uma grande massa de dados, de como tratá-los e com isso construir significados úteis para a ampliação do conhecimento científico.

O big data analytics é reconhecido como uma seção emergente em diversas áreas do conhecimento que incluem a gestão e a literatura acadêmica distinto das abordagens convencionais de análise de negócio orientada para dados (Mikalef et al., 2018). Os autores conceituam-no como um conjunto de tecnologias (por exemplo, banco de dados e ferramentas de mineração de dados) e técnicas (por exemplo, métodos analíticos) aplicados a grandes e dispersos conjuntos de dados (Big data) para obter significados e fornecer resultados processáveis, descritivos, preditivos e prescritivos.

E-Science é a ciência produzida a partir do uso intensivo de dados por meio do Big data Analytics, ou seja, uso, armazenamento, análise e compartilhamento de enormes quantidades de dados de pesquisa, que vêm estabelecendo uma nova abordagem científica, cujas as técnicas e tecnologias são tão diferentes que vale a pena distingui-la como um novo paradigma para a exploração científica (Gray & Szalay, 2007). Esse novo pensamento científico representa um novo paradigma científico onde, em vez de hipóteses a serem desenvolvidas e testadas a partir de dados coletados para esse propósito, elas são construídas após a identificação de relações nos conjuntos de dados.

Dados empíricos em diferentes níveis permitem uma mudança nas pesquisas científicas, resultando num desempenho aprimorado das investigações. A surpreendentemente alta confluência de dados nesse quadro conceitual permitida pela tecnologia da informação tem forçado a qualquer subdisciplina tradicional a mudar (Mulder, 2012).

A possibilidade de acesso a diferentes bases de dados e a internet tem o potencial de unificar essas subdisciplinas em um mundo semelhante a um fractal, com crescente complexidade e detalhes acessíveis, evidenciando a necessidade de estender a filosofia da ciência de forma a alcançar os estudos de ciência e tecnologia. Assim, modelos ecológicos gerais apresentam-se como uma e-science perfeita, incluindo interações mutuamente benéficas com diversas subdisciplinas ecológicas, entre as quais a ecologia e economia (Mulder, 2012).

### **2.4 Críticas e limites do big data analytics**

De forma geral, a revisão na literatura acadêmica relacionada mostra que faltam pesquisas empíricas e artigos mostrando o escopo e o uso do big data analytics em razão (a) dele ser uma

maneira específica e tecnicamente avançada de se obter dados e (b) que muitas organizações são reticentes em compartilhar seus conhecimentos no campo da coleta e análise de dados (Bartosik-Purgat & Rataiczak-Mrozek, 2018).

Ainda no contexto acadêmico, Mikalef et al. (2018) sugerem pesquisas em temas pouco exploradas como:

- 1 - Orquestração dos recursos que precisam ser implementados na organização para o desenvolvimento da capacidade de utilização do big data analytics.
- 2 - Distribuição da capacidade de big data analytics de maneira uniforme na organização, de forma a evitar a falsa percepção que sua utilização em uma área irá aprimorar vários recursos organizacionais simultaneamente.
- 3 - Aspectos da racionalidade limitada do big data analytics, pois os insights obtidos são limitados pela quantidade, variedade e qualidade dos dados disponíveis.
- 4 - Capacidade de transformação das ideias da análise de big data em ação em razão de cinco tipos de inércia organizacional: psicológica negativa, sóciocognitiva, sociotécnica, econômica e política.
- 5 - Confiança dos principais gestores em insights da análise de big data.
- 6 - Mensuração do valor econômico das análises de big data através de métricas específicas.

Finalmente, Saha (2019) alerta para as ameaças sociais da utilização do big data analytics, que impactam as raízes dos princípios em que nossa humanidade se baseia: liberdade, privacidade e discurso democrático. Em algum nível, os dados de todas as pessoas estão sendo utilizados para segmentação de mercados, muitas vezes sem o respeito às políticas de privacidade explicitadas; segmentos da sociedade compostos por pessoas pobres ou excluídas enfrentam vieses sistemáticos contra elas e empresas de mídia social espalham fake news com objetivo de ganhos financeiros ou políticos.

### **3. METODOLOGIA**

Os fundamentos metodológicos para o desenvolvimento de uma matriz de vitalidade organizacional foram desenvolvidos por Gabardo (2021), cujos principais aspectos são apresentados nesta seção.

