



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS



LUCAS PINHEIRO DA SILVA
LUIZA ALEXANDRO FERRAZ
SAMANTHA RUIVO SIDOTI

APLICAÇÃO DE CADEIAS DE MARKOV NO ESTUDO DE CARACTERIZAÇÃO DAS TRANSIÇÕES DE ESTÁGIOS DE CICLO DE VIDA EM ORGANIZAÇÕES

Limeira
2021



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS



LUCAS PINHEIRO DA SILVA
LUIZA ALEXANDRO FERRAZ
SAMANTHA RUIVO SIDOTI

APLICAÇÃO DE CADEIAS DE MARKOV NO ESTUDO DE CARACTERIZAÇÃO DAS TRANSIÇÕES DE ESTÁGIOS DE CICLO DE VIDA EM ORGANIZAÇÕES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção do título de
Bacharel em Engenharia de Produção à
Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade
Estadual de Campinas.

Orientador: Prof. Dr. Johan Hendrik Poker Junior

Limeira
2021

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Ciências Aplicadas
Renata Eleuterio da Silva – CRB 8/9281

Si38a Silva, Lucas Pinheiro da, 1997-
Aplicação de cadeias de Markov no estudo de caracterização das transições de estágios de ciclo de vida em organizações / Lucas Pinheiro da Silva, Luiza Alexandro Ferraz, Samantha Ruivo Sidoti. - Limeira, SP : [s.n.], 2021.

Orientador: Johan Hendrik Poker.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas.

1. Cadeias de Markov. 2. Desenvolvimento organizacional. I. Ferraz, Luiza Alexandro, 1997-. II. Sidoti, Samantha Ruivo, 1998-. III. Poker, Johan Hendrik, 1974-. IV. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Aplicadas. V. Título.

Informações adicionais, complementares

Título em outro idioma: Application of Markov chain in the study of corporate life cycle in transition characterization

Palavras-chave em inglês:

Markov chains

Institution building

Titulação: Bacharéis em Engenharia de Produção

Banca examinadora:

Luiz Eduardo Gaio

Data de entrega do trabalho definitivo: 30-11-2021

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer às nossas famílias que nos apoiaram desde quando a graduação era apenas um sonho e nos acompanharam até que ela se tornasse realidade e rendesse belos frutos como este trabalho.

Em segundo lugar, agradecemos aos nossos amigos de faculdade e da vida, que estiveram conosco ao longo de toda a graduação.

E por último, agradecemos aos professores com os quais aprendemos mais do que técnicas, mas também a sermos seres humanos melhores e profissionais exemplares.

Em especial agradecemos ao professor Johan, que esteve próximo ao longo de toda a nossa graduação, que nos orientou e contribuiu para expandirmos nossos horizontes.

FERRAZ, Luíza; SIDOTI, Samantha; SILVA, Lucas. Aplicação de Cadeias de Markov no estudo de caracterização das transições de estágios de ciclo de vida em organizações. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Faculdade de Ciências Aplicadas. Universidade Estadual de Campinas. Limeira, 2021.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é a aplicação dos conceitos de Cadeia de Markov para entender e quantificar as transições entre os estágios dos ciclos de vida organizacional (CVO) financeiro das empresas, na busca por verificar se há uma estabilização dos estágios ao longo do tempo e suas probabilidades de ocorrência. Através desta análise, se torna possível observar as possibilidades futuras que as organizações podem enfrentar, além da ajuda na tomada de decisão de gestores. A partir dos fluxos de caixa operacional, financeiro e de investimento das empresas de Brasil, Alemanha, China e EUA, com exceção de organizações dos setores financeiro e imobiliário, foram calculadas matrizes de transição do ano T até T+10, correspondentes aos anos de 2001 até 2020. Os resultados mostram que as matrizes de transição de Brasil, Alemanha e China se estabilizam de uma forma muito similar, tendo nesses países uma estabilização no estágio de maturidade com o decorrer do tempo, independente de seu estágio inicial. Já os EUA possui um sistema estável diferenciado, em que desde o primeiro ano encontra o mesmo formato de transição, possuindo uma estagnação de estágio muito maior comparada aos demais países.

Palavras-chave: Cadeia de Markov. Ciclo de Vida organizacional. Matriz de Transição.

FERRAZ, Luíza; SIDOTI, Samantha; SILVA, Lucas. Application of Markov Chain in the study of Corporate Life Cycle in transition characterization. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Faculdade de Ciências Aplicadas. Universidade Estadual de Campinas. Limeira, 2021.

ABSTRACT

The goal of this project is the application of the concepts of Markov Chain in order to understand and quantify the transitions between the stages of the financial Corporate Life Cycle (CLC) of the firms, in the search to verify if there is a stabilization of the stages through time and its probabilities of happening. Throughout this analysis, it becomes possible to view the future possibilities that the organizations could struggle with, furthermore, it might help in the decision-making process of managers. From the Operational, Financial and Investment cash flows from the companies of Brazil, Germany, China and United States (USA), aside from corporations from the financial and real estate sectors, were developed transition matrices from year T until T + 10, corresponding to the years 2001 to 2020. The results show that the matrices from Brazil, Germany and China stabilize in a similar way, whereas all those countries tend to the maturity stage with time, regardless of their initial stage. The USA however, has a different pattern, in which since the first year it already has the same transition format, consequently having a much bigger stagnation of stages in comparison to the other countries.

Keywords: Markov Chain. Corporate Life Cycle. Transition Matrix.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Matriz de transição de estados	10
Figura 2	Diagrama de transição de estados	11

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Quantidade de empresas analisadas por país	14
Tabela 2	Recorte da Classificação T/T+1 para China	15
Tabela 3	Quantidade de transições de cada estágio para T/T+1 para China	15
Tabela 4	Tabela de transições de cada estágio para T/T+1 para China	16
Tabela 5	Matrizes de transição Brasil e Alemanha	17
Tabela 6	Matrizes de transição China e Estados Unidos	18

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Proxy de Dickson - Classificação do CVO

15

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CVO	Ciclo de Vida Organizacional
EUA	Estados Unidos
FCI	Fluxo de Caixa de Investimento
FCO	Fluxo de Caixa Organizacional
FCF	Fluxo de Caixa Financeiro
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PIB	Produto Interno Bruto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 METODOLOGIA	16
3 ANÁLISE DOS RESULTADOS	19
3.1 Brasil	21
3.2 Alemanha	22
3.3 China	23
3.4 Estados Unidos	24
4 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

Esse trabalho tem como objetivo desenvolver uma descrição dos estágios de Ciclo de Vida Organizacional, entretanto abordando esse problema, tipicamente analisado sob o ponto de vista de finanças e contabilidade, sob a ótica de matemática aplicada e engenharia de produção, tratando como um problema de Cadeia de Markov e a partir disso observar e identificar as convergências como é esperado desse tipo de modelo.

