



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE ESTUDOS SOCIAIS APLICADOS
CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO EM ADMINISTRAÇÃO- CMAAD

PAULO EDUARDO ANDRADE PATRÍCIO

A INSTITUCIONALIZAÇÃO DE ESTRATÉGIAS EMERGENTES PELO
ISOMORFISMO ORGANIZACIONAL:
Simulação através de algoritmos genéticos

FORTALEZA – CEARÁ

2011

PAULO EDUARDO ANDRADE PATRÍCIO

A INSTITUCIONALIZAÇÃO DE ESTRATÉGIAS EMERGENTES PELO
ISOMORFISMO MIMÉTICO:
Simulação através de algoritmos genéticos

Dissertação apresentada ao Curso de
Mestrado Acadêmico em
Administração de Empresas do
Centro de Estudos Sociais Aplicados
da Universidade Estadual do Ceará,
como requisito parcial à obtenção do
grau de Mestre em Administração de
Empresas.

Área de Concentração: Pequenos e Médios Negócios
Orientador: Samuel Façanha Câmara

FORTALEZA - CE
2011

P314i Patrício, Paulo Eduardo Andrade

A institucionalização de estratégias emergentes pelo isomorfismo organizacional: simulação através de algoritmos genéticos / Paulo Eduardo Andrade Patrício. — Fortaleza, 2011.

83 p.: il.

Orientador: Prof. Dr. Samuel Façanha Câmara.

Dissertação (Mestrado Acadêmico em Administração) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Estudos Sociais Aplicados.

PAULO EDUARDO ANDRADE PATRÍCIO

A INSTITUCIONALIZAÇÃO DE ESTRATÉGIAS EMERGENTES PELO
ISOMORFISMO MIMÉTICO:
Simulação através de algoritmos genéticos

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Administração de Empresas do Centro de Estudos Sociais Aplicados da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Administração de Empresas

Aprovada em: 22/06/2011.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Samuel Façanha Câmara (Orientador)
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Prof. Dr. FranciscoRoberto Pinto
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Prof. Dr. Fátima Regina Ney Matos
Universidade de Fortaleza - UNIFOR

À minha mãe, que não está mais conosco, mas nem por isso sente menos orgulho
de quem me tornei;
À minha esposa, que esteve e sempre estará ao meu lado;
E ao meu filho, que de tão sapeca não me deixa dormir direito, mas me faz sonhar
com um mundo melhor e mais justo.

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares, por toda paciência e apoio incondicional.

Aos professores, com os quais muito aprendi durante as diversas disciplinas de meu mestrado.

Aos membros da Banca examinadora, Prof. Fátima Ney Matos e Prof. Francisco Roberto Pinto, por suas contribuições à realização desse trabalho.

E especialmente ao meu orientador, Samuel Façanha, por ter caminhado comigo na construção dessa dissertação, guiando meus passos, trocando experiências, me ensinando, no completo sentido dessa expressão.

RESUMO

De acordo com a abordagem cognitiva da estratégia, a escolha de uma direção estratégica, seja ela um plano definido ou um padrão de comportamento, está associada à avaliação e atribuição de significados que dirigentes fazem de seu ambiente competitivo. Os dirigentes, segundo esta abordagem, são vistos como agentes econômicos com múltiplas racionalidades que formulam estratégias conforme suas percepções e interpretações da realidade. Aliada a esta visão, temos a racionalidade limitada como um pressuposto comum dos estudos cognitivos sobre formação da estratégia. De acordo com este pressuposto, os dirigentes são tidos como possuidores de capacidades cognitivas limitadas que os impedem de avaliar uma situação estratégica em sua totalidade. Desta forma, dado que as decisões estratégicas são tomadas a partir da avaliação e atribuição de significados que dirigentes fazem de seu ambiente e que esta avaliação e atribuição de significados são filtradas pela capacidade cognitiva dos mesmos dentro de uma racionalidade limitada, era de se esperar uma grande variedade de interpretações divergentes do ambiente, e por consequência um amplo leque de decisões estratégicas diferentes. No entanto, estudos tem demonstrado que apesar de existir considerável diversidade nos estágios iniciais de um determinado campo organizacional, há uma tendência à homogeneização quando este se torna estabelecido. A teoria institucional aparece como alternativa teórica, buscando entender os motivos de uma surpreendente homogeneidade de práticas institucionais, o que pode ser chamado de isomorfismo organizacional ou institucionalização. Este trabalho objetivou a analisar a institucionalização das estratégias dos micro e pequenos empresários usando a medição do nível de isomorfismo da população. Percebeu-se que houve clara ocorrência de processos isomórficos, reduzindo significativamente a diferença das estratégias na população de micro e pequenas empresas. Percebeu-se também que o nível de incerteza tem efeitos sobre o grau de isomorfismo e a institucionalização das estratégias na população. Por outro lado não foi percebido efeitos significativos do nível de inovação sobre o grau de isomorfismo e a institucionalização das estratégias na população.

Palavras-chave: Teoria Institucional, Isomorfismo, Estratégia, Escola Cognitiva, Teoria dos Jogos, Algoritmo Genético.

ABSTRACT

According to the cognitive approach of strategy, choosing a strategic direction, be it a definite plan or pattern of behavior is related to the assessment and assignment of meanings built by decision makers about their competitive environment. Decision makers, according to this approach, are seen as economic agents with multiple rationales that formulate strategies according to their perceptions and interpretations of reality. Furthermore, we have the bounded rationality as a common assumption among cognitive studies on strategy formation. Under this assumption, the decision makers are seen as having limited cognitive abilities that prevent them from evaluating a strategic situation in its entirety. Thus, given that strategic decisions are taken based on the evaluation and assignment of meanings built by decision makers about their environment, and that this evaluation and attribution of meaning are filtered by their cognitive ability within a bounded rationality, one would expect a variety of interpretations of the environment, and consequently a wide range of different strategic decisions. However, studies have shown that although there is considerable diversity in the early stages of a given organizational field, there is a tendency towards homogenization when it becomes established. The institutional theory appears as a theoretical alternative, seeking to understand the motives of an astonishing homogeneity of institutional practices, which can be called organizational isomorphism or institutionalization. This study aimed to examine the institutionalization of the strategies of micro and small businesses using the measurement of population isomorphism. It was perceived a clear occurrence of isomorphic processes, significantly reducing the difference of the strategies in the population of micro and small enterprises. It was also perceived that the level of uncertainty effects the degree of isomorphism and the institutionalization of strategies in the population. It was not perceived, however, significative effects of the levels innovation on the degree of isomorphism and the institutionalization of strategies in the population.

Key-words: Institutional Theory, Isomorphism, Strategy, Cognitive Approach, Game Theory, Genetic Algorithms.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Modelo de apresentação gráfica de um jogo	27
Figura 2	Embasamento teórico do modelo de simulação	32
Figura 3	Estrutura básica da relação clientes x fornecedores	34
Figura 4	Jogo das Casas Noturnas	35
Figura 5	Jogo Auxiliar – Competição de dois fornecedores por clientes via preços	36
Figura 6	Análise de <i>fitness</i> e seleção	42
Gráfico 1	Evolução do isomorfismo nas estratégias das MPEs	45
Gráfico 2	Evolução do isomorfismo – Gerações de 01 a 10	46
Gráfico 3	Evolução da quantidade de MPEs que não contraíram empréstimos e diferença entre os juros das estratégias das IFs e MPE – Gerações de 01 a 10	47
Gráfico 4	Evolução do isomorfismo – Gerações de 11 a 50	48
Gráfico 5	Evolução da quantidade de MPEs que não contraíram empréstimos e diferença entre os juros das estratégias das IFs e MPE – Gerações de 11 a 50	49
Gráfico 6	Evolução do isomorfismo – Gerações de 51 a 350	50
Gráfico 7	Evolução do isomorfismo – Gerações de 351 a 500	51
Gráfico 8	Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de incerteza (variação ambiental)	52
Gráfico 9	Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de incerteza (variação ambiental) – Ger. de 01 a 10	53
Gráfico 10	Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de incerteza (variação ambiental) – Ger. de 11 a 50	54
Gráfico 11	Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de incerteza (variação ambiental) – Ger. de 51 a 350	55
Gráfico 12	Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de incerteza (variação ambiental) – Ger. de 351 a 500	56
Gráfico 13	Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de inovação (nível de mutação)	58
Gráfico 14	Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes	59

	níveis de inovação (nível de mutação) – Ger. de 01 a 10	
Gráfico 15	Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de inovação (nível de mutação) – Ger. de 11 a 50	60
Gráfico 16	Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de inovação (nível de mutação) – Ger. de 51 a 350	61
Gráfico 17	Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de inovação (nível de mutação) – Gerações de 351 a 500	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Estatísticas descritivas – Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de incerteza	57
Tabela 2	Teste de Levene – Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de incerteza	57
Tabela 3	Teste <i>t</i> para diferença de média – Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de incerteza	58
Tabela 4	Estatísticas descritivas – Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de inovação	63
Tabela 5	Teste de Levene – Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de inovação	64
Tabela 6	Teste <i>t</i> para diferença de média – Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de inovação	64
Tabela 7	Codificação das estratégias das micro e pequenas empresas	70
Tabela 8	Codificação das estratégias das instituições financeiras	80