A abordagem metodológica utilizada foi a do e-science, tendo como enfoque a busca de significados e de conhecimento a partir do uso, armazenamento, processamento, análise e compartilhamento de dados de pesquisa (Gray et al., 2005). Dessa forma, ao invés de hipóteses a serem testadas e desenvolvidas a partir de dados coletados para esse propósito, hipóteses são construídas após a identificação de relações nos conjuntos de dados. Nessa abordagem os dados vêm primeiro, incorporados numa sequência de captura de dados, curadoria e análises (Gray & Szalay, 2007).

A abordagem do e-science apresenta pontos de contato com as abordagens científicas tradicionais. De Bryman e Bell (2004) emprestam o reconhecimento da importância da transdisciplinaridade na criação do conhecimento e na proximidade com o método indutivo, onde a relevância do conjunto de dados aparece depois da coleta de dados, sendo eles desconectados das hipóteses.

O processo de integração de dados e teoria é recursivo a partir do fato inicial gerador de dados (Bryman & Bell, 2004). A abordagem e-science provoca uma conversa reflexiva sobre transformações epistemológicas (Ribes, 2018), em especial as relacionadas com estratégias quantitativas ou qualitativas como as apresentadas por Bryman e Bell (2004), uma vez que são

fortemente intensivas em dados, porém têm orientação indutiva, como na maior parte das pesquisas qualitativas.

Ao mesmo tempo, têm características dominantes nas estratégias quantitativas como a de orientação epistemológica positivista, em especial porque considera os que dados em si são observáveis e isentos de valor e de ontologia objetiva, pois os dados são externos à influência do sujeito que os capturam (Bryman & Bell, 2004).

A perspectiva temporal é de natureza longitudinal, tipicamente usada para mapear mudanças nos negócios e pesquisas gerenciais. Gabardo (2021) adotou o horizonte temporal de 13 anos, entre 2007 e 2019, assim definido porque incorpora a totalidade dos anos alcançados pelos extratores de dados das bases CNPJ. Todos os valores obtidos e trabalhados nesse horizonte de 13 anos serão considerados através da sua expressão em média, permitindo capturar e analisar o comportamento das variáveis e construtos no horizonte temporal como um todo.

Na mensuração da população organizacional que deu base ao trabalho de Gabardo (2021), assim como no nascimento e morte de organizações, não há amostra. Os dados coletados para esse trabalho foram minerados no Cadastro Nacional das Pessoas Jurídicas (CNPJ) da Receita Federal do Brasil (RFB), que representam a quase totalidade dos nascimentos e mortes das organizações formais do Brasil, bem como a quantidade total de organizações formalmente aptas a operar no país, a cada ano. As tecnologias de data mining e do big data analytics utilizadas nesse trabalho viabilizam o tratamento analítico de todos esses dados.

A evolução da quantidade de organizações pesquisadas é apresentada na Tabela 1 e dá a dimensão da massa de dados trabalhada.

ANO	CNPJ ATIVOS	ANO	CNPJ ATIVOS
2007	3,56	2014	8,45
2008	3,91	2015	9,82
2009	4,29	2016	11,28
2010	4,97	2017	12,99
2011	5,73	2018	15,19
2012	6,53	2019	18,27
2013	7,45		

Tabela 1 – Total de CNPJs ativos no entre 2007 e 2019 (em milhões)

A população de organizações brasileiras foi agrupada em setores econômicos, pois esta opção é a forma convencional de agrupamento de organizações muito utilizada por economistas e também podem ser utilizadas pelos ecologistas organizacionais (Hannan, 2005). A forma adotada por Gabardo (2021) é a da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) que abrange praticamente todas as organizações formais do Brasil e reflete a forma como as atividades são efetivamente organizadas, garantindo sua associação a segmentos reconhecíveis na economia brasileira (Classificação Nacional de Atividades Econômicas [CNAE], 2007).

Na matriz de vitalidade proposta por Gabardo (2021), o valor das taxas de mortalidade foi substituído pelo construto vida média setorial estimada, de forma a melhor representar a longevidade das organizações componentes dos diversos setores econômicos.

#### 4. RESULTADOS

Para a identificação da vitalidade setorial das organizações brasileiras é necessária a criação de uma matriz de vitalidade que leve em conta simultaneamente as taxas vitais de natalidade e mortalidade das organizações que os compõem e, posteriormente, a identificação de cada setor dessa matriz com as características que lhes confere uma identidade própria.



Assim, a presente seção apresenta o processo de criação de uma matriz de vitalidade setorial de organizações e o desenvolvimento de uma taxionomia que permite caracterizar cada tipo de vitalidade encontrada.