O estudo do Ciclo de Vida Organizacional (CVO) e suas aplicações é bastante novo e ainda pouco explorado, entretanto, esse conceito pode ter diversas aplicações bastante importantes. Sua utilidade pode ir desde a tomada de decisões em campos estratégicos da administração de uma empresa a tomada de decisões na área de investimentos como foi abordado por Habib, Hasan (2018).

Com o objetivo de melhor estudá-lo, o CVO foi dividido em partes, a mais recente divisão e a que usaremos neste trabalho será a formulação e medida do Ciclo de Vida de Dickinson (2011), que separa em 8 principais estágios: Introdução (*introduction*), Crescimento (*growth*), Maturidade (*maturity*), Turbulência (*shake-out*) 1, 2 e 3 e Declínio (*decline*) 1 e 2. Para mensurar em qual etapa do ciclo de vida uma organização se encontra Dickinson (2011) usa três parâmetros de fluxo de caixa, Fluxo de Caixa Organizacional (FCO), Fluxo de Caixa de Investimento (FCI) e Fluxo de Caixa Financeiro (FCF), a partir deles, ela analisa somente se o valor é positivo ou negativo referente a seus valores para determinar a etapa de ciclo de vida correspondente a cada combinação de sinais específica.

A primeira etapa, da Introdução, é definida a partir da combinação FCO negativo, FCI negativo e FCF positivo. Isso porque, uma empresa no seu início costuma não ter uma clientela estabelecida e recorrente, baixa economia de escala, possivelmente pode possuir uma falta de conhecimento em relação aos custos e receitas do seu negócio, o que tende a FCO negativos. Entretanto, costumam investir boa parte se não a totalidade de seus lucros na empresa para poder crescer, o que leva a um também negativo FCI. Além disso, para crescerem além de

investirem na própria empresa, organizações na etapa de introdução costumam necessitar de financiamento externo e por esse motivo o FCF costuma ser positivo como é explicado por Drobetz, Halling, Schröder (2015).

Já a segunda etapa, Crescimento define-se a partir da combinação FCO positivo, FCI negativo e FCF positivo. Diferentemente da etapa de introdução, na etapa de crescimento maximizam suas margens de lucro otimizando seus investimentos e aumentando sua eficiência operacional, por esse motivo o FCO tende a ficar positivo. Porém, por ainda ser uma etapa de desenvolvimento o FCI costuma ser negativo, pois continua com um comportamento semelhante ao que ocorre na etapa de introdução. Ademais, apesar de conseguir manter as operações e por isso sobrar uma parcela a mais de investimento para investir na empresa, esta ainda costuma precisar de financiamento externo e por isso mantém p FCF positivo como é explicado por Drobetz, Halling, Schröder (2015).

Na etapa de Maturidade, a empresa costuma se tornar mais estável e a combinação de sinais correspondente a ela é FCO positivo, CFI negativo e FCF negativo. Nessa fase é esperado das empresas que atinjam a eficiência e, isso é atingido, com uma maximização do lucro e com uma grande base de clientes o que tem como consequência um FCO altamente positivo. Por definição, uma empresa madura exauriu os seus projetos de valores presentes líquidos positivos, o que se traduz em muito menos oportunidades de investimento, de forma que os investimentos são bastante reduzidos nesse estágio. Isso, contudo, não torna os investimentos inexistentes, pois empresas maduras ainda precisam manter o capital, o que resulta em FCI negativos. O efeito dessa diminuição das oportunidades de investimento, é que isso, somado a alta lucratividade operacional faz com que não haja necessidade de financiamento externo, ao invés disso, essas empresas costumam distribuir dividendos, levando a um FCF negativo como é explicado por Drobetz, Halling, Schröder (2015).

As empresas em Turbulência, diferentemente das três anteriores, podem apresentar diferentes cenários, pode ser que apresentem FCO, FCI e FCF todos negativos, FCO, FCI e FCF todos positivos ou FCO positivo, FCI positivo e FCF negativo. Isso acontece devido ao fato de que, empresas em etapas de turbulência apresentam taxas de crescimento em declínio ou já negativas, o que conseqüentemente, leva a um declínio nos preços, mas os custos da empresa se mantêm, logo, isso se refletirá em um também em declínio ou já negativo FCO. Já em relação aos investimentos, uma empresa nessa condição tem duas possibilidades dependendo do grau de necessidade que se encontra, pode ou manter o investimento com o objetivo de manter sua operação, como uma empresa madura, ou pode começar a liquidar alguns dos seus bens para pagar possíveis dívidas ou manter as operações, de forma que o FCI pode tanto ser positivo como negativo. E em relação ao FCF, este também pode ser tanto positivo como negativo, pois a empresa pode optar, tanto distribuir dividendos aos acionistas, como necessitar de financiamento externo para manter a manutenção do capital ou as operações como é explicado por Drobetz, Halling, Schröder (2015).

As empresas em Declínio, assim como as em turbulência, também possuem mais de uma combinação de sinais possível, estas podem apresentar ou FCO negativo, FCI positivo e FCF positivo ou FCO negativo, FCI positivo e FCF negativo. Isso porque essas empresas apresentam um cenário de deterioração maior que as empresas no cenário anterior. É extremamente provável que empresas nesse estágio apresentem grande perda financeira e um baixo lucro, o que se reverte em resultados negativos de lucro para a empresa, mas continue com custos o que resulta em um FCO negativo. Em contrapartida, empresas na fase de declínio não costumam ter outra opção que não liquidar seus bens para tentar manter as operações e por isso costumam ter FCI positivo. Já o FCF pode ser tanto positivo quanto negativo a depender do ganho com a venda dos bens como é explicado por Drobetz, Halling, Schröder (2015).

Através do estudo de ciclo de vida das organizações e a categorização das empresas nos respectivos estágios, ao longo dos anos, se torna possível analisar estatisticamente os estágios mais frequentes e, sendo o ponto de estudo deste trabalho, entender a transição dos estágios, na busca por verificar se há tendências entre as transições dadas. Para fazer essa análise foi utilizado as aplicações de Cadeia de Markov por gerar uma matriz de probabilidades de transição entre os estágios, podendo ser aplicada continuamente para verificarmos se existe uma tendência de ocorrência ao longo do tempo.

A Cadeia de Markov é um processo estocástico que trabalha com variáveis aleatórias, estas sendo indexadas por parâmetros de tempo e estado. Os parâmetros podem ter valores contínuos ou discretos. De acordo com as variáveis captadas é possível gerar distribuições de probabilidade de um estado futuro, a partir de um estado atual, sem que seja necessário entender os estados passados, ou seja, ocorrências passadas não são consideradas para entender o estado futuro, mas somente o conhecimento do estado presente é relevante para entender a transição futura, como explicado por Grigoletti (2015).