SUMÁRIO

1	Embasamento teórico	13
1.1	Objetivos	16
1.1.1	Geral	16
1.1.2	Específicos	16
2	Referencial teórico	17
2.1	Teoria Institucional	17
2.2	Estratégia	21
2.3	Estratégia deliberada e estratégia emergente	22
2.4	Escola Cognitiva	23
2.5	Escola ambiental e abordagem institucional na estratégia	25
2.6	Teoria dos Jogos	27
2.7	Programação Evolutiva e Algoritmo Genético	30
3	Procedimentos metodológicos	32
3.1	Modelo de simulação	32
3.2	Simulação proposta	33
3.2.1	Estrutura	34
3.2.2	Estratégias e Codificação	37
3.2.3	Inicialização	39
3.2.4	Análise de <i>Fitness</i> e seleção	41
3.2.5	Mutação	44
3.2.6	Finalização	44
3.2.7	Tratamento de dados	44
4	Resultados	46
4.1	Análise da institucionalização das estratégias dos micro e pequenos empresários	46
4.2	Efeitos do nível de incerteza sobre o grau de isomorfismo e a institucionalização das estratégias	52
4.3	Efeitos do nível de inovação sobre o grau de isomorfismo e a institucionalização das estratégias	58
5	Conclusões	65

6	Referências	67
7	Apêndice	70
7.1	Codificação das estratégias das micro e pequenas empresas	70
7.2	Codificação das estratégias das instituições financeiras	80

1. INTRODUÇÃO

O campo da estratégia é um dos mais pesquisados na área de Administração, tendo surgido diversas escolas de pensamento, algumas com ideias complementares às outras, enquanto outras com ideias claramente contraditórias (MINTZBERG; LAMPEL; AHLSTRAND, 2000). De acordo com o *Oxford English Dictionary Online*, a palavra estratégia possui origem militar e refere-se a um plano de ação com vista a alcançar um objetivo particular de longo prazo. Para Mintzberg (1992), as estratégias podem ser não intencionais, mas emergentes. Neste caso, estratégia é um padrão de comportamento ou ações. A estratégia, então, seria consistência no comportamento, seja ele intencional ou não.

De acordo com a abordagem cognitiva da estratégia, a escolha de uma direção estratégica qualquer pode ser associada com a avaliação e atribuição de significados que dirigentes fazem de seu ambiente competitivo.

Este ambiente é, por outro lado, construído por um processo de escolhas, pelos dirigentes, no que diz respeito a mercados, produtos, tecnologia, escala desejada de operações, entre outros, de modo que se pode dizer que o ambiente dá forma e é formado pelas ações dos dirigentes (MILES; SNOW, 1978; WEICK, 1979). Este processo de escolhas, e consequente construção do ambiente, é diretamente influenciado pela percepção que os dirigentes têm do mundo que os cerca, sendo então diretamente filtrado pela capacidade cognitiva e a racionalidade limitada destes dirigentes.

Considerando a associação de vieses cognitivos e racionalidade limitada com o fato, segundo a abordagem cognitiva, da direção estratégica depender dos significados que os dirigentes fazem de seu ambiente competitivo, era de se esperar uma grande variedade de estratégias. No entanto, estudos como o de Coser, Kadushin e Powell (1982), sobre a evolução das editoras americanas de livros universitários, de Rothman (1980), sobre os modelos de educação legal e Starr (1980), no desenvolvimento do campo hospitalar, mostram que, apesar de existir considerável diversidade nos estágios iniciais de um determinado campo

organizacional, há uma tendência à homogeneização quando este se torna estabelecido.

A abordagem da institucionalização aparece como alternativa teórica, buscando entender os motivos de uma surpreendente homogeneidade de práticas institucionais, o que pode ser chamado de isomorfismo organizacional ou insitucionalização. Segundo Tolbert e Zucker (1998), a institucionalização se dá através de um processo de três etapas: no estágio pré-institucional, há o desenvolvimento de soluções, comportamentos ou processos para determinados problemas e a associação desses a determinados estímulos; no estágio semi-institucional, há o desenvolvimento de um consenso social sobre estas soluções, comportamentos ou processos padronizados; no estágio de total institucionalização, teríamos a sedimentação, que garantiria a continuidade histórica destas soluções, comportamentos ou processos.

No entanto, segundo Tolbert e Zucker (1998, p. 196), a teoria institucional ainda não desenvolveu um conjunto central de variáveis e metodologias de pesquisa padronizado ou um conjunto de métodos específicos. Em relação ao isomorfismo – uma das ideias centrais da institucionalização – Slack e Hinings (1994) lembram que há poucos estudos que focam sua dinâmica.

Neste contexto, modelos de simulação podem ser úteis no estudo da dinâmica do isomorfismo e da institucionalização de estratégias. Além disso, a utilização da teoria dos jogos evolutiva mostra-se como uma alternativa viável para tal empreitada, considerando-se que: (1) mostra-se eficaz em prever o comportamento mesmo em situações onde a racionalidade não era esperada, como o comportamento de populações de animais (MAYNARD-SMITH; PRICE, 1973), podendo lidar com os problemas de vieses cognitivos e racionalidade limitada, ligada à abordagem cognitiva; (2) possui ênfase na evolução do comportamento estratégico, contrastando com a teoria dos jogos clássica, que possui ênfase no equilíbrio.

Desta maneira, este trabalho se propõe a analisar a institucionalização das estratégias dos micro e pequenos empresários usando a medição do nível de isomorfismo da população.

O modelo visa simular a forma com que uma população de micro e pequenos empresários reage à oferta de produtos substitutos por dois fornecedores a preços diversos. A rejeição de preços elevados pela população de micro e pequenos empresários levaria à redução no lucro dos fornecedores e a pressões para redução dos preços, levando a ganhos de longo prazo para a população de micro e pequenos empresários.

Por outro lado, caso a rejeição ocorresse por apenas alguns micro e pequenos empresários, isto acarretaria diminuição nos estoques destes, em comparação aos outros micro e pequenos empresários da mesma população.

Temos então uma combinação de estratégias entre os pequenos empresários (compra ou rejeição dado o preço ofertado) em paralelo à combinação de estratégias dos fornecedores (elevação, manutenção ou redução de preço), podendo ser analisada a evolução das estratégias dos micro e pequenos empresários e a eventual institucionalização de estratégias.

Assim, o objeto de estudo a ser investigado é a evolução das estratégias tomadas por micro e pequenas empresas, analisando se o comportamento isomórfico pode levar à institucionalização de estratégias emergentes em uma população, e a pergunta de partida é: Qual tipo de isomorfismo institucional é prevalente na institucionalização de estratégias emergentes em uma população de micro e pequenos empresários?

1.1. Objetivos

1.1.1 Geral

- Analisar a institucionalização das estratégias dos micro e pequenos empresários usando a medição do nível de isomorfismo da população.

1.1.2 Específicos

- Verificar se o nível de incerteza afeta o grau de isomorfismo e a institucionalização das estratégias na população.

- Verificar se o nível de inovação afeta o grau de isomorfismo e a institucionalização das estratégias na população.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Teoria Institucional

Em contraste a grande parte da teoria organizacional moderna, que pressupõe e visa explicar a diversidade das organizações em termos de estrutura e comportamento, a teoria institucional busca entender os motivos de uma surpreendente homogeneidade de formas e práticas institucionais (DIMAGGIO; POWELL, 2005).

Estudos como o de Coser, Kadushin e Powell (1982); de Rothman (1980) e de Starr (1980), mostram que apesar de existir considerável diversidade nos estágios iniciais de um determinado campo organizacional, há uma tendência a homogeneização quando este se torna estabelecido.

Para Scott (1995), instituição seria estruturas e atividades de caráter normativo, regulativo ou cognitivo, que promovem estabilidade e significado ao comportamento social, enquanto institucionalização seria o processo em que o significado é compartilhado por outros em razão da repetição das ações.

Complementarmente, segundo North (1990), as instituições são regras formais e informais que reduzem a incerteza, clarificando as relações dos agentes econômicos que acontecem no meio ambiente. Estas se tornam “regras do jogo”, impondo restrições que delimitam os comportamentos dos agentes sociais nas relações de troca.

Segundo Tolbert e Zucker (1998), a institucionalização se dá através de um processo de três etapas: habitualização, objetificação e sedimentação.

No estágio pré-institucional há a habitualização dos processos, que envolve, em um contexto organizacional, a geração de estruturas e procedimentos em resposta a novos desafios. Mudanças tecnológicas, pressões de mercado ou alterações na legislação podem levar a inovações. Estas inovações, apesar de

independentes, podem ocorrer simultaneamente em organizações diferentes. Desta forma, neste estágio, os dirigentes ainda vêem pouco sentido na imitação, já que não há consenso sobre a viabilidade destas inovações.