#### 4.1 – O processo de criação da matriz de vitalidade setorial

O modelo taxionômico apresentado fundamenta-se no trabalho desenvolvido por Gabardo (2021), que utiliza um construto de vitalidade organizacional de natureza bidimensional e apresentado sob forma de uma matriz 3 X 3, que considera simultaneamente as taxas vitais de nascimento setorial e vida média setorial estimada, métricas fundamentais preconizadas pela teoria da ecologia organizacional (Hannan, 2005; Hannan & Freeman, 1977; MacMillan & Komar, 2018; Singh & Lumsden, 1990). Observa-se que a taxa vital de mortalidade de organizações foi substituída pelo indicador oposto, o de vida média setorial estimada na construção do indicador de vitalidade organizacional.

A opção metodológica utilizada foi a de uma matriz da ordem 3x3, inspirada em matrizes de portfólio clássicas que são instrumentos que fornecem uma visão geral das perspectivas de longo prazo das organizações, dos pontos fortes e fracos competitivos e que facilitam o processo de planejamento estratégico e a compreensão da posição das organizações, resumindo informações sobre o equilíbrio dos seus negócios (Udo-Imeh, Edet & Anani, 2012).

Das matrizes clássicas originais, em especial da matriz de Atratividade/Competitividade de McKinsey, veio a ideia de utilizar nove células para apresentar seus componentes, sendo que a taxa de natalidade está em um dos eixos e a longevidade (vida média setorial estimada) estará no outro eixo. Assim, apresenta-se uma matriz de vitalidade com nove células que serão identificadas conforme suas características bidimensionais de natalidade e longevidade.

Para a o estabelecimento dos limites de cada uma das nove células da matriz, as taxas de natalidade e a vida média setorial estimada foram distribuídas segundo o critério de percentis. O critério de percentis foi escolha discricionária de Gabardo (2021) no qual o que se ganha é a inclusão dos outliers na análise e o que se perde é a precisão na captação de características dos agrupamentos mais homogêneos. A Figura 1 mostra a distribuição dos percentis da matriz de vitalidade.

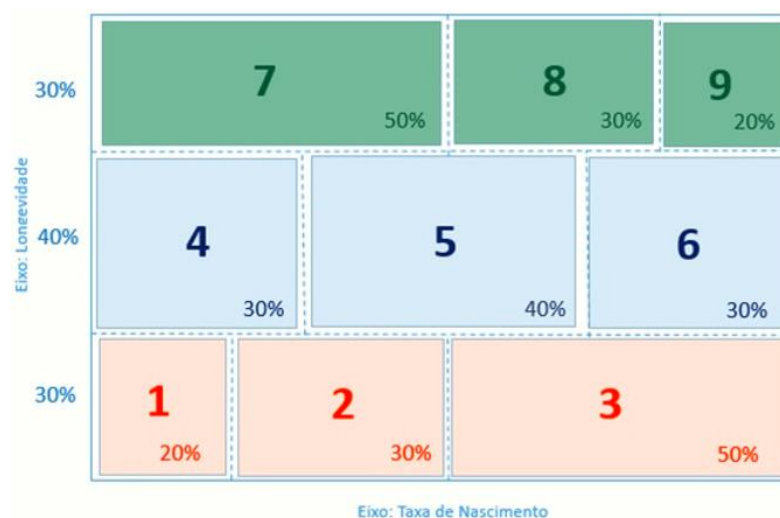


Figura 1. Matriz de Vitalidade (distribuição percentil).

Os percentis utilizados no eixo da longevidade são: os primeiros 30% caracterizam baixa longevidade, os 40% seguintes caracterizam média longevidade e os 30% finais caracterizam alta longevidade (Gabardo, 2021).

As faixas de longevidade não capturam os efeitos de diferentes taxas de natalidade, podendo uma mesma classificação de longevidade abranger todos os valores de taxas de natalidade. Para que os efeitos das diferentes taxas de natalidade possam ser capturados, foi feita uma diferenciação por meio do estabelecimento de percentis assimétricos aplicados às taxas de natalidade (Gabardo, 2021).

Assim, para cada faixa de longevidade são adotados percentis diferentes para classificar as faixas de natalidade: (a) na faixa de baixa longevidade, a sequência de percentis é 20%, 30% e 50% para baixa, média e alta natalidade respectivamente; (b) na faixa de média longevidade, a sequência de percentis é 30%, 40% e 30% para baixa, média e alta natalidade respectivamente e finalmente, (c) na faixa de alta longevidade a sequência de percentis é de 50%, 30% e 20% para baixa, média e alta natalidade respectivamente (Gabardo, 2021).

#### 4.2 – A taxionomia de vitalidade setorial de organizações

A matriz de vitalidade assim estabelecida, de tamanho 3x3, apresenta nove tipos de vitalidade, os quais caracterizam a taxionomia de vitalidade setorial de organizações brasileiras proposta por Gabardo (2021). Os nove tipos de vitalidade têm características de longevidade e de natalidade apresentadas na Tabela 2.