A Cadeia de Markov ocorre quando temos um estado discreto. Para vislumbrar essa cadeia utilizamos matrizes quadradas do tamanho do espaço de estados. As propriedades das cadeias Markov são equivalentes às propriedades matemáticas das matrizes, como explicado por Bhar, Hamori (2005).

Considerando P a probabilidade de um evento acontecer, criando uma situação que contenha quatro estados podemos construir a matriz da seguinte maneira:

Figura 1: Matriz de transição de estados

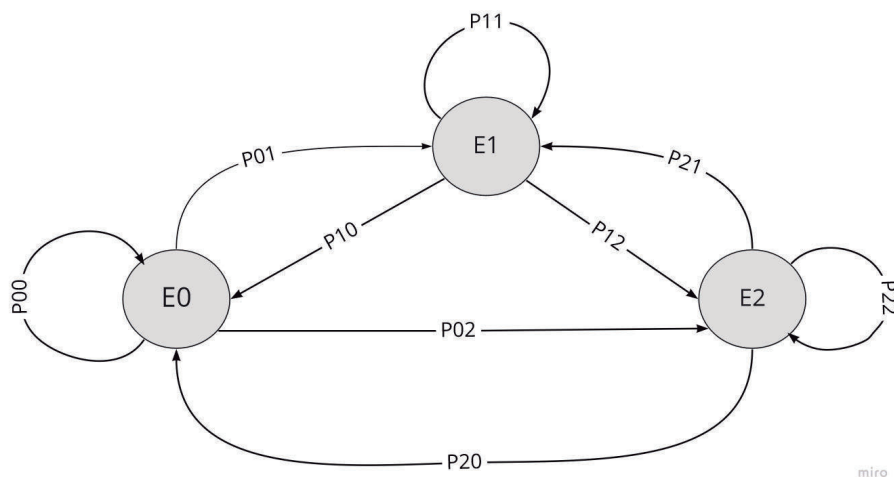
$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} & P_{14} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} & P_{24} \\ P_{31} & P_{32} & P_{33} & P_{34} \\ P_{41} & P_{42} & P_{43} & P_{44} \end{bmatrix}$$

Fonte: Autoria própria

Essa seria uma matriz de distribuição de probabilidade em que $p_{ij} \geq 0$, $i = 1, \dots, n$; $j = 1, \dots, n$; e $\sum_{j=1}^n p_{ij} = 1$. A somatória de todos os estados devem nos dar um resultado de 1, ou seja, correspondente a 100% das probabilidades.

Entendendo a nomenclatura de transferência de um estado para o outro, p_{ij} são as probabilidades de transição, em que se sai do estado de i para o estado de j . Sendo assim, fazemos uma análise de chance, a probabilidade, ao estar no estado i de conseguir ir para o estado j . Como exemplo a probabilidade p_{12} , que se refere à probabilidade de chegar no estado 2, saindo do estado 1. De forma visual, podemos entender pelo diagrama.

Figura 2: Diagrama de transição de estados



Fonte: Autoria própria

Uma característica muito importante no uso de Cadeias de Markov é o equilíbrio que se pode encontrar ao longo do tempo, a tendência de quanto mais se aplica a cadeia ela tenderá a um valor fixo, independente do seu estado inicial. Considerando n o tempo de aplicação (o número de vezes aplicado) sendo ele $n \geq 0$. Seja π^n como a probabilidade da cadeia estar no estado j , em determinado tempo n , e π^0 como a probabilidade da cadeia estar no estado inicial j . Tendo essas nomenclaturas como base, temos então a distribuição da cadeia de Markov para qualquer tempo tempo n a ser utilizado:

$$\pi^n = \pi^0 . P^n \quad (1)$$

P é a matriz transição da cadeia. Através da fórmula é possível entender que após um período de tempo a cadeia pode tender a um número de equilíbrio, ou seja, após um período de aplicação é possível observar que a distribuição da Cadeia de Markov se mantém em um valor fixo, tendo qualquer período posterior o mesmo valor ou uma variação muito baixa. Portanto, as porcentagens se mantêm equilibradas em um valor, tornando mais concreto entender a probabilidade de se estar em um estado futuro, independente dos estados iniciais da transição.

Ao relacionar o conceito de Ciclo de Vida das empresas com o princípio da Cadeia de Markov, sugere-se que é possível determinar o estado futuro mais provável que uma empresa estará em um período T+X tendo como base o seu estado atual.

2 METODOLOGIA

Foram utilizados dados extraídos da base Thomsom Reuters Eikon para realizar o estudo. Os filtros utilizados foram “*Country of Headquarters*” e “*Country of Exchange*”, para obter dados de empresas listadas na bolsa de valores dos países: Alemanha, China, Estados Unidos e Brasil, excluindo-se o segmento financeiro e o de mercado imobiliário. A quantidade de empresas analisadas variou de país para país e pode ser observada no quadro abaixo.

Tabela 1: Quantidades de empresas analisadas por país

País	Empresas
Alemanha	560
Brasil	303
China	4143
EUA	6639

Fonte: Autoria Própria

Para cada empresa, os dados utilizados foram os de Fluxo de Caixa Organizacional (FCO), Fluxo de Caixa de Investimento (FCI) e Fluxo de Caixa Financeiro (FCF), dos últimos 20 anos (2001-2020). A classificação do ciclo de vida adotada foi a de Gort e Klepper (1982): Introdução, Maturidade, Crescimento, Turbulência e Declínio, e a proxy para relacionar os Fluxos de Caixa com a Classificação do CVO foi a apresentada por Dickinson (2011), que subdivide o estágio de turbulência em 3 fases e a de declínio em 2 fases.

Quadro 1: Proxy de Dickson - Classificação do CVO

	ESTÁGIOS DO CVO							
	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência			Declínio	
CFO	-	+	+	-	+	+	-	-
CFI	-	-	-	-	+	+	+	+
CFF	+	+	-	-	+	-	+	-
	1	2	3	4	5	6	7	8

FASES DOS FLUXOS DE CAIXA

CFO - Fluxo de Caixa Operacional

CFI - Fluxo de Caixa de Investimento

CFF - Fluxo de Caixa de Financiamentos

Fonte: Piragibe et al. (2021)

Uma vez definidos os critérios e a *proxy* a ser utilizada, iniciou-se o trabalho de composição das matrizes. Primeiramente, através da análise dos sinais, foram determinadas as fases do ciclo em cada ano para cada empresa, e em seguida, foram criadas tabelas para determinar o estado do ano T com o estado no período T+X, para cada X entre 1 e 10, dos 20 anos, estabelecendo assim a transição de fases do ciclo de vida.