No estágio semi-institucional, há a objetificação, que envolve o desenvolvimento de um consenso social sobre as soluções, comportamentos ou processos padronizados, facilitando a disseminação destes para além dos seus pontos de origem. Este processo se dá por duas vertentes, a primeira sendo o monitoramento interorganizacional, onde as organizações, utilizando-se de fontes variadas, avaliam os riscos e benefícios da adoção de novas soluções, comportamentos ou processos. Em situações onde há incerteza nos benefícios de diferentes soluções, os dirigentes utilizam, paralelamente à sua análise objetiva, a observação das escolhas feitas por seus pares para determinar a melhor solução. Desta forma, quanto maior for a utilização de uma determinada solução, comportamento ou processo, maior será a probabilidade da mesma ser percebida pelos dirigentes como a melhor.

O segundo processo da objetificação é a teorização. Este processo envolve a identificação de um conjunto de organizações que enfrentam um problema ou conjunto de problemas específicos, o diagnóstico das fontes de insatisfação ou fracasso, e a justificação, através de bases lógicas ou empíricas, de soluções, comportamentos ou processos específicos para o problema identificado. Desta forma, a teorização atribui uma legitimidade normativa a determinadas soluções, comportamentos ou processos, permitindo a disseminação de ideias em organizações que não possuem conexão direta.

No estágio de total institucionalização teríamos a sedimentação, que garantirá a continuidade histórica destas soluções, comportamentos ou processos. A sedimentação se caracteriza tanto pela ampla disseminação, entre os adotantes considerados adequados pela teorização, como pela conservação, por um período consideravelmente longo de tempo, destas soluções, comportamentos ou processos.

Ainda segundo Tolbert e Zucker (1998), a reversão deste processo, ou seja, a desinstitucionalização, requereria grandes e duradouras mudanças do ambiente, incluindo alterações na tecnologia, mercado e legislação.

O conceito de isomorfismo é utilizado pela Teoria Institucional para explicar a forma como as características organizacionais vão evoluindo para elevar a compatibilidade com o ambiente (DIMAGGIO; POWELL, 2005; ROWAN, 1982). O isomorfismo pressupõe que as organizações respondem de maneira similar a outras organizações que estão de alguma forma ajustadas ao ambiente. Sob o ponto de vista populacional, o número de organizações em um determinado ambiente é dado em função da capacidade de sustentação deste, enquanto a diversidade seria isomórfica à diversidade ambiental.

Hannan e Freeman (1977) demonstraram que entre as causas do isomorfismo estão (1) a exclusão de forma não ótimas de uma população e (2) o ajuste de comportamento e aprendizado, pelos dirigentes, de soluções mais adequadas.

Segundo Machado-da-Silva e Fonseca (1993), a busca de uma autodefesa em relação aos problemas que não conseguem resolver com ideias próprias, leva as organizações a assumirem uma postura isomórfica em relação às organizações líderes de seu ambiente, passando assim a desenvolver processos semelhantes aos observados em outras organizações e adaptando seu funcionamento a partir da utilização de regras socialmente aceitas.

Dimaggio e Powell (2005) identificaram três mecanismos para o que chamaram de “mudança isomórfica institucional” de uma organização: O isomorfismo coercitivo, resultante de pressões exercidas por outras organizações, pela sociedade e pela legislação; o isomorfismo mimético, relacionado ao nível de incerteza, levando a busca de respostas padronizadas, e isomorfismo normativo, baseado no estabelecimento de normas e condições, formais ou informais, associadas à profissionalização.

O isomorfismo coercitivo pode resultar tanto de pressões formais como informais exercidas sejam por outras organizações relacionadas a ela, pelas expectativas da sociedade na qual a mesma está inserida e da legislação dos mercados onde a mesma atua. Estas pressões atuam como uma coerção para as organizações se adequarem a padrões de atuação determinados. Por outro lado, estas pressões também podem levar as organizações a se unirem buscando reduzir ou eliminar dificuldades.

O isomorfismo mimético está relacionado ao nível de incerteza, seja esta causada pela baixa compreensão das tecnologias, por objetivos ambíguos ou porque “o ambiente cria uma incerteza simbólica” (DIMAGGIO; POWELL, 2005, p.78). A utilização de outras organizações como modelo é, então, uma resposta a esta incerteza, sendo consideráveis “as vantagens do comportamento mimético, em termos de economia de ações humanas” (DIMAGGIO; POWELL, 2005, p.78). Além do fator econômico, existe também um fator ritualístico no processo de isomorfismo mimético, com as organizações buscando demonstrar que estão se adequando as expectativas dos stakeholders, seja aprimorando o atendimento aos clientes, melhorando as condições de trabalho ou outra demanda da sociedade, e conseqüentemente aumentando sua legitimidade.

Por fim, os autores citam o isomorfismo normativo, baseado no estabelecimento de normas e condições, formais ou informais, relativas ao desempenho de determinadas profissões. A educação formal e o crescimento de conselhos profissionais, que ultrapassam as barreiras das organizações individuais, legitimam uma base cognitiva e um universo de profissionais semelhantes e intercambiáveis.

2.2 Estratégia

De acordo com o *Oxford English Dictionary Online*, a palavra estratégia possui origem militar e refere-se a um plano de ação com vista a alcançar um objetivo particular de longo prazo. Para Mintzberg (1992), o conceito de estratégia é usado implicitamente de maneiras diferentes, mesmo que exista apenas uma definição tradicional. Para o autor, o reconhecimento explícito de múltiplas definições pode ajudar a ter uma visão mais ampla. Mintzberg oferece cinco definições de estratégia:

1. Plano (*Plan*): Estratégia é um plano - algum tipo de curso consciente de ação, uma diretriz, ou conjunto de diretrizes, para lidar com uma situação;
2. Truque (*Ploy*): Uma estratégia pode ser também um truque, apenas uma manobra específica, destinada a sobrepujar um oponente ou concorrente;
3. Padrões (*Patterns*): Se, por um lado, estratégias podem ser conscientemente definidas, elas também podem emergir. Neste caso, estratégia é um padrão - especificamente um padrão em um fluxo de ações. A estratégia é consistência no comportamento, intencional ou não. Planos são estratégias definidas, ao passo que os padrões são estratégias realizadas;
4. Posição (*Position*): Estratégia pode ser uma posição, um meio de localizar uma organização em um "ambiente". Por esta definição, estratégia torna-se a força mediadora entre organização e ambiente, isto é, entre o contexto interno e o externo.
5. Perspectiva (*Perspective*): Estratégia é uma perspectiva, o seu conteúdo não consiste apenas de uma posição escolhida, mas de uma maneira enraizada de perceber o mundo. Quando falamos de estratégia neste contexto, estamos entrando no reino da mente coletiva, indivíduos unidos pelo pensamento e/ou comportamento comum.

2.3 Estratégia deliberada e estratégia emergente

Analisando-se as cinco definições oferecidas por Mintzberg (1992), percebe-se um claro contraponto entre a primeira e a terceira definição. Enquanto a primeira baseia-se claramente em escolhas conscientes e planejadas antecipadamente à implementação das ações, a terceira assume uma construção não planejada e paralela à implementação das ações.

Segundo Mintzberg; Lampel e Ahlstrand (2000), uma estratégia realizada pode ter dois caminhos. O primeiro surge, conforme a escola do planejamento, a partir do planejamento estratégico que define estratégias pretendidas. No caso de não implementação destas estratégias, elas passariam a ser definidas como estratégias irrealizadas, enquanto que as implementadas seriam as estratégias deliberadas. Desta forma, uma estratégia deliberada seria uma estratégia planejada que logrou implementação.

O segundo caminho seria o que é chamado de estratégia emergente, onde decisões e providências, tomadas separadamente ao longo do tempo, convergiram para um padrão não expressamente pretendido. Desta forma, estratégia emergente seria esta consistência ou padrão de comportamento.

Analisando estes “caminhos”, percebe-se que estas estratégias possuem pressupostos importantes. Para a estratégia deliberada teríamos dois fatores: o primeiro é a percepção do ambiente interno e externo, permitindo o planejamento de ações, diretrizes e posicionamentos que tragam vantagens para a instituição; o segundo é a capacidade de controle, visando garantir que as ações diretrizes e posicionamentos sejam efetivamente planejados. De acordo com Fonseca e Machado-da-Silva (2002), segundo a abordagem da escolha estratégica, a organização é vista como sistema racional, constituída com objetivos específicos e predefinidos por pessoas com o poder de estabelecer e negociar os meios para atingir estes objetivos.

Por outro lado, para as estratégias emergentes, capacidade de aprendizagem e flexibilidade são pressupostos importantes. A escola do aprendizado reflete estas características, deixando explícita a distinção entre formulação e formação de estratégia, assim como descrevendo os processos de aprendizagem organizacional, através do incrementalismo lógico ou desarticulado.

2.4 Escola cognitiva

De acordo com a abordagem cognitiva da estratégia, a escolha de uma direção estratégica, seja ela um plano definido ou um padrão de comportamento, está associada à avaliação e atribuição de significados que dirigentes fazem de seu ambiente competitivo. Neste contexto, o ambiente deixa de ser uma realidade física e absoluta para se transformar em uma abstração mental criada pela cognição dos dirigentes.

Se por um lado os dirigentes, analisados como indivíduos, são vistos, na abordagem da escolha estratégica, como agentes econômicos, racionais e autônomos, que formulam estratégias conforme a avaliação das circunstâncias ambientais, visando à maximização de resultados para objetivos específicos, pela abordagem cognitiva, estes são agentes psicossociais, sendo seres com múltiplas racionalidades que formulam estratégias conforme suas percepções e interpretações da realidade, visando a resultados satisfatórios para objetivos difusos (FONSECA; MACHADO-DA-SILVA, 2002).