TIPO	LONGEVIDADE	NATALIDADE	VITALIDADE	NOME
1	Baixa	Baixa	Fraca –	Débil
2	Baixa	Média	Fraca	Fraco
3	Baixa	Alta	Fraca +	Bolha
4	Média	Baixa	Média –	Pobre
5	Média	Média	Média	Morno
6	Média	Alta	Média +	Promissor
7	Alta	Baixa	Alta –	Restrito
8	Alta	Média	Alta	Forte
9	Alta	Alta	Alta +	Pujante

Tabela 2. Classificação ordinal da matriz de vitalidade

A Tabela 2 sintetiza a taxionomia proposta por Gabardo (2021), identificando os elementos e as características de cada tipo de vitalidade setorial de organizações, cuja leitura pode ser feita conforme segue:

**Vitalidade tipo 1:** são setores econômicos caracterizados por organizações que vivem pouco (baixa longevidade) e nascem em pouca quantidade (baixa natalidade), apresentando uma vitalidade muito fraca. Estes setores são denominados **débeis**.

**Vitalidade tipo 2:** são setores econômicos caracterizados por organizações que vivem pouco (baixa longevidade) e têm natalidade mediana (média natalidade), apresentando uma vitalidade fraca. Estes setores são denominados **fracos**.

**Vitalidade tipo 3:** são setores econômicos caracterizados por organizações que vivem pouco (baixa longevidade) e nascem muito (alta natalidade), apresentando uma vitalidade ainda fraca mas com a dimensão natalidade forte. Estes setores são denominados **bolhas**, porque as empresas que os compõem estão constantemente nascendo e morrendo.

**Vitalidade tipo 4:** são setores econômicos caracterizados por organizações que vivem medianamente (média longevidade) e nascem pouco (baixa natalidade), apresentando uma vitalidade média inferior, pois mesmo vivendo relativamente mais, a natalidade é baixa. Estes setores são denominados **pobres**.

**Vitalidade tipo 5:** são setores econômicos caracterizados por organizações que vivem medianamente (média longevidade) e nascem também medianamente (média natalidade),

apresentando uma vitalidade média. Estes setores são denominados **mornos**, pois sua vitalidade não é alta nem baixa nas duas dimensões de longevidade e natalidade.

**Vitalidade tipo 6:** são setores econômicos caracterizados por organizações que vivem medianamente (média longevidade) e nascem muito (alta natalidade), apresentando uma vitalidade média superior. Estes setores são denominados **promissores**, pois podem ser muito interessantes caso sua longevidade possa aumentar.

**Vitalidade tipo 7:** são setores econômicos caracterizados por organizações que vivem muito (alta longevidade) e nascem pouco (baixa natalidade), apresentando uma vitalidade alta, mas com viés inferior. Estes setores são denominados **restritos**, pois são característicos de segmentos econômicos com barreiras de entrada.

**Vitalidade tipo 8:** são setores econômicos caracterizados por organizações que vivem muito (alta longevidade) e nascem medianamente (média natalidade), apresentando uma vitalidade alta. Estes setores são denominados **fortes**.

**Vitalidade tipo 9:** são setores econômicos caracterizados por organizações que vivem muito (alta longevidade) e nascem muito (alta natalidade), apresentando uma vitalidade muito forte. Estes setores são denominados **pujantes**, pois são característicos de segmentos econômicos com as dimensões de longevidade e de natalidade grandes.

A taxionomia de vitalidade estabelecida tem um caráter ordinal, muito útil para as análises estatísticas. Desta forma, a vitalidade do tipo 1 – Débil é a mais fraca de todas, sendo que os valores da vitalidade crescem representando o aumento da vitalidade setorial até o limite do tipo 9 – Pujante, no qual se encontram os setores econômicos de maior vitalidade possível na escala proposta (Gabardo, 2021).

## 5. DISCUSSÃO

Nesta seção será apresentada a aplicação da taxionomia de vitalidade setorial para o caso brasileiro, classificando os setores econômicos do país segundo sua vitalidade, evidenciando a vitalidade setorial das organizações brasileiras. As informações fornecem um perfil da vitalidade setorial do Brasil no nível dos diferentes setores econômicos representados pela classificação de nível 1: Seção CNAE e está apresentada na Tabela 3.