Tabela 2 - Recorte da classificação T/T+1 para China

FY0-1	FY-1-2	FY-2-3	FY-3-4	FY-4-5	FY-5-6	FY-6-7	FY-7-8	FY-8-9	FY-9-10	FY-10-11	FY-11-12	FY-12-13	FY-13-14	FY-14-15	FY-15-16	FY-16-17	FY-17-18	FY-18-19	FY-19-20
MM	MM	MG	GM	MM	MM	MM	MG	GM	MM	MG	GG	GG	GG	GI	IG	GG	GG	GG	GG
MG	GG	GM	MM	MG	GM	MG	GG	GM	MM	MM	MM	MG	GM	MM	MM	MG	GM	MG	GG
MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MG	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GM	MG
MS3	S3M	MM	MM	MG	GG	GG	GM	MI	II	IM	MG	GG	GM	MM	MG	GG	GM	MG	GI
MM	MM	MG	GM	MM	MG	GG	G	G	G	G	GG	G	I	II	I				
MM	MM	MG	GM	MM	MM	MG	GM	MG	GG	GM	MM	MG	GM	MM	MG	GG	GG	GM	MM
D2M	MS3	S3S3	S3M	MG	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GG	GM	MM	MG	GM	MG	GG

Fonte: Autoria própria

Antes de estabelecer as tabelas de transição finais de cada país para cada ano, foram criadas 10 tabelas por país com a soma da quantidade de cada tipo de transição possível considerando a *proxy* de Dickson (2011) e o somatório do total de transições partindo dos estados de introdução (I), crescimento (G), maturidade (M), turbulência (S) e declínio (D), onde para turbulência e declínio foram agrupadas as subdivisões iniciais.

Tabela 3 - Quantidade de transições de cada tipo para T/T+1 para China

	I	%	G	%	M	%	S1	%	S2	%	S3	%	D1	%	D2	%								
I	II	1467	3,24%	IG	1735	3,83%	IM	1096	2,42%	IS1	224	0,49%	IS2	78	0,17%	IS3	236	0,52%	ID1	203	0,45%	ID2	126	0,28%
G	GI	1624	3,59%	GG	7768	17,15%	GM	5616	12,40%	GS1	256	0,57%	GS2	166	0,37%	GS3	698	1,54%	GD1	132	0,29%	GD2	154	0,34%
M	MI	1198	2,65%	MG	5505	12,16%	MM	7963	17,58%	MS1	376	0,83%	MS2	207	0,46%	MS3	1384	3,06%	MD1	173	0,38%	MD2	193	0,43%
S1	S1I	220	0,49%	S1G	393	0,87%	S1M	294	0,65%	S1S1	77	0,17%	S1S2	42	0,09%	S1S3	116	0,26%	S1D1	48	0,11%	S1D2	68	0,15%
S2	S2I	86	0,19%	S2G	200	0,44%	S2M	220	0,49%	S2S1	30	0,07%	S2S2	13	0,03%	S2S3	77	0,17%	S2D1	25	0,06%	S2D2	32	0,07%
S3	S3I	338	0,75%	S3G	844	1,86%	S3M	1419	3,13%	S3S1	120	0,26%	S3S2	66	0,15%	S3S3	696	1,54%	S3D1	109	0,24%	S3D2	187	0,41%
D1	D1I	210	0,46%	D1G	163	0,36%	D1M	164	0,36%	D1S1	49	0,11%	D1S2	18	0,04%	D1S3	98	0,22%	D1D1	79	0,17%	D1D2	96	0,21%
D2	D2I	178	0,39%	D2G	186	0,41%	D2M	226	0,50%	D2S1	81	0,18%	D2S2	29	0,06%	D2S3	180	0,40%	D2D1	86	0,19%	D2D2	185	0,41%

Fonte: Autoria própria

Por fim, o objeto final de estudo foram 40 tabelas de transição, 10 para cada país, com cada 1 representando a variação do estado do ciclo de vida no ano T para o ano T+X, feitas realizando o cálculo do percentual de cada quantidade de transição em relação ao somatório total de transições partindo dos estados em T e convergindo para os mesmos no período seguinte, estabelecendo assim a matriz de probabilidade de uma empresa ir de um estado para o outro, conhecido estado inicial.

Tabela 4 - Tabela de transições de cada estágio para T/T+1 para China

	Ano T				
Ano T+1	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
Introdução	27,57%	10,33%	6,45%	10,12%	17,35%
Crescimento	30,52%	46,25%	33,04%	21,06%	15,08%
Maturidade	22,51%	32,78%	46,85%	36,99%	19,30%
Turbulência	12,10%	8,56%	11,37%	23,26%	24,74%
Declínio	7,29%	2,08%	2,29%	8,56%	23,52%

Fonte: Autoria própria

3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para iniciar a discussão dos resultados obtidos, é necessário ressaltar que a opção por compôr tabelas de transição com variações de todos os períodos foi realizada a fim de buscar assegurar que possíveis variações na quantidade de dados disponíveis em cada ano não impactariam no resultado final da análise probabilística. Com base no conceito de Cadeias de Markov, aqui concebidas como matrizes de transição, os resultados obtidos atendem à característica de convergência esperada a partir de um determinado período, como pode ser observado a seguir, nas tabelas 5 e 6.