Paralelamente, o ambiente competitivo no qual os dirigentes estão inseridos e sobre o qual atribuem significados é construído por um processo de escolhas dos próprios dirigentes, no que diz respeito a mercados, produtos, tecnologia, escala desejada de operações, entre outros. Deste modo, pode-se dizer que o ambiente, ao mesmo tempo que dá forma as ações dos dirigentes, é formado pelas ações destes mesmos dirigentes (MILES; SNOW, 1978; WEICK, 1979).

Simultaneamente, temos a racionalidade limitada como um pressuposto comum dos estudos cognitivos sobre formação da estratégia. De acordo com este

pressuposto, os estrategistas são tidos como possuidores de capacidades cognitivas limitadas que os impedem de avaliar uma situação estratégica em sua totalidade (SIMON, 1979).

Neste sentido, os dirigentes são vistos como indivíduos que tem acesso limitado à informação, limitada capacidade de processar simultaneamente grande quantidade de informações, além de sofrerem pressões de tempo na tomada de decisões.

Tversky e Kahneman (1974; 1979) demonstraram uma série de vieses, heurísticas e falhas cognitivas em processos de decisão em situações de incerteza e risco. Estas falhas tinham impacto direto nas decisões, gerando respostas divergentes para problemas semelhantes, dependendo da forma que as informações eram apresentadas.

Duhaime e Schwenc (1985) também demonstraram que, em situações caracterizadas por complexidade e ambiguidade, como decisões de investimento e desinvestimento, é comum a utilização de simplificações cognitivas, incluindo raciocínio por analogia, ilusão de controle, escalonamento do comprometimento e cálculo de resultado único.

Sendo, de acordo com a abordagem cognitiva, as decisões estratégicas tomadas a partir da avaliação e atribuição de significados que dirigentes fazem de seu ambiente e que esta avaliação e atribuição de significados são filtradas pela capacidade cognitiva dos dirigentes e, considerando os fatores que afetam a cognição, como a racionalidade limitada, as heurísticas, vieses, e simplificações cognitivas, era de se esperar uma grande variedade de interpretações divergentes do ambiente pelos dirigentes, e por consequência um amplo leque de decisões, planos e posicionamentos estratégicos diferentes.

No entanto, estudos como o de Coser, Kadushin e Powell (1982), de Rothman (1980) e de Starr (1980) mostram que, apesar de existir considerável diversidade nos estágios iniciais de um determinado campo organizacional, há uma

tendência à homogeneização quando este se torna estabelecido, sendo necessária a identificação das forças que levariam a esta homogeneização. Neste contexto, a abordagem da institucionalização aparece como alternativa teórica para explicar uma surpreendente homogeneidade de estratégias.

2.5 Escola ambiental e abordagem institucional na estratégia

A escola ambiental diverge das outras escolas por considerar o ambiente não como um fator, mas como um ator. Por consequência, autores favoráveis a esta visão tendem a considerar a organização não como uma entidade ativa, mas sim reativa, reagindo a um ambiente que dita as regras.

De acordo com Mintzberg; Lampel e Ahlstrand (2000), a escola ambiental advém da teoria da contingência, que descreve a relação de determinadas dimensões do ambiente com atributos específicos da organização. Posteriormente, a ecologia da população postulou que as organizações apenas respondiam ao ambiente, sendo forçadas a determinados nichos pelas condições externas. Desta forma, as opções estratégicas eram eliminadas da mão das organizações, que apenas se adaptavam ao ambiente ou eram eliminadas. A abordagem institucional, por outro lado, afirmava que as pressões do ambiente reduziam as opções estratégicas, sem necessariamente eliminá-las. Para DiMaggio e Powell (2005), o ambiente seria uma “gaiola de ferro” limitando as decisões dos dirigentes.

Para Fonseca e Machado-da-Silva (2002), o dirigente, nesta abordagem, passa a ser visto como um ator social, que formula suas estratégias de acordo com os significados atribuídos às regras institucionalizadas na sociedade.

Ainda de acordo com Mintzberg; Lampel e Ahlstrand (2000; pág. 211), a escola ambiental possui quatro premissas:

1. o ambiente, definido como um conjunto de forças gerais, é o agente central no processo de geração de estratégia;
2. a organização deve responder as forças ambientais ou será eliminada;

3. a liderança passa a ser um agente passivo, cuja finalidade é ler o ambiente e garantir a adaptação pela organização;
4. as organizações se agrupam em nichos específicos, permanecendo até que os recursos se tornem escassos ou as condições hostis, quando então seriam eliminadas.

A abordagem da institucionalização aparece como alternativa teórica, buscando entender os motivos de uma surpreendente homogeneidade de práticas institucionais.

Para Machado-da-Silva e Gonçalves (1999), as organizações interagem com seu ambiente à procura de legitimação. As estratégias escolhidas são influenciadas por uma inércia ambiental, criada pela necessidade de conformidade às regras, às normas e às crenças institucionalizadas, mesmo que estas estejam em conflito com critérios de eficiência.

Para North (1981), por outro lado, o caráter disciplinador das ideologias, ao restringir o comportamento individualista, resultante de um cálculo maximizador puro e simples, reduz a incerteza na interação entre as pessoas e, por consequência, os custos de transação.

DiMaggio e Powell (2005) identificaram três mecanismos de isomorfismo: o isomorfismo coercitivo, resultante de pressões exercidas por outras organizações relacionadas a ela, das expectativas da sociedade na qual a mesma está inserida e da legislação; o isomorfismo mimético, relacionado ao nível de incerteza, seja esta causada pela baixa compreensão das tecnologias, por objetivos ambíguos ou porque “o ambiente cria uma incerteza simbólica” (DIMAGGIO; POWELL, 2005, p.78) e o isomorfismo normativo, baseado no estabelecimento de normas e condições, formais ou informais, relativas ao desempenho de determinadas profissões.

Segundo Haunschild e Miner (1997), apesar dos primeiros neo-institucionalistas enfatizarem o isomorfismo apenas como instrumento de

homogeneização, a imitação pode gerar variação, especialmente em relação a mudanças incrementais. Neste sentido, pode-se dizer que não apenas seria possível encontrar variações em populações inseridas em processos isomórficos, como também perceber uma evolução incremental nestas populações.

Dentro deste pressuposto de evolução através de mudanças incrementais, é possível estabelecer modelo de simulação onde as estratégias dos indivíduos de uma população evoluam tanto através do aparecimento de inovações, como através de processos isomórficos, medindo o nível de variação das estratégias da população e analisando se há uma institucionalização de estratégias.

2.6 Teoria dos jogos

Para Mintzberg (1992), o conceito de estratégia é usado implicitamente de maneiras diferentes. Entre as cinco definições que o autor oferece, temos a de estratégia como padrão (*Patterns*), que se contrapõe à de plano (*Plans*), enquanto estas são conscientemente definidas, as primeiras podem emergir. Neste caso, estratégia seria um padrão - especificamente um padrão em um fluxo de ações. A estratégia é, então, consistência no comportamento, intencional ou não. Planos são estratégias definidas, ao passo que os padrões são estratégias realizadas.

É neste contexto de estratégia como padrão de comportamento que a Teoria dos Jogos tem seu campo de estudo, procurando capturar matematicamente o comportamento em situações estratégicas, no qual o sucesso da decisão de um participante, normalmente referido como jogador, depende das decisões tomadas pelos demais participantes.

Tradicionalmente, a Teoria dos Jogos busca encontrar um equilíbrio para os problemas propostos, normalmente referidos como jogos. O equilíbrio se dá quando os jogadores adotam estratégias que dificilmente serão alteradas.

A Teoria dos Jogos tem, na racionalidade dos jogadores, um dos pressupostos. Estes procurarão, entre as estratégias disponíveis, decidir por aquelas que os possibilitem maximizar seus *pay-offs*.

A representação gráfica padrão de um jogo é feito através de uma tabela, onde as estratégias de cada jogador são mostradas em um eixo e os *pay-offs* mostrados nas células de intercessão, conforme FIG. 1. Esta apresentação facilita a compreensão do jogo especificado, mas limita a representação a situações onde há interação de apenas dois jogadores.

Na forma matemática, os jogos podem ser representados por uma função que associe os *pay-offs* de cada jogador com as combinações possíveis de estratégias.

		Jogador 1	
		Estratégia 1	Estratégia 2
Jogador 2	Estratégia 1	(x;x)	(k;z)
	Estratégia 2	(z;k)	(y;y)

FIGURA 1 – Modelo de apresentação gráfica de um jogo

Fonte: Elaborada pelo autor

Por outro lado, os estudos de Kahneman e Tversky (1974;1979) encontraram considerável divergência entre os modelos da racionalidade econômica prescrita e o comportamento observado na tomada de decisão em situações de incerteza e risco.

Os estudos dos autores mostraram uma série de vieses e falhas cognitivas que afetavam a tomada de decisão e levavam a tomadas de decisão qualificadas como não racionais.