ORDEM	SEÇÃO CNAE	DESCRIÇÃO	BRASIL
1	A	Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aqüicultura	7
2	B	Indústrias Extrativas	4
3	C	Indústrias de Transformação	5
4	D	Eletricidade e Gás	8
5	E	Água, Esgoto, Atividades de Gestão de Resíduos e Descontaminação	6
6	F	Construção	6
7	G	Comércio; Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas	3
8	H	Transporte, Armazenagem e Correio	6
9	I	Alojamento e Alimentação	3
10	J	Informação e Comunicação	3
11	K	Atividades Financeiras, de Seguros e Serviços Relacionados	5
12	L	Atividades Imobiliárias	8
13	M	Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas	5
14	N	Atividades Administrativas e Serviços Complementares	6

**Continua**

**Continuação**

15	O Administração Pública, Defesa e Seguridade Social	7
16	P Educação	5
17	Q Saúde Humana e Serviços Sociais	5
18	R Artes, Cultura, Esporte e Recreação	5
19	S Outras Atividades de Serviços	6
20	T Serviços Domésticos	6
21	U Organismos Internacionais e Outras Instituições Extraterritoriais	7

Tabela 3 – Tipologia de Vitalidade Setorial de Organizações Brasileiras

A Tabela 3 apresenta a tipologia de vitalidade setorial do Brasil, estratificada pelo primeiro nível, ou seja, pelas 21 Seções da classificação CNAE.

No primeiro nível CNAE, a tipologia de vitalidade pode ser agrupada pelos níveis fraco, médio ou forte, aí já incluídos os subníveis baixo (-), intermediário e alto (+). Assim, o agrupamento “Fraco” contempla os tipos de vitalidade 1 – Débil, 2 – Fraco e 3 – Bolha. O agrupamento “Médio” contempla os tipos de vitalidade 4 – Pobre, 5 – Morno e 6 – Promissor e o agrupamento “Forte” contempla os tipos de vitalidade 7 – Restrito, 8 – Forte e 9 – Pujante. Desta forma, os agrupamentos da tipologia brasileira de vitalidade apresentam-se conforme segue.

Na análise dos agrupamentos, foram dados destaque para os setores econômicos mais representativos do Brasil. A figura 2 apresenta a evolução da participação dos setores econômicos brasileiros entre 2007 e 2019.

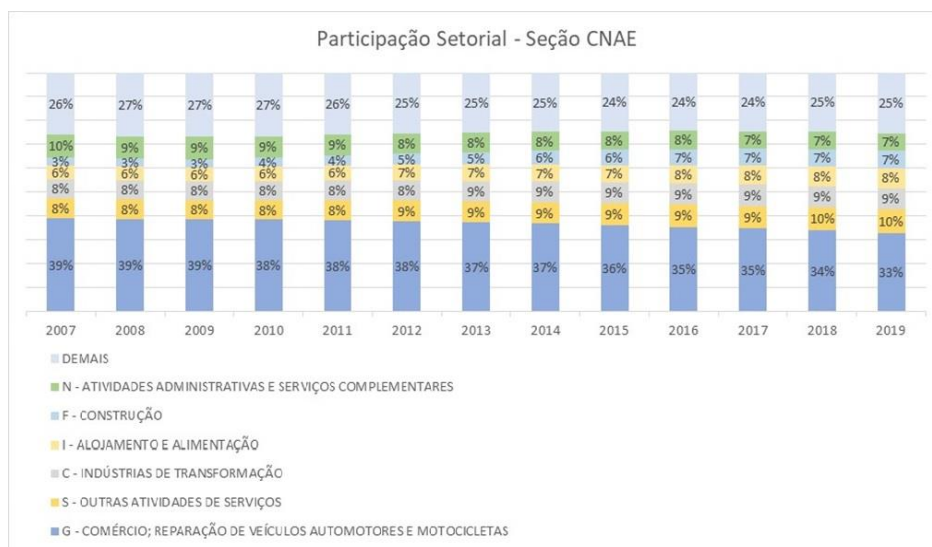


Figura 2 - Evolução da participação dos setores econômicos no Brasil, no nível Seção CNAE

No nível das 21 seções CNAE, o setor econômico que agrega a maior quantidade de organizações é a seção CNAE G – Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas. A participação deste setor econômico vem caindo, de 39% em 2007 para 33% em 2019. Na sequência vem o seção CNAE S – Outras atividades de serviços, cuja participação vem crescendo de 8% em 2007 para 10% em 2019. A seguir as seções CNAE C – Indústrias de Transformação, com participação crescente de 8% para 9% e seção I – Alojamento e alimentação, com participação crescente de 6% para 8%. A seção CNAE F – Construção apresentou o maior crescimento relativo, de 3% em 2007 para 7% em 2019. A última seção identificada individualmente é a seção CNAE N – Atividades administrativas e serviços complementares, cuja participação caiu de 10% em 2007 para 7% em 2019. Os demais setores econômicos deste nível CNAE oscilaram entre 24% e 27%, com o valor estabilizando nos 25%.