Tabela 5 - Matrizes de transição Brasil e Alemanha

		BRASIL							ALEMANHA				
		Ano T							Ano T				
T/T+1	Ano T+1	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+1	Ano T+1	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	37,7%	9,6%	6,0%	7,1%	19,5%		Introdução	38,8%	9,2%	4,1%	11,5%	29,5%
	Crescimento	23,2%	42,9%	26,0%	18,3%	13,0%		Crescimento	17,8%	36,1%	20,8%	14,8%	10,9%
	Maturidade	24,1%	40,1%	60,5%	40,9%	25,2%		Maturidade	21,0%	45,8%	66,4%	43,9%	16,3%
	Turbulência	6,4%	5,5%	6,0%	24,6%	19,5%		Turbulência	10,6%	6,6%	7,3%	21,7%	16,3%
T/T+2	Ano T+2	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+2	Ano T+2	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	31,1%	9,5%	6,4%	10,0%	17,1%		Introdução	34,5%	7,0%	4,6%	13,5%	29,4%
	Crescimento	26,1%	41,2%	25,2%	17,8%	11,1%		Crescimento	17,9%	33,0%	21,1%	15,2%	13,8%
	Maturidade	27,1%	42,8%	60,1%	39,3%	25,6%		Maturidade	24,2%	50,1%	64,5%	45,7%	23,4%
	Turbulência	9,5%	4,6%	6,3%	21,9%	21,4%		Turbulência	9,7%	7,5%	7,7%	18,1%	15,2%
T/T+3	Ano T+3	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+3	Ano T+3	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	25,1%	10,2%	6,3%	13,5%	18,0%		Introdução	33,0%	7,2%	4,3%	13,5%	25,0%
	Crescimento	25,4%	36,5%	27,4%	16,1%	16,0%		Crescimento	18,6%	30,4%	21,3%	17,6%	15,1%
	Maturidade	29,5%	44,5%	57,7%	45,1%	30,0%		Maturidade	25,4%	51,5%	64,5%	46,7%	26,6%
	Turbulência	11,2%	6,0%	6,6%	16,6%	20,0%		Turbulência	11,0%	7,5%	7,8%	15,7%	14,3%
T/T+4	Ano T+4	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+4	Ano T+4	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	21,4%	8,6%	6,8%	13,4%	17,8%		Introdução	29,3%	8,1%	4,2%	12,9%	25,9%
	Crescimento	24,6%	33,9%	26,8%	25,0%	14,4%		Crescimento	19,5%	30,4%	20,4%	20,6%	15,9%
	Maturidade	33,2%	48,3%	56,8%	39,0%	27,8%		Maturidade	28,2%	50,6%	65,2%	46,3%	28,9%
	Turbulência	11,8%	7,0%	7,3%	13,4%	21,1%		Turbulência	10,8%	7,7%	7,8%	14,5%	14,2%
T/T+5	Ano T+5	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+5	Ano T+5	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	20,0%	8,4%	7,2%	11,6%	15,3%		Introdução	27,2%	7,5%	4,4%	12,9%	23,4%
	Crescimento	21,0%	30,4%	28,3%	25,4%	16,7%		Crescimento	20,6%	28,7%	20,2%	24,7%	19,7%
	Maturidade	35,9%	52,1%	55,0%	37,0%	33,3%		Maturidade	31,7%	52,3%	64,6%	43,2%	25,2%
	Turbulência	13,4%	6,4%	7,5%	15,9%	20,8%		Turbulência	10,8%	8,1%	8,0%	13,1%	16,1%
T/T+6	Ano T+6	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+6	Ano T+6	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	17,8%	8,9%	6,4%	12,3%	17,6%		Introdução	27,5%	6,0%	4,6%	11,1%	25,6%
	Crescimento	24,5%	31,3%	26,5%	18,9%	17,6%		Crescimento	19,2%	28,2%	21,9%	20,8%	18,6%
	Maturidade	38,7%	48,4%	58,2%	41,5%	23,5%		Maturidade	32,4%	53,7%	63,6%	49,9%	29,1%
	Turbulência	11,5%	8,9%	6,8%	12,3%	23,5%		Turbulência	10,0%	8,8%	7,7%	12,8%	13,1%
T/T+7	Ano T+7	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+7	Ano T+7	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	18,1%	6,9%	6,2%	19,1%	14,3%		Introdução	22,4%	7,0%	4,8%	13,8%	20,6%
	Crescimento	23,4%	28,2%	28,6%	14,6%	16,1%		Crescimento	24,3%	27,0%	21,2%	19,9%	21,1%
	Maturidade	39,9%	52,7%	55,4%	42,7%	37,5%		Maturidade	33,7%	53,3%	64,0%	51,8%	34,3%
	Turbulência	9,7%	9,0%	7,3%	14,6%	23,2%		Turbulência	9,1%	9,5%	7,4%	10,5%	12,6%
T/T+8	Ano T+8	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+8	Ano T+8	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	8,9%	3,2%	2,4%	9,0%	8,9%		Introdução	10,5%	3,2%	2,6%	4,1%	11,4%
	Introdução	21,9%	5,3%	6,5%	13,9%	6,1%		Introdução	21,8%	7,5%	4,7%	11,2%	23,0%
	Crescimento	20,5%	30,3%	25,9%	23,6%	12,2%		Crescimento	18,9%	27,0%	21,4%	20,9%	16,1%
	Maturidade	35,2%	54,1%	57,2%	40,3%	42,9%		Maturidade	39,3%	53,1%	64,2%	51,1%	39,1%
T/T+9	Ano T+9	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+9	Ano T+9	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	15,5%	7,2%	8,1%	11,1%	22,4%		Introdução	11,5%	9,2%	7,2%	12,3%	8,1%
	Crescimento	6,0%	3,1%	2,3%	11,1%	16,3%		Crescimento	8,4%	3,2%	2,4%	4,5%	13,7%
	Introdução	16,8%	7,6%	5,5%	10,2%	14,3%		Introdução	19,6%	7,2%	4,4%	12,8%	28,2%
	Crescimento	21,9%	27,7%	27,8%	11,9%	11,4%		Crescimento	21,4%	28,7%	19,5%	20,6%	18,8%
T/T+10	Ano T+10	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+10	Ano T+10	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	39,8%	53,2%	56,6%	55,9%	40,0%		Introdução	40,5%	52,4%	65,3%	49,2%	35,6%
	Crescimento	10,7%	7,9%	7,0%	18,6%	22,9%		Crescimento	10,3%	8,0%	8,6%	12,1%	8,7%
	Maturidade	10,7%	3,6%	3,0%	3,4%	11,4%		Maturidade	8,2%	3,7%	2,2%	5,3%	8,7%
	Introdução	17,9%	7,2%	6,0%	8,5%	16,7%		Introdução	19,0%	8,1%	4,9%	9,7%	19,3%
T/T+10	Ano T+10	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+10	Ano T+10	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	20,8%	25,6%	27,6%	19,1%	16,7%		Introdução	20,3%	26,9%	19,6%	20,1%	23,7%
	Crescimento	38,7%	55,0%	56,4%	55,3%	26,7%		Crescimento	42,0%	52,8%	65,5%	51,4%	38,5%
	Maturidade	12,5%	10,1%	6,6%	12,8%	20,0%		Maturidade	11,4%	9,2%	7,4%	12,5%	8,1%
	Turbulência	10,1%	2,0%	3,5%	4,3%	20,0%		Turbulência	7,3%	2,9%	2,5%	6,3%	10,4%