Kahneman argumenta que:

Economistas criticam muitas pesquisas psicológicas por sua propensão a gerar listas de erros e vícios, e por sua incapacidade de oferecer uma

alternativa coerente ao modelo do agente racional. Esta acusação é apenas parcialmente justificável: teorias psicológicas do pensamento intuitivo não conseguem competir com a elegância e precisão dos modelos normativos formais de crença e escolha, mas isso é apenas outra maneira de dizer que os modelos racionais são psicologicamente irrealistas. Ademais, a alternativa para os modelos simples e precisos não é o caos. (KAHNEMAN, 2003, p. 1449)

Para Kahnemam (2003), existe uma diferença clara entre prescrição e descrição, onde os estudos econômicos forneceram grande contribuição em prescrever como os atores deveriam agir, mas cometeram a falha de acreditar que os mesmos efetivamente agiam de acordo com o prescrito.

Além do mais, a racionalidade limitada é um pressuposto comum à maior parte dos estudos cognitivos sobre formação de estratégia. De acordo com este pressuposto, os estrategistas são tidos como possuidores de capacidades cognitivas limitadas que os impedem de avaliar uma situação estratégica em sua totalidade (SIMON, 1979).

North (1990; 1999), para sua teoria de evolução institucional, também rejeita a racionalidade prescrita. Para o autor, há impossibilidade de conhecer toda informação necessária para a tomada de decisões ótimas, seja por problemas de complexidade, seja pela falta de capacidade computacional ou por questões de realidades mutáveis. Desta forma, a partir do momento em que os agentes não conhecem o mundo sobre o qual devem decidir, estes passam a construir realidades subjetivas e a atuar sob estas.

Neste ponto, a Teoria dos Jogos apresenta uma fraqueza: o pressuposto de que os jogadores atuem totalmente dentro da racionalidade prescrita. Esta fraqueza, quando relevante ao problema, pode ser solucionada através da utilização da teoria dos jogos evolutiva, que por meio da utilização de métodos de programação evolutiva se mostrou eficaz em prever o comportamento de jogadores em situações onde a racionalidade não era esperada (MAYNARD-SMITH; PRICE, 1973), podendo ser utilizada, então, sem a pressuposição deste fato.

2.7 Programação Evolutiva e Algoritmo Genético

A Programação Evolutiva foi desenvolvida por Lawrence J. Fogel em 1960. Naquela época, a inteligência artificial estava concentrada principalmente na busca por heurísticas e simulação de redes neurais. Para Fogel, estava claro que essas abordagens eram limitadas pelo fato de modelar os humanos em vez de modelar a essência maior que produz a evolução das criaturas (PILA, 2006).

A Programação Evolutiva utiliza a análise dos *pay-offs* de uma população de estratégias, ou combinação de estratégias, para verificar quais são as mais e as menos aptas. A cada geração da simulação, as estratégias menos aptas morrem, sendo substituídas por estratégias descendentes das mais aptas.

Na sua forma padrão, uma Programação Evolutiva utiliza-se das quatro características principais de um algoritmo evolutivo (PILA, 2006):

1. inicialização;
2. variação;
3. avaliação;
4. seleção.

O uso dos métodos nos moldes que os levaram a serem chamados de algoritmos genéticos surgiu na década de 60. Esses métodos foram desenvolvidos por John Holland e seu grupo de estudos na Universidade de Michigan. Sua publicação “Adaptação em Sistemas Naturais e Artificiais”, lhe rendeu o título de criador dos Algoritmos Genéticos (PILA, 2006).

A primeira aplicação de Algoritmos Genéticos a um problema de otimização matemática foi desenvolvida por Hollstein (1971), a qual consistia na otimização de funções de duas variáveis com objetivo de realizar o controle de um modelo de engenharia que possuísse realimentação (PILA, 2006).

Esses algoritmos fundamentam-se nas leis de evolução natural, propostas por Charles Darwin, e são utilizados na resolução de problemas de otimização, que comumente requerem uma procura dentre uma gama de possíveis soluções (MITCHELL & TAYLOR, 1999). As possíveis respostas geradas para o problema de otimização são vistas como indivíduos que são concorrentes entre si e têm como objetivo principal sua reprodução.

O Algoritmo Genético expressa uma solução como uma cadeia de símbolos (usualmente 0s e 1s) de tamanho fixo, da mesma forma que o DNA codifica as características de um indivíduo. É necessária a existência de uma função de aptidão (*fitness function*) que mapeie a cadeia em uma forma útil, podendo representar, por exemplo (CAMPONOGARA, 2005):

- um vetor com as variáveis de uma função f que se deseja minimizar; ou
- uma estratégia para competir em um jogo.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com a taxionomia proposta por Vergara (2004), esta dissertação, quanto aos seus fins, classifica-se como descritiva e exploratória. Descritiva na medida em que a investigação descreve: (1) a dinâmica da institucionalização de estratégias; (2) verifica se o nível de incerteza afeta o grau de isomorfismo e a institucionalização das estratégias na população; (3) verifica se o nível de inovação afeta o grau de isomorfismo e a institucionalização das estratégias na população. Classifica-se também como exploratória dada à inexistência de hipóteses prévias.

Quanto aos meios, a dissertação classifica-se como de laboratório, visto ser realizada através de simulações computacionais.

3.1. Modelo de simulação

Foi utilizado um modelo de simulação baseado na teoria dos jogos evolutiva, utilizando-se algoritmos genéticos para tratar a transferência de informação entre os indivíduos da população organizacional e o processo de isomorfismo mimético em que estes estariam inseridos.

A simulação utilizou o modelo testado por Patrício; Câmara e Lopes Jr. no artigo “Utilização de Algoritmos Genéticos na Análise da Evolução das Estratégias de Micro e Pequenas Empresas e seus Fornecedores” (ENANPAD 2010), substituindo os pressupostos que retratavam a realidade proposta naquele artigo pelas que retratam a realidade que se deseja retratar neste trabalho.

O embasamento teórico do modelo de simulação foi discutido no capítulo anterior, podendo ser esquematizado conforme mostrado na FIG. 2.

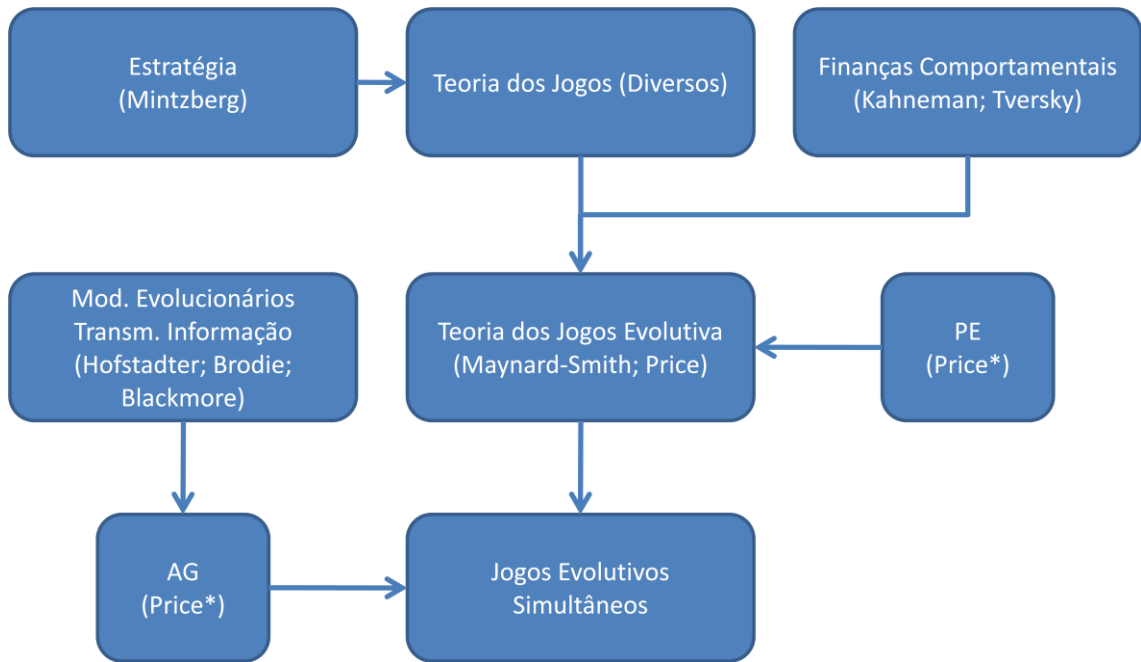


FIGURA 2 – Embasamento teórico do modelo de simulação

Fonte: Elaborada pelo autor

3.2. Simulação proposta

A simulação proposta utilizou um modelo de teoria dos jogos evolutiva, com algoritmos genéticos para codificar as estratégias dos micro e pequenos empresários.

Conforme modelo proposto por Patrício, Câmara e Lopes Jr. (2010), dois jogos serão realizados simultaneamente: o primeiro envolvendo a população a ser estudada (micro e pequenos empresários), e um segundo jogo auxiliar, que permitirá prever de forma mais precisa a reação da população não estudada (fornecedores) às estratégias da população estudada. Os dois jogos, assim como a interação entre eles, serão descritos nas seções abaixo.