O agrupamento de setores econômicos considerado **fraco** é: CNAE G – Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas, o setor econômico CNAE I – Alojamento e alimentação e o setor econômico CNAE J – Informação e Comunicação, todos classificados como do tipo 3 – Bolha. O setor de comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas é o que tem a maior quantidade de organizações no Brasil enquanto o setor de alojamento e alimentação ocupa a quarta posição em quantidade de organizações no país.

O agrupamento de setores econômicos considerado **médio** é composto por 13 setores econômicos, sendo o que tem a maior quantidade de setores econômicos. Os setores econômicos mais representativos desse agrupamento são: CNAE S – Outras atividades de serviços, ocupa a segunda posição no ranking dos seis setores com mais organizações no Brasil, apresentando vitalidade em nível Brasil classificada como tipo 6 – Promissor; CNAE C – Indústria de transformação, ocupa a terceira posição no ranking dos seis setores com mais organizações no Brasil, apresentando vitalidade em nível Brasil classificada como tipo 5 – Morno; CNAE F – Construção, ocupa a quinta posição no ranking dos seis setores com mais organizações no Brasil, apresentando vitalidade em nível Brasil classificada como tipo 6 – Promissor e CNAE N – Atividades administrativas e serviços complementares que ocupa a sexta posição na quantidade de organizações no Brasil. Os demais setores econômicos desse agrupamento não estão entre os seis maiores setores econômicos do ranking de quantidades de organização do Brasil.

O agrupamento de setores econômicos considerado **forte** é composto por apenas 5 setores econômicos, sendo o que nenhum deles estão entre os seis primeiros do ranking brasileiro de quantidade de organizações. Destacam-se os setores econômicos CNAE D – Eletricidade e gás e CNAE L – Atividades imobiliárias, ambos com classificação de vitalidade tipo 8 – Forte caracterizados por organizações que vivem muito (alta longevidade) e nascem medianamente (média natalidade). Os demais setores têm classificação tipo 7 – Restrito caracterizados por organizações que vivem muito (alta longevidade) e nascem pouco (baixa natalidade), apresentando uma vitalidade alta, mas com viés inferior.

A Tabela 4 sintetiza a análise mostrando os setores econômicos do Brasil tipificados pelo tipo de vitalidade fornecendo um perfil da vitalidade dos setores econômicos do Brasil.

TAXIONOMIA DE VITALIDADE	NOME	CARACTERÍSTICA		SETOR ECONÔMICO
		L = LONGEVIDADE	N = NATALIDADE	
1	Débil	L - / N -		-
2	Fraco	L - / N		-
3	Bolha	L - / N +		· I - Alojamento e Alimentação · G - Comércio; Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas · J - Informação e Comunicação
4	Pobre	L / N -		· B - Indústrias Extrativas
5	Morno	L / N		· R - Artes, Cultura, Esporte e Recreação · K - Atividades Financeiras, de Seguros e Serviços Relacionados · M - Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas · P - Educação · C - Indústrias de Transformação · Q - Saúde Humana e Serviços Sociais
6	Promissor	L / N +		· E - Água, Esgoto, Atividades de Gestão de Resíduos e Descontaminação · N - Atividades Administrativas e Serviços Complementares

**Continua**

<b>Continuação</b>			· F - Construção · S - Outras Atividades de Serviços · T - Serviços Domésticos · H - Transporte, Armazenagem e Correio
7	Restrito	L + / N -	· O - Administração Pública, Defesa e Seguridade Social · A - Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aqüicultura · U - Organismos Internacionais e Outras Instituições Extraterritoriais
8	Forte	L + / N	· L - Atividades Imobiliárias · D - Eletricidade e Gás
9	Pujante	L + / N +	-

Tabela 4 – Setores econômicos do Brasil, por tipo de vitalidade

As vitalidades mais representativas no Brasil são as do tipo 5 – Morno e a do tipo 6 – Promissor, com seis setores econômicos em cada uma dessas classificações. Isto significa que cada um desses tipos de vitalidade englobam 28,6% de todos os setores econômicos do país. A seguir, têm-se os tipos 3 – Bolha e 7 – Restrito, com três setores cada. Complementam a tipologia setorial de vitalidade os tipos 8 – Forte, com dois setores e 4 – Pobre, com apenas um setor. No Brasil, no nível das 21 seções CNAE, os setores tipo 1 – Débil, 2 – Fraco e 9 – Pujante estão desertos.