Fonte: Autoria própria

Tabela 6 - Matrizes de Transição China e Estados Unidos

CHINA							EUA						
	Ano T							Ano T					
	Ano T+1	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio		Ano T+1	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
T/T+1	Introdução	27,6%	10,33%	6,4%	10,1%	17,4%	T/T+1	Introdução	60,3%	9,0%	1,6%	11,5%	25,9%
	Crescimento	30,5%	46,25%	33,0%	21,1%	15,1%		Crescimento	9,9%	59,4%	10,9%	4,9%	4,0%
	Maturidade	22,5%	32,78%	46,8%	37,0%	19,3%		Maturidade	3,3%	21,2%	73,7%	16,8%	4,6%
	Turbulência	12,1%	8,56%	11,4%	23,3%	24,7%		Turbulência	19,1%	9,4%	13,3%	62,1%	36,4%
	Declínio	7,3%	2,08%	2,3%	8,6%	23,5%		Declínio	7,4%	1,0%	0,5%	4,7%	29,1%
T/T+2	Ano T+2	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+2	Ano T+2	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	23,1%	11,01%	7,6%	11,4%	15,1%		Introdução	55,7%	9,4%	2,1%	14,0%	26,6%
	Crescimento	29,8%	43,40%	33,0%	24,1%	19,0%		Crescimento	10,7%	55,5%	13,6%	5,8%	4,4%
	Maturidade	26,7%	34,02%	44,2%	34,0%	21,5%		Maturidade	4,5%	23,3%	69,6%	18,5%	7,2%
	Turbulência	13,8%	8,94%	12,4%	21,4%	23,0%		Turbulência	21,2%	10,6%	14,2%	56,8%	36,5%
T/T+3	Ano T+3	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+3	Ano T+3	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	22,3%	11,53%	8,6%	10,7%	16,6%		Introdução	56,0%	9,5%	2,1%	14,3%	26,7%
	Crescimento	30,7%	40,93%	33,9%	25,3%	21,3%		Crescimento	10,6%	55,6%	13,9%	5,9%	4,4%
	Maturidade	26,1%	33,86%	41,6%	33,1%	20,5%		Maturidade	4,4%	23,1%	69,1%	18,0%	7,2%
	Turbulência	13,9%	10,59%	12,8%	21,2%	21,2%		Turbulência	21,0%	10,6%	14,2%	56,8%	36,4%
T/T+4	Ano T+4	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+4	Ano T+4	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	20,1%	11,02%	8,2%	11,8%	16,7%		Introdução	49,6%	8,5%	2,9%	18,0%	26,3%
	Crescimento	29,2%	37,65%	30,5%	24,8%	19,6%		Crescimento	12,0%	50,0%	18,1%	7,4%	5,7%
	Maturidade	27,8%	36,03%	43,6%	33,6%	21,6%		Maturidade	6,7%	27,8%	63,6%	20,1%	9,5%
	Turbulência	14,6%	12,05%	13,8%	20,4%	22,6%		Turbulência	23,6%	12,5%	14,7%	49,1%	37,6%
T/T+5	Ano T+5	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+5	Ano T+5	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	17,5%	10,34%	9,4%	11,9%	15,3%		Introdução	49,9%	8,5%	3,0%	18,3%	26,3%
	Crescimento	29,5%	36,71%	30,9%	24,3%	21,2%		Crescimento	11,9%	50,0%	18,5%	7,5%	5,7%
	Maturidade	29,4%	37,20%	41,7%	32,9%	24,2%		Maturidade	6,5%	27,7%	62,9%	19,6%	9,3%
	Turbulência	16,1%	12,24%	14,0%	19,4%	21,2%		Turbulência	23,4%	12,5%	14,8%	49,2%	37,7%
T/T+6	Ano T+6	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+6	Ano T+6	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	18,0%	10,13%	9,2%	11,9%	15,8%		Introdução	42,9%	8,3%	3,4%	18,6%	22,3%
	Crescimento	28,5%	36,65%	30,6%	25,7%	22,2%		Crescimento	12,5%	45,4%	20,8%	9,0%	8,9%
	Maturidade	29,1%	36,66%	41,8%	31,1%	24,1%		Maturidade	10,0%	32,1%	60,8%	22,6%	9,6%
	Turbulência	16,4%	12,38%	14,3%	19,9%	20,0%		Turbulência	27,1%	12,9%	14,2%	44,7%	43,0%
T/T+7	Ano T+7	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+7	Ano T+7	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	16,7%	10,36%	9,3%	11,8%	18,5%		Introdução	42,5%	7,9%	4,0%	20,6%	24,0%
	Crescimento	28,9%	35,40%	30,3%	24,1%	21,4%		Crescimento	13,1%	45,2%	23,0%	9,9%	7,8%
	Maturidade	29,7%	36,88%	40,7%	32,2%	24,1%		Maturidade	10,5%	32,1%	57,6%	21,8%	11,4%
	Turbulência	16,7%	12,85%	14,9%	20,2%	19,2%		Turbulência	26,2%	13,3%	14,5%	42,0%	40,8%
T/T+8	Ano T+8	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+8	Ano T+8	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	14,7%	10,23%	9,9%	12,1%	14,9%		Introdução	40,5%	7,9%	4,2%	21,2%	23,7%
	Crescimento	28,3%	32,89%	30,3%	27,1%	22,3%		Crescimento	13,1%	42,5%	24,8%	10,7%	8,6%
	Maturidade	31,3%	37,86%	40,1%	30,6%	26,7%		Maturidade	12,0%	33,9%	55,6%	22,4%	12,1%
	Turbulência	17,5%	13,90%	14,5%	20,1%	21,9%		Turbulência	27,0%	14,2%	14,4%	39,9%	40,3%
T/T+9	Ano T+9	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+9	Ano T+9	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	14,0%	9,79%	9,8%	13,1%	16,1%		Introdução	38,6%	7,5%	4,4%	22,1%	22,9%
	Crescimento	27,7%	31,97%	29,1%	26,5%	23,9%		Crescimento	13,1%	42,5%	26,3%	11,5%	8,4%
	Maturidade	31,2%	38,69%	39,1%	32,4%	26,1%		Maturidade	13,5%	34,9%	53,7%	22,9%	14,8%
	Turbulência	18,4%	14,53%	16,0%	17,8%	18,1%		Turbulência	26,5%	13,8%	14,5%	37,9%	41,0%
T/T+10	Ano T+10	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio	T/T+10	Ano T+10	Introdução	Crescimento	Maturidade	Turbulência	Declínio
	Introdução	13,3%	9,96%	9,9%	12,7%	14,6%		Introdução	36,22%	7,23%	4,72%	22,88%	24,05%
	Crescimento	28,0%	31,31%	28,2%	24,3%	23,6%		Crescimento	13,39%	43,28%	27,48%	12,35%	8,86%
	Maturidade	31,6%	38,50%	40,2%	32,5%	24,9%		Maturidade	13,52%	35,08%	52,17%	22,82%	13,92%
	Turbulência	18,8%	14,92%	15,8%	18,9%	21,7%		Turbulência	29,66%	13,40%	14,63%	35,87%	38,61%

Fonte: Autoria própria

Para Brasil, a estabilidade ocorre a partir da variação do ano 1 para o 3, com Alemanha a partir da variação do ano 1 para o 5 e China do ano 1 para o 6, assim como por condições cíclicas da economia estadunidense, se mostrem contínuas em todos os períodos. Tal fato, indica que a premissa de Markov para prever o estado futuro através do atual é plausível, uma vez que as probabilidades majoritárias se mantêm as mesmas após determinado período de variação.

A seguir foi feita uma análise mais detalhada dos desdobramentos observados nas matrizes para cada país, de forma a relacionar as probabilidades aferidas com questões econômicas.