3.2.1 Estrutura

a) Jogo principal – População de micro e pequeno empresários

O primeiro jogo é um desenvolvimento da estrutura básica de um jogo onde um fornecedor oferece um produto a um determinado preço a dois clientes. Caso pelo menos um compre o produto ofertado, o fornecedor manterá o preço inalterado; caso ambos rejeitem, o fornecedor será obrigado, em uma nova rodada, a reduzir o preço.

Efetuar a compra, independentemente do preço, representa, a curto prazo, vantagem para os clientes, aumento do nível e da variedade do estoque destes e, conseqüentemente, do faturamento. Desta forma, os *pay-offs* desta estrutura básica podem ser descritos da seguinte forma:

1. **Pay-off a:** Para ambos os clientes quando estes rejeitam a primeira oferta, o preço será reduzido e os clientes poderão comprar os produtos a um preço mais vantajoso, associando as vantagens de curto (variedade de estoque) e longo prazo (maior margem de contribuição);
2. **Pay-off b:** Para os micro e pequenos empresários que aceitam o preço inicial quando ao menos um cliente aceita este preço inicial (mais elevado). Haverá a vantagem de curto prazo, mas não a vantagem de longo prazo;
3. **Pay-off c:** Para os micro e pequenos empresários que não aceitam o preço inicial, quando ao menos um cliente aceita este preço inicial (mais elevado). Nesta situação, não haverá vantagem de curto prazo nem de longo prazo.

Onde $a > b > c$

A FIG. 3 apresenta a representação do mesmo.

		Cliente 1	
		Aceita	Não aceita
Cliente 2	Aceita	(b;b)	(b;c)
	Não aceita	(c;b)	(a;a)

FIGURA 3 – Estrutura básica relação clientes fornecedor.

Fonte: Elaborada pelo autor

Para uma melhor simulação, este modelo unidimensional é ampliado para duas dimensões com a inclusão de um segundo fornecedor que compete com o primeiro fornecedor por preço. Além disto, a quantidade de jogadores (clientes) é ampliada para 100. Neste caso os *pay-offs* passam a ser descritos da seguinte forma:

1. **Pay-off a:** Para os clientes que compram do fornecedor que oferece o menor preço;
2. **Pay-off b:** Para os clientes que compram do fornecedor que oferece o maior preço;
3. **Pay-off c:** Para os clientes empresários que não compram de nenhum dos dois fornecedores;

Onde $a > b > c$

Neste caso, a pressão para redução de preços, ou a ausência desta, é dada de forma separada para cada fornecedor, que para conquistar mais clientes deverá competir em preços com o outro fornecedor, podendo rever seus preços para a rodada seguinte. Para melhor desenvolvimento do modelo, esta revisão de preços por parte dos fornecedores não foi predefinida, sendo definida através de evolução de estratégias que foram simuladas no jogo 2 (auxiliar).

A simulação em questão procurou identificar a evolução das estratégias de micro e pequenos empresários em relação à tomada de crédito para alavancagem de seus negócios. Nesta simulação, os fornecedores foram instituições

financeiras que ofertaram produtos de crédito, os clientes (jogadores) foram os micro e pequenos empresários e os preços foram as taxas de juros dos produtos de crédito.

b) Jogo auxiliar – Competição duopolista de preços

A estrutura do segundo jogo é desenvolvida tomando por base o jogo das casas noturnas, onde as duas casas noturnas possuem três estratégias de preços (\$5; \$10; \$15). Em uma determinada noite, há mil moradores da cidade e mil turistas que irão para uma casa noturna. Os turistas se dividirão igualmente entre os dois estabelecimentos, enquanto os moradores irão se dividir igualmente entre as casas noturnas apenas se as duas apresentarem o mesmo preço. Caso uma apresente preço mais baixo todos irão para este estabelecimento. De forma gráfica, o jogo se apresenta conforme a FIG. 4.

		Jogador 1		
		\$5	\$10	\$15
Jogador 2	\$5	(5.000;5.000)	(7.500;5.000)	(7.500;7.500)
	\$10	(5.000;7.500)	(10.000;10.000)	(15.000;7.500)
	\$15	(7.500;7.500)	(7.500;15.000)	(15.000;15.000)

FIGURA 4 – Jogo das Casas Noturnas

Fonte: Elaborada pelo autor

Semelhante ao jogo das casas noturnas, o segundo jogo possui dois fornecedores. No entanto, este jogo é ampliado para 128 estratégias de preços possíveis para cada jogador; ademais, os pay-offs em vez de serem definidos por uma função estática, como no jogo das casas noturnas, dependerão do resultado do jogo 1, como representado na FIG. 5.

No caso proposto, os fornecedores são instituições financeiras. Desta forma, o preço será a taxa de juros ofertada pela instituição para seus produtos de crédito.

		Fornecedor 1			
		Preço ₁₁	Preço ₁₂	...	Preço _{1n}
Fornecedor 2	Preço ₂₁	($x_{11}; x_{21}$)	($x_{12}; x_{21}$)	...	($x_{1n}; x_{21}$)
	Preço ₂₂	($x_{11}; x_{22}$)	($x_{12}; x_{22}$)	...	($x_{1n}; x_{22}$)

	Preço _{2n}	($x_{11}; x_{2n}$)	($x_{12}; x_{2n}$)	...	($x_{1n}; x_{2n}$)

FIGURA 5 – Jogo Auxiliar – Competição de dois fornecedores por clientes via preços

Fonte: Elaborada pelo autor

3.2.2 Estratégias e Codificação

a) Jogo principal – População de micro e pequeno empresários

Apesar das estratégias dos micro e pequenos empresários serem percebidas apenas através de três ações - tomar crédito com a instituição 1; tomar crédito com a instituição 2 ou não tomar crédito - suas estratégias são definidas no jogo como valor máximo ao qual aceitam tomar crédito.

Considerando as limitações cognitivas a que estão expostos os micro e pequenos empresários e de forma a não limitar o *pool* genético, foi definida uma ampla gama de estratégias possíveis para estes jogadores, incluindo valores negativos, que corresponderiam a estratégias de não tomar crédito independentemente do custo a que este fosse oferecido, até valores extremamente altos, o que corresponderia a aceitar crédito independentemente do custo deste.

Uma quantidade total de 512 possíveis taxas de juros máximas para tomada de crédito por parte dos micro e pequenos empresários foi codificada, variando de -25,5% a +25,6%, com incrementos de 0,1%.

Para codificar estas estratégias, foram utilizados números binários de 9 dígitos, utilizando-se uma simples transformação, conforme demonstrado na fórmula abaixo:

$$x_{bin} = \frac{x_{dec} - 255}{10}$$

Onde

- X_{bin} = Representação do número em formato binário;
- X_{dec} = Representação do número em formato decimal;

A codificação das estratégias pode vista no apêndice.

b) Jogo auxiliar – Competição duopolista de preços

As instituições financeiras apresentam-se no jogo competindo pelos clientes em preço, neste caso, taxas de juros. Visando não limitar as estratégias possíveis, foi estabelecida a possibilidade de oferta a taxas que fossem mais baixas que o custo do dinheiro, representando uma estratégia de *dumping* ou uma eventual guerra de preços, até valores altos.

Uma quantidade total de 128 possíveis taxas de juros foi codificada, variando de 0,1% a 12,9%, com incrementos de 0,1%. Números binários de 7 dígitos foram utilizados para codificar as estratégias, utilizando-se uma simples transformação, conforme demonstrado na fórmula a seguir:

$$x_{bin} = \frac{x_{dec} + 1}{10}$$

Onde

- X_{bin} = Representação do número em formato binário;
- X_{dec} = Representação do número em formato decimal;

A codificação das estratégias pode ser vista no apêndice.

3.2.3 Inicialização

a) Jogo principal – População de micro e pequeno empresários

A estratégia inicial das populações de micro e pequenos empresários é dada pela função:

$$e_n = aTmax_{mpe}$$

Onde:

- e_n = Estratégia do jogador n;
- a = Número aleatório entre 0 e 1 gerado por uma função uniforme;
- $Tmax_{mpe}$ = Valor máximo que pode assumir a estratégia de um micro e pequeno empresário

Desta forma, as estratégias de cada um dos 10.000 pequenos e micros empresários (cem jogadores para cada uma das cem populações) obedeceram uma distribuição uniforme discreta, cuja Função de Probabilidade de Massa pode ser descrita pela fórmula a seguir:

$$FPM = \frac{1}{\left(\frac{Tmax_{mpe} - Tmin_{mpe}}{S}\right)}$$

Onde:

- FPM = Função de Probabilidade de Massa;

- $Tmax_{mpe}$ = Valor máximo que pode assumir a estratégia de um micro e pequeno empresário;
- $Tmin_{mpe}$ = Valor mínimo que pode assumir a estratégia de um micro e pequeno empresário;
- S = Tamanho do incremento.

b) Jogo auxiliar – Competição duopolista de preços

A estratégia inicial das populações de instituições financeiras é dada pela função:

$$E_n = aTmax_{if}$$

Onde:

- E_n = Estratégia do jogador n ;
- a = Número aleatório entre 0 e 1 gerado por uma função uniforme;
- $Tmax_{if}$ = Valor máximo que pode assumir a estratégia de uma instituição financeira.