## CONCLUSÃO

Esta conclusão apresenta uma síntese do problema proposto e o caminho para obtenção dos resultados. São apresentadas as principais contribuições da aplicação da taxionomia e apresentadas algumas sugestões de estudos futuros.

O propósito central deste artigo foi apresentar uma taxionomia de vitalidade setorial das organizações e, aplicando essa taxionomia no caso brasileiro, caracterizar a tipologia da vitalidade setorial das organizações brasileiras. Para atender ao propósito foi preciso: (a) apresentar uma representação da vitalidade organizacional, expressa em um único indicador que tivesse natureza bidimensional que englobasse simultaneamente os conceitos das taxas vitais de natalidade e mortalidade organizacional, caracterizando uma taxionomia de vitalidade setorial de organizações e (b) aplicar a taxionomia de vitalidade setorial ao caso brasileiro gerando uma tipologia de vitalidade dos setores econômicos brasileiros, no primeiro nível da classificação, o das seções CNAE.

A principal contribuição teórica do trabalho é o método em si, desde a proposta de uma nova forma de medir as taxas vitais organizacionais clássicas – nascimento e morte – através de um único indicador bidimensional de vitalidade organizacional, até a sua aplicação na construção de uma taxionomia de vitalidade setorial de organizações. O modelo apresentado cria uma forma de mensuração que, conjuntamente com o uso de dados com características de big data, favorecem a percepção de novos significados, a proposição de novas teorias e testes empíricos de grande alcance e amplitude. Isto demonstra o potencial analítico desse recurso metodológico para novas proposições e testes nesta mesma base de dados, ou em outras de características semelhantes.

A tipologia de vitalidade obtida para todo o Brasil pode ser de muita valia para investidores e/ou empreendedores que procuram setores econômicos com mais vigor para o direcionamento dos seus recursos. Eventuais estratificações geográficas e de níveis de classificação CNAE permitirão melhorias na nitidez de tipologia de vitalidade setorial, contribuindo para aumentar as chances de sobrevivência das organizações que neles operam.

A tipologia de vitalidade setorial também pode ter utilidade para os formuladores de políticas públicas, seja incentivando atividades em setores mais vigorosos, seja promovendo intervenções em setores com menos vitalidade para que essa característica seja eventualmente revertida. A possibilidade de estratificação geográfica e de nível de classificação CNAE dá nitidez para que as políticas públicas tenham seus esforços e recursos otimizados.

## REFERÊNCIAS

- Abbott, K. W., Green, J. F., & Keohane, R. O. (2016, January). Ecology and Institutional Change in Global Governance. *International Organization*, 1-31. doi:10.1017/S0020818315000338
- Acs, Z. J., Armington, C., & Zhang, T. (2007). The determinants of new-firm survival across regional economies: The role of human capital stock and knowledge spillover. *Papers in Regional Science*, 86(3), pp. 367-391.
- Amburgey, T. L., & Rao, H. (1996, oct.). Organizational Ecology: Past, Present, and Future Directions. *Academy of Management*, 39(5), pp. 1265-1286.
- Bartosik-Purgat, M., & Ratajczak-Mrozek, M. (2018). Big Data Analysis as a Source of Companies' Competitive Advantage: A Review. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 6(4), 197-215. doi:https://doi.org/10.15678/EBER.2018.060411
- Bryman, A., & Bell, E. (2004). *Business Research Methods*. Oxford: Oxford University Press.
- Cala, C. D., Arauzo-Carod, J. M., & Manjon-Antolin, M. (2015). The determinants of exit in a developing country: core and peripheral regions. *Annals of Regional Science*, 54(3), pp. 927-944.
- Chein, J.-H., & Willians, M. (1999). The determinants of business failures in the US low-technology and high-technology industries. *Applied Economics*, 31, 1551-1563.
- CNAE - *Classificação Nacional de Atividades Econômicas - Versão 2.0*. (2007). Rio de Janeiro: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Retrieved fevereiro 15, 2021, from <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv36932.pdf>
- Dobrev, S. D., Wittleloostuijn, A. V., & Baum, J. A. (2015). "Introduction: Ecology versus Strategy or Strategy and Ecology? *Ecology and Strategy - Advances in Strategic Management*, 23, 1-26. doi:10.1016/S0742-3322(06)23001-8
- Gabardo, L. O. (2021). Um estudo multinível sobre a dinâmica da vitalidade setorial de organizações no Brasil no período de 2007 até 2019. *Tese de Doutorado. Universidade Positivo*, 327. Retrieved julho 2022, from <https://repositorio.cruzeirosul.edu.br/handle/123456789/3974>
- Gray, J., & Szalay, A. (2007). *Jim Gray on eScience: A transformed scientific method*. (T. Hey, S. Tansley, & K. Tolle, Editors) Retrieved January 20, 2020, from Jim Gray Summary Home Page: [http://research.microsoft.com/en-us/um/people/gray/talks/NRC-CSTB\\_eScience.ppt](http://research.microsoft.com/en-us/um/people/gray/talks/NRC-CSTB_eScience.ppt)
- Gray, J., Liu, D., Nieto-Santisteban, M., DeWitt, D., & Heber, G. (2005). Scientific data management in the coming decade. *ACM SIGMOD Record*, 34(4), 34-41. doi:10.1145/1107499.1107503
- Hair Jr, J., Black, W., Babin, B., Anderson, R., & Tatham, R. (2009). *Análise Multivariada de Dados* (6 ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Hannan, M. T. (2005, Winter). Ecologies of Organizations: Diversity and Identity. *Journal of Economic Perspectives*, 19(1), 51-70.
- Hannan, M. T., & Freeman, J. (1977). The Population Ecology of Organizations. *American Journal of Sociology*, 82(5), 929-964.