3.1 Brasil

Ao analisar a matriz de transição 5 é possível verificar que no Brasil, assim como nos EUA, há uma rápida estabilização da cadeia, encontrando estabilidade a partir de $T/T+3$. Mesmo antes desse período há somente divergência quanto ao estado de crescimento e introdução, sendo em $T/T+1$ a habitual probabilidade das empresas se manterem no mesmo estado do ano anterior, devido ao pequeno intervalo de tempo, como mencionado por Yan e Zhao(2010) em que cada estágio tem uma durabilidade maior que um ano, tornando difícil a análise de mudança de um ano para o outro.

Na matriz $T/T+1$ é possível observar que mesmo saindo do estado de introdução e crescimento, a maturidade é a segunda maior chance de transição, tendo a chance de 24,1% de ir da introdução para à maturidade e em sair de crescimento para maturidade de 40,1% de chance, sendo 2% menor que de crescimento para crescimento. Isso mostra que, no Brasil, a tendência é as empresas estarem indo para a maturidade com maior facilidade.

Quando observamos a matriz $T/T+2$ vemos que há uma maior convergência para a estabilidade, tendo somente a introdução como estado que se mantém igual com o passar do tempo, com 31,1% de chance da permanência na introdução. Há uma queda na probabilidade de se manter em introdução mesmo sendo maior, além de observar um aumento da possibilidade de se ir para maturidade e crescimento.

A estabilidade nas matrizes de transição se encontram de $T/T+3$ até $T/T+10$, nelas se observa que todos os estados se equilibram na maturidade, ou seja, tendo o estado final a maturidade. Esta estabilidade em forma de faixa, como mostrado na matriz de transição X, informa que no Brasil a grande tendência das empresas é conseguirem atingir o nível de maturidade, desde aquelas que estão em estado

inicial e de crescimento, como empresas que passam por turbulências e até mesmo chegam em declínio conseguem voltar ao estado de madura e se estabilizar.

Empresas que se encontram em estado inicial de maturidade possuem uma grande tendência em se manter na maturidade, analisando principalmente o período de estabilidade de $T/T+3$ até $T/T+10$, se tem uma probabilidade superior à 55% de se manter no estado. Ao sair do estado de crescimento há uma grande possibilidade de ida à maturidade, possuindo uma média em torno de 50%. Seguido por turbulência, que possui uma variação entre os primeiros anos e os finais, mas tendo uma tendência maior de 40% de ir para maturidade, fator que nos mostra que a turbulência nem sempre é um estágio para o declínio, mas podendo também ser uma turbulência positiva.

Para empresas em estado de introdução, no período de estabilidade, percebe-se que elas correm um risco considerável de ir para um estado de turbulência e declínio, com uma chance em torno de 20% de sair de introdução e ir para esses estados.

3.2 Alemanha

A matriz de transição do Brasil possui uma grande semelhança com a Alemanha, ambos possuem uma estabilidade de estado final tendendo a maturidade, como mostrado na matriz 5. O período para a estabilidade difere, no Brasil sendo alcançado com 3 anos ($T/T+3$) e em 5 anos ($T/T+5$) na Alemanha.

Semelhante ao Brasil, o estado de introdução é o momento que se mantém por mais tempo, porém, de forma mais longínqua, durando 4 anos. O que pode mostrar uma economia mais competitiva, sendo difícil para novos entrantes se consolidarem nos mercados.

Ao observar os períodos $T+1$ e $T+2$ o estado inicial de declínio tende para introdução, com uma probabilidade de 29,5% no primeiro ano e decaindo levemente nos demais anos.

A transição maturidade para maturidade possui uma porcentagem mais elevada entre os 4 países, com uma taxa maior de 60% de ocorrência. Semelhante

ao Brasil, na Alemanha a transição crescimento para maturidade se torna a segunda maior em porcentagem entre os 4 países, tendo um leve aumento com o tempo, mas ficando em torno de 50%.

Assim como no Brasil a economia e os mercados se tornam favoráveis ao crescimento e consolidação das empresas, todas convergindo para a maturidade, a diferença é os primeiros anos, em que as empresas na introdução possuem maior dificuldade para se alocar no mercado e se mantêm nesse estágio por mais tempo.

3.3 China

A partir da observação das Tabelas de Matriz de Transição 6 é possível observar que o país atinge a estabilidade em 6 anos, já que a partir da Matriz T/T+6 elas se mantêm relativamente estáveis com a maior probabilidade das empresas sendo ir para a Maturidade em todas as etapas do Ciclo de Vida. A partir desse período, a probabilidade de uma empresa que se encontra na Introdução ir para a maturidade gira em torno de 30%, do Crescimento para Maturidade em torno de 37%, de Maturidade para manter-se nesse aspecto em torno de 40%, de Turbulência para Maturidade 31% e de Declínio para retornar a Maturidade em torno de 25%.

A matriz do país tem um comportamento semelhante ao do Brasil e da Alemanha, que pode ser observado na tabela 5, nesse aspecto, entretanto se difere no fato de que as probabilidades das empresas que estão na Introdução seguem para o Crescimento e da Maturidade retornarem ao Crescimento apresentam probabilidades próximas a 30%. Tal resultado é derivado do crescimento extremamente acelerado da China que possui um crescimento anual do Produto Interno Bruto (PIB) médio acima de 9% desde sua abertura econômica de acordo com o site do Congressional Research Service Report do congresso dos Estados Unidos, mesmo tendo diminuído esse número nos últimos cinco anos, ainda chega a quase 7% ao ano. Isso mostra um enorme dinamismo na economia e uma alta taxa de renovação das empresas ao longo dos anos.

O país também apresenta uma taxa de probabilidade de ao estar na Turbulência e voltar ao Crescimento relativamente maior que Brasil e Alemanha e

significativamente maior que os Estados Unidos o que pode ser devido a uma maior probabilidade de a empresa não só se reerguer após uma dificuldade, mas também voltar a investir nela mesma e crescer, o que também é reflexo do dinamismo econômico.

Apesar desses aspectos positivos, é possível observar que ao comparar as Matrizes da Alemanha e da China há uma tendência maior de empresas que se encontram em Declínio se manterem em Declínio no caso da segunda, mostrando uma maior instabilidade da economia em relação à primeira.

3.4 Estados Unidos

O caso dos Estados Unidos (EUA) é bastante singular comparado com os outros três países analisados. A partir da análise de sua Matriz de Transição é possível observar que as empresas tendem a se manter nos estágios de Ciclo de Vida em que se encontram.