Desta forma, as 200 estratégias iniciais, 100 de cada instituição financeira, obedeceram uma distribuição uniforme discreta, cuja Função de Probabilidade de Massa pode ser descrita pela fórmula a seguir:

$$FPM = \frac{1}{\left(\frac{Tmax_{if} - Tmin_{if}}{S}\right)}$$

Onde:

- FPM = Função de Probabilidade de Massa;

- $T_{max_{if}}$ = Valor máximo que pode assumir a estratégia de uma instituição financeira;
- $T_{min_{if}}$ = Valor mínimo que pode assumir a estratégia de uma instituição financeira;
- S = Tamanho do incremento.

3.2.4 Análise de *Fitness* e seleção

a) Jogo principal – População de micro e pequeno empresários

O processo evolutivo do jogo principal se deu através de 100 populações compostas de 100 micro e pequeno empreendedores. Para cada população, cada micro e pequeno empreendedor teve uma estratégia definida na forma de taxa máxima de juros a aceitar para contratação de operação de crédito. Os *pay-offs* de cada micro e pequeno empreendedor seguem o descrito no item 3.21, sendo quantificadas da seguinte forma:

- ***Fitness* = 2:** Para os micro e pequenos empresários que contrataram crédito na instituição financeira com menor taxa de juros;
- ***Fitness* = 1:** Para os micro e pequenos empresários que contrataram crédito na instituição financeira com maior taxa de juros;
- ***Fitness* = 0:** Os micro e pequenos empresários que não contrataram crédito;

A comparação da aptidão das estratégias foi realizada em grupos de três a três micro e pequenos empreendedores, onde o jogador 1 foi comparado com os jogadores 2 e 3; enquanto o jogador 2 foi comparado com o jogador 3 e 4 e assim por diante. Caso a estratégia do micro e pequeno empreendedor em questão tenha sido a de melhor aptidão entre as três da comparação, a estratégia sobreviveu, caso contrário, foi substituída por descendente de estratégias superiores no grupo de comparação.

b) Jogo auxiliar – Competição duopolista de preços

O processo evolutivo do jogo auxiliar se deu por meio da análise de duas populações de 100 estratégias, sendo uma população para cada instituição financeira. Desta forma, cada geração foi composta por 100 jogos, onde uma estratégia da instituição financeira 01 competiu com uma estratégia da instituição financeira 02.

O *fitness* de cada estratégia foi determinado pela função lucro daquela estratégia, sendo descrita pela equação matemática abaixo:

$$L_{ei} = r - c - d$$

Onde:

- L_{ei} = Lucro da estratégia e da instituição financeira i ;
- r = Receita de juros:
 - A receita é calculada multiplicando-se o número de clientes conquistados pela instituição financeira pelos juros recebidos por empréstimo concedido;
 - Utiliza-se um empréstimo padrão de \$10.000 em 4 meses, pagos de acordo com a tabela price;
- c = Custo do dinheiro;
 - Assume-se que a instituição financeira possui alto grau de liquidez no mercado financeiro, e consegue os prazos de seus passivos compatíveis aos dos ativos;
 - Desta forma, a instituição captaria os recursos de acordo com a demanda, ou seja, o *funding* captado em uma determinada rodada seria igual ao valor concedido de empréstimos (número de clientes multiplicado pelo valor padrão de \$10.000);
 - A amortização da captação do *funding* seria proporcional a amortização dos empréstimos;

- d = despesas variáveis.

A comparação da aptidão das estratégias foi realizada comparando-se o lucro das estratégias dentro de sua população (estratégias da IF 1 dentro da população de estratégias da IF 1 e estratégias da IF 2 dentro da população de estratégias da IF 2). Caso a estratégia estivesse entre as de baixo *fitness*, ela seria substituída por uma estratégia descendente de 2 estratégias de alto *fitness*.

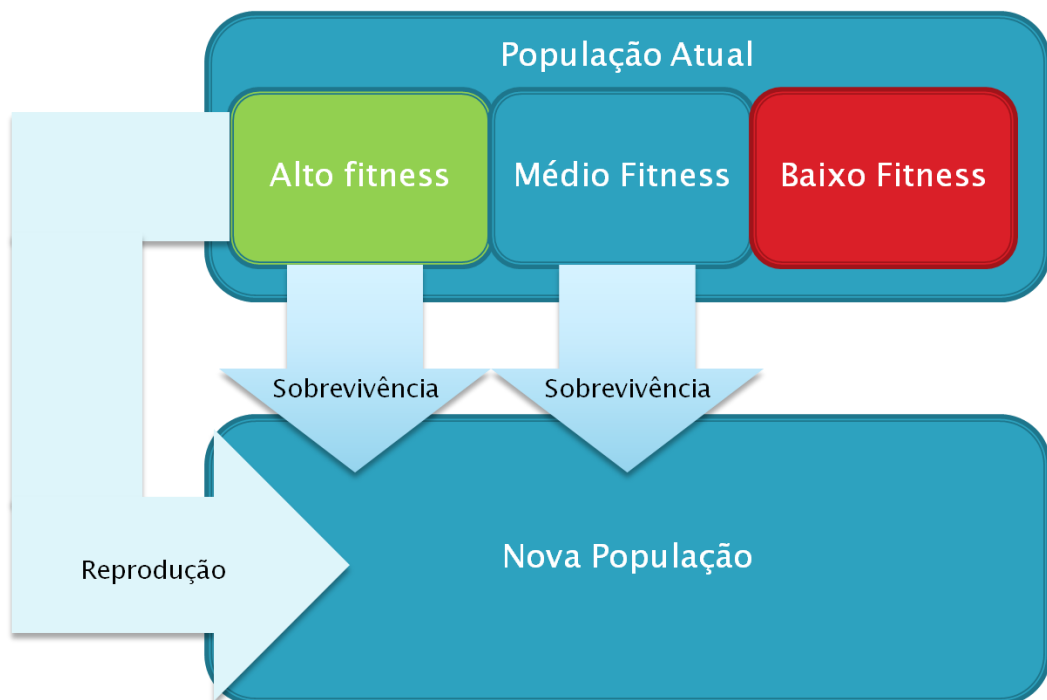


FIGURA 6 – Análise de *fitness* e seleção

Fonte: Elaborada pelo autor

Para a simulação inicial, foi considerado como alto *fitness* o grupo das 20 estratégias que apresentassem maior lucro, baixo *fitness* o grupo das 20 estratégias de menor lucro e médio *fitness* o grupo das 60 estratégias intermediárias.

3.2.5 Mutação

a) Jogo principal – População de micro e pequeno empresários

Durante o processo de reprodução foi estabelecida uma probabilidade de mutação nas estratégias descendentes, tendo esta probabilidade sido definida como sendo de um por cento (1%), para a primeira rodada da simulação.

Desta forma, em casos onde deveria ocorrer a mutação da estratégia descendente, foi escolhido aleatoriamente um dos nove genes que definiam a estratégia para que ocorresse a *flipagem* (inversão do valor) dele. Por consequência, a estratégia descendente poderia se desviar das características das estratégias pais da mesma.

O processo de mutação nas simulações utilizando Algoritmos Genéticos é visto como correlato à inovação não incremental, pois permite o surgimento de uma estratégia que estaria fora do *pool* genético da população em questão.

b) Jogo auxiliar – Competição duopolista de preços

Não foi estabelecido processo de mutação para o jogo auxiliar.

3.2.6 Finalização

As simulações foram finalizadas após 500 gerações, independentemente de ter sido alcançado equilíbrio. Cada geração da simulação correspondeu a um ciclo operacional das micro e pequenas empresas.

3.2.7 Tratamento de dados

Para analisar a institucionalização das estratégias dos micro e pequenos empresários, que é nosso objetivo principal, realizamos uma análise gráfica da evolução do nível de isomorfismo das 100 populações de micro e pequenos

empresários. Para isto, medimos os desvios padrões das estratégias dos micro e pequenos empresários em cada população e tiramos a média dos desvios padrões das 100 populações em cada geração. Caso o processo de isomorfismo ocorresse nas populações, os desvios padrões tenderiam a diminuir a cada geração, eventualmente atingindo um platô ou estabilização.

Para verificar se o nível de incerteza afeta o grau de isomorfismo e a institucionalização das estratégias na população, executamos a simulação novamente, alterando a quantidade de estratégias de baixo *fitness* na população das estratégias das instituições financeiras. Esta alteração elevou a mutabilidade do ambiente ao qual as micro e pequenas empresas estavam expostas, aumentando o grau de incerteza.

Após a segunda rodada da simulação, foi realizada uma análise de diferença de médias para definir se a alteração na mutabilidade do ambiente, e, por consequência, no nível de incerteza, influenciou o nível de isomorfismo das populações.

Finalmente, para verificar se o nível de inovação afeta o grau de isomorfismo e a institucionalização das estratégias na população, executamos a simulação uma terceira vez, alterando a probabilidade de mutação na população de estratégias dos micro e pequenos empresários.

Após a terceira rodada da simulação, foi realizada uma análise de diferença de médias para definir se a alteração, no nível de inovação, influenciou o nível de isomorfismo das populações.

4. RESULTADOS

4.1 Análise da institucionalização das estratégias dos micro e pequenos empresários

A análise gráfica da evolução dos desvios padrões das estratégias dos micro e pequenos empresários demonstra uma clara tendência de elevação do isomorfismo das estratégias, conforme GRAF. 01, com uma rápida redução dos 14,65 pontos percentuais medidos nas populações geradas na inicialização para 4,28 pontos percentuais nas populações da 500ª geração.

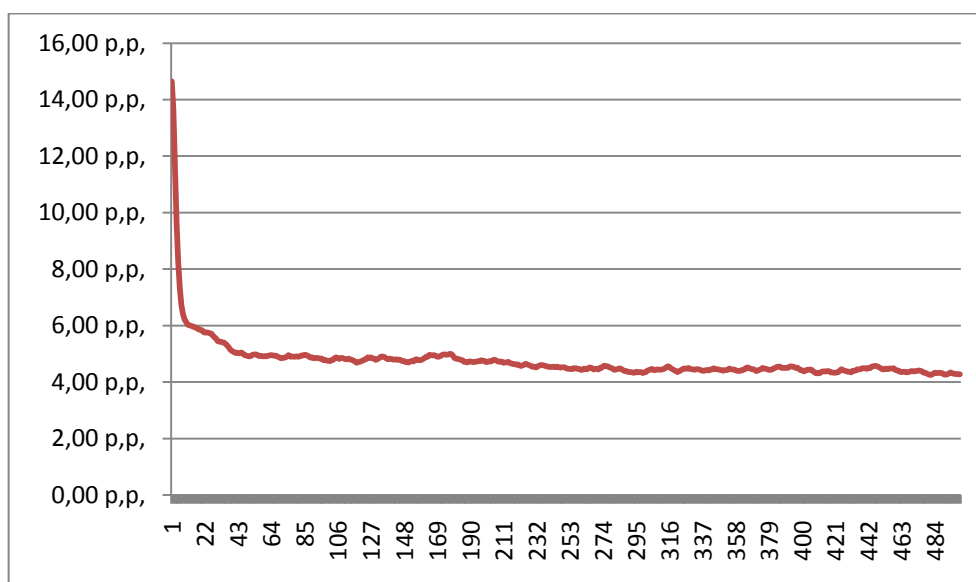


GRÁFICO 01 – Evolução do isomorfismo nas estratégias das MPEs

Fonte: próprio autor

Para uma melhor análise da evolução do processo de isomorfismo dividimos os resultados em quatro etapas, que mostraram possuir ritmos diferentes de isomorfização (homogeneização), sendo a primeira etapa da primeira a décima geração, a segunda etapa da 11ª a 50ª geração, a terceira etapa da 51ª a 350ª geração e a quarta etapa da 351ª a 500ª geração.

A primeira etapa, que compreende da inicialização (primeira geração) até a décima geração, apresentou uma rápida tendência à isomorfização, conforme

demonstrado no GRAF. 02, tendo reduzido os desvios padrões de 14,6 pontos percentuais, na primeira geração, para 6,1 pontos percentuais, na décima geração.

Uma linha de tendência gerada pelo método dos mínimos quadrados apresenta uma inclinação negativa de 0,9958 ($9,96 \cdot 10^{-1}$), indicando uma tendência de redução nos desvios padrões de quase um ponto percentual por geração.

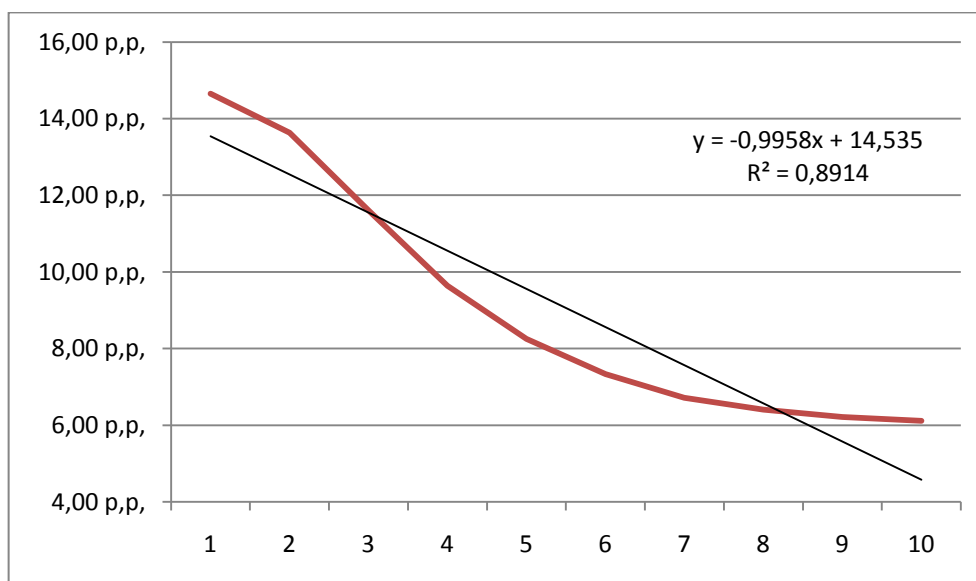


GRÁFICO 02 – Evolução do isomorfismo – Gerações de 01 a 10

Fonte: próprio autor

Nessa etapa pós-inicialização, a grande velocidade de isomorfização se deve mais à busca de adequação às pressões exercidas pelo ambiente (isomorfismo coercitivo), neste caso representado pelo nível de juros ofertado pelas instituições financeiras, do que ao monitoramento interorganizacional (isomorfismo mimético).

Essa avaliação é resultado da análise da diferença entre a média das estratégias das instituições financeiras, juros cobrados para realizar um empréstimo, versus a média das estratégias das micro e pequenas empresas, percentual máximo de juros que as mesmas aceitam pagar para receber um empréstimo. Esta diferença iniciou-se em -6,50 pontos percentuais na primeira geração (média das MPEs menor do que a média das instituições financeiras) elevando-se rapidamente para 6,68 pontos percentuais na décima geração. Por conseqüência o número médio de MPEs

que não contraíram empréstimos caiu de 58,4 para 3,6 no mesmo período, conforme pode ser observado no GRAF. 03.

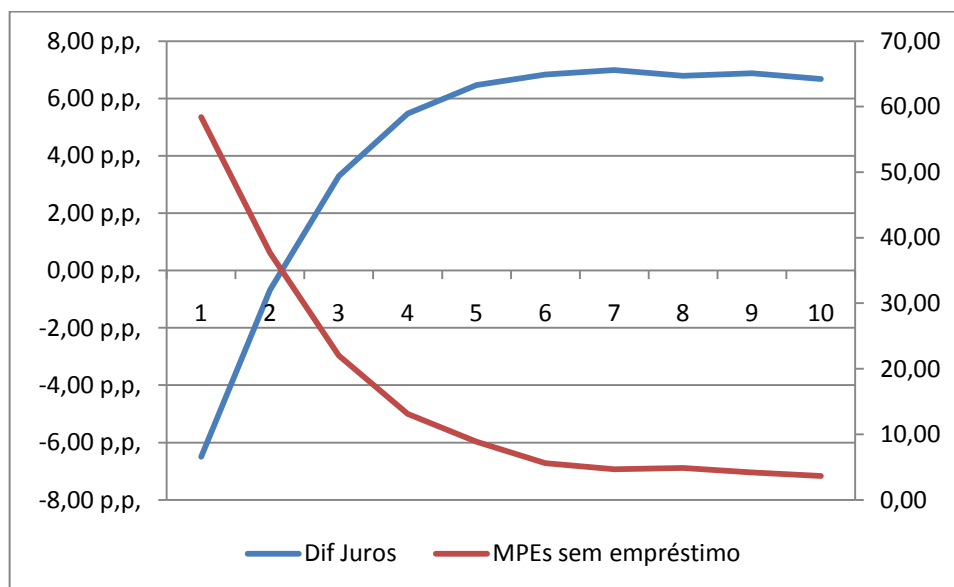


GRÁFICO 03 – Evolução da quantidade de MPEs que não contraíram empréstimos e diferença entre os juros das estratégias das IFs e MPE – Gerações de 01 a 10

Fonte: próprio autor

A segunda etapa, apesar de apresentar um ritmo trinta vezes menor que a primeira etapa, continuou a apresentar um processo de rápida isomorfização, conforme demonstrado no GRAF. 04, com uma redução de 6,0 pontos percentuais, na 11ª geração, para 4,9 pontos percentuais, na 50ª geração.

Uma linha de tendência gerada pelo método dos mínimos quadrados apresenta uma inclinação negativa de $3,20 \cdot 10^{-2}$, indicando uma tendência de redução nos desvios padrões de aproximadamente três pontos percentuais a cada 100 gerações.

Essa diferença de ritmo provavelmente é explicada pela diminuição da relevância do isomorfismo coercitivo. Ao contrário da etapa anterior, onde a diferença entre a média das estratégias das instituições financeiras e a média das estratégias das micro e pequenas empresas elevou-se rapidamente, demonstrando

uma capitulação das micro e pequenas empresas às pressões das instituições financeiras, esta variável apresentou, nesta etapa, o caminho inverso