- Haveman, H. A., & Wetts, R. (2019, January). Contemporary organizational theory: The demographic, relational, and cultural perspectives. *Sociology Compass*, 1-20.
- Hu, Y. (2017). Strategy and ecology: a synthesis and research agenda. *International Journal of Organizational Analysis*, 25(3), pp. 456-467.
- Kücher, A., & Feldbauer-Durstmüller, B. (2018). Organizational failure and decline – A bibliometric study of the scientific frontend. *Journal of Business Research*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.05.017>
- Kuilman, J. G. (2007). Book Review: Michael T. Hannan, László Pólos, and Glenn R. Carroll: Logics of Organization Theory: Audiences, Codes, and Ecologies 2007, Princeton University Press: Princeton, NJ 384pp. *Organizational Studies*, 10(28), 1587-1590.
- MacMillan, K., & Komar, J. (2018). Population Ecology (Organizational Ecology): An Experiential Exercise Demonstrating How Organizations in an Industry Are Born, Change and Die. *Journal of Management Education*, 42(3), pp. 375-397.
- McGahan, A. M., & Porter, M. E. (1997). How much does industry matter, really? *Strategic Management Journal*, 18, pp. 15-30.
- Mikalef, P., Pappas, I. O., Krogstie, J., & Giannakos, M. (2018). Big Data analytics capabilities: a systematic literature review as research agenda. *Inf Syst E-Bus Manage*, 16, 547-578.
- Mulder, C. (2012). Ecology and eScience. *Ecological Processes*, 1-5.
- Ribes, D. (2018). STS, Meet Data Science, Once Again. *Science, Technology, & Human Values*, 44(3), 514-539. doi:10.1177/0162243918798899
- Saha, K. (2019). Analytics and Big Data: Emerging trends and their impact on our lives. *J Public Affairs*, 1-8. doi:10.1002/pa.1944
- Serra, F. A., Pinto, R., Guerazzi, L., & Ferreira, M. P. (2017). Organizational Decline Research Review: Challenges and Issues for a Future Research Agenda. *BAR -- Brazilian Administration Review*, 14(2).
- Singh, J. V., & Lumsden, C. J. (1990). Theory and Research in organizational Ecology. *Annual Reviews*, 16, pp. 161-195.
- Staber, U. (2001). Spatial Proximity and Firm Survival in a Declining Industrial District: The Case of Knitwear Firms in Baden-Wurtemberg. *Regional Studies*, 35(4), 329-341.
- Telle, S., & Svensson, S. (2019). An organizational ecology approach to EGTC creation in East Central Europe. *Regional & Federal Studies*, 1-25. doi:10.1080/13597566.2019.1566904
- Tsvetkova, A., Thill, J. C., & Strumsky, D. (2013). Regional innovative environment and business survival: Non-parametric evidence from two U.S. sectors. *Studies in Regional Science*.
- Udo-Imeh, P. T., Edet, W. E., & Anani, R. B. (2012). Portfolio Analysis Models: A Review. *European Journal of Business and Management*, 4(18), 101-120.
- Witteloostuijn, A., Boone, C., & Lier, A. (2003). Toward a game theory of organizational: ecology: production adjustment costs and managerial growth preferences. *Strategic Organization*, 1(3), 259-300.
- Zhao, E. Y. (2010). Book Review: Logics of Organization Theory: Audiences, Codes and Ecologies. By Michael Hannan, László Pólos, and Glenn R. Carroll. Princeton, N. J.: Princeton University Press, 2007. Pp. xii + 384. *Critical Sociology*, 4(36), 611-613.