Ao observar a Matriz na tabela 6 observa-se um comportamento bastante similar de $T/T+1$ a $T/T+10$, ou seja, ao longo de todas as matrizes analisadas, também se nota que as probabilidades mais altas por coluna são de Introdução para que permaneça em Introdução com uma taxa média de 47% ao longo dos dez períodos e em torno dos 40% nos últimos cinco. Essa tendência se mantém, com a taxa de Crescimento se manter em Crescimento sendo a mais alta de 59,37% em $T/T+1$ e estabilizando perto de 43% nos últimos cinco anos, de Maturidade para manter-se em Maturidade iniciar com uma taxa de 73,68%, mas estabilizar em torno de 55% e as taxas de Turbulência manter-se em Turbulência serem no início de 62,09% e estabilizarem perto dos 38% nas últimas cinco matrizes. A exceção a esse comportamento é no Declínio que apresenta como uma maior taxa a de voltar a Turbulência girando em torno de 40%, isso pode mostrar uma certa resiliência e tentativa de se reerguer.

Esse comportamento da Matriz mostra que apesar de já mostrar um comportamento bastante parecido de $T/T+1$ a $T/T+10$ há uma maior estabilidade nos números a partir de $T/T+6$, assim como no caso dos outros países, isso se deve a

ter uma amostragem de dados maior nesse período o que permite obter um resultado mais próximo da realidade.

Além disso, também é possível observar que na economia estadunidense a probabilidade de uma empresa nova vir a alcançar a Maturidade é menor que nos outros países analisados isso porque o mercado já está bastante saturado e possui empresas muito fortes em diferentes ramos que possuem grande parte do *market share* e da tecnologia e vão tornar difícil para que outra empresa chegue nesse estágio. Também é possível observar que empresas que estão nos estágios de Crescimento e de Maturidade cheguem no Declínio é extremamente baixo, o que também mostra baixa probabilidade que empresas nesse ponto deixem o mercado. Apesar de esse último fator também estar presente nos outros países analisados, é mais acentuado no caso dos EUA.

Ademais, a probabilidade de empresas que estão em estágios posteriores voltem ao estágio de crescimento, com exceção a empresas maduras, é muito mais baixo que nos outros três países analisados.

Ao analisar a conjuntura de todos os países com suas matrizes vemos que Brasil, Alemanha e China possuem um período de estabilidade semelhante, se diferenciando pelo tempo que alcançam essa estabilidade. Esse tempo se deve ao tipo de economia e mercado que enfrentam, além da análise em pequenos intervalos de tempo se tornarem imprecisas, justamente pelas transições se darem em espaços mais longos de tempo, maiores que 1 ano.

Os EUA diverge dos demais em sua estabilidade devido sua economia ser muito mais competitiva e estável como pode ser visto na notícia do jornal PSB News Hour, o que faz com que os países possuam uma maior dificuldade de transitar entre uma faixa e outra, como mencionado previamente. Tendo as empresas, para conquistar uma transição, ser inovativa e atingir uma grande mudança em seu setor.

4 CONCLUSÃO

Após análise e estudo dos temas de Cadeia de Markov e Ciclo de Vida das Organizações foi possível observar que ainda tem muito a ser estudado sobre o tema e que há muito espaço para o crescimento do conhecimento juntando esses dois temas.

Para o futuro sugere-se que seja feito esse mesmo estudo, mas separado por setores da economia, para analisar se há diferença e se houver, quais são essas diferenças entre os setores. Essas análises podem beneficiar desde o investidor que poderá tomar decisões mais conscientes e embasadas sobre quando e em quais setores melhor investir, até o empresário que terá mais dados estatísticos de probabilidade do setor da sua empresa, ajudando-o a tomar decisões mais estratégicas.

Outro aspecto que pode ser explorado é adicionar o estágio das empresas que fecharam e/ou faliram. No estudo atual de oito estágios só se estuda as empresas que ainda estão ativas, mesmo no caso das que chegaram no declínio elas podem se reerguer ou continuar no declínio, não se analisa quando após o declínio a empresa encerra as atividades. Ao adicionar esse nono estágio na análise será possível obter uma visão mais ampla do cenário dos países e do real ciclo de vida das organizações. Ao analisar as matrizes de transição dos países os dados mostram em todas a probabilidade de uma empresa no Declínio voltar a introdução é bastante alta, estando próxima aos 20% e que nas matrizes nas tabelas 5 e 6 do Brasil, Alemanha e China tem a maior probabilidade de retorno a Maturidade estando em declínio e nos EUA a maior probabilidade é de retorno a turbulência enquanto que o de manter-se no declínio é bastante baixa em todos os casos. Isso provavelmente se deve ao fato de que as empresas não conseguem se manter muito em declínio, ao atingirem essa fase, ou elas fecham ou se recuperam. Com base nisso e com o fato de que no Brasil dados de 2019 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontam 40% das empresas fundadas em 2014, cinco anos antes, desapareceram como reportado pelo jornal O Tempo.

Portanto, um estudo abordando esses dois vieses seria muito pertinente para trazer dados mais próximos da realidade e possibilitar, através desse estudo, mais conhecimentos que consequentemente, trariam mais oportunidades para empresários, investidores e para setores do governo ligados a investimentos e necessidades em áreas de crescimento e infraestrutura no país.

REFERÊNCIAS

CHINA'S ECONOMIC RISE: HISTORY, TRENDS, CHALLENGES, AND IMPLICATIONS FOR THE UNITED STATES, **Congressional Research Service Report**, 25 de junho de 2019. Disponível em: <https://www.everycrsreport.com/reports/RL33534.html>. Acesso em: 18 de novembro de 2021.

DICKINSON, V., 2011, **Cash flow patterns as a proxy for firm life cycle**, Accounting Review 86, 1969-1994.

DROBETZ, Wolfgang; HALLING, Michael; SCHODER, Henning. **Corporate Life-Cycle Dynamics of Cash Holdings**, 2015

FOLHAPRESS. Menos de 40% das empresas nascidas no Brasil sobrevivem após cinco anos, **O Tempo**, 22 de outubro de 2021. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/economia/menos-de-40-das-empresas-nascidas-no-brasil-sobrevivem-apos-cinco-anos-1.2559352>. Acesso em: 19 de novembro de 2021.

HABIB, Ahsan; HASAN, Mostafa M.. **Corporate life cycle research in accounting, finance and corporate governance: A survey, and directions for future research**, 2018

HAMORI, Shigeyuki; BHAR, Ramaprasad. **Empirical Techniques in Finance**. Berlin: Springer, 2005

PIRAJIBE, Juberto; POKER, Johan; KOSHIO, Senishiro. **A Matriz de Transição do Ciclo de Vida Organizacional**, 2021.

WHAT TRENDS DISTINGUISHED THE U.S. ECONOMY OVER THE PAST DECADE, **PBS News Hour**, 31 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://www.pbs.org/newshour/show/what-trends-distinguished-the-u-s-economy-over-the-past-decade>. Acesso em: 18 de dezembro de 2021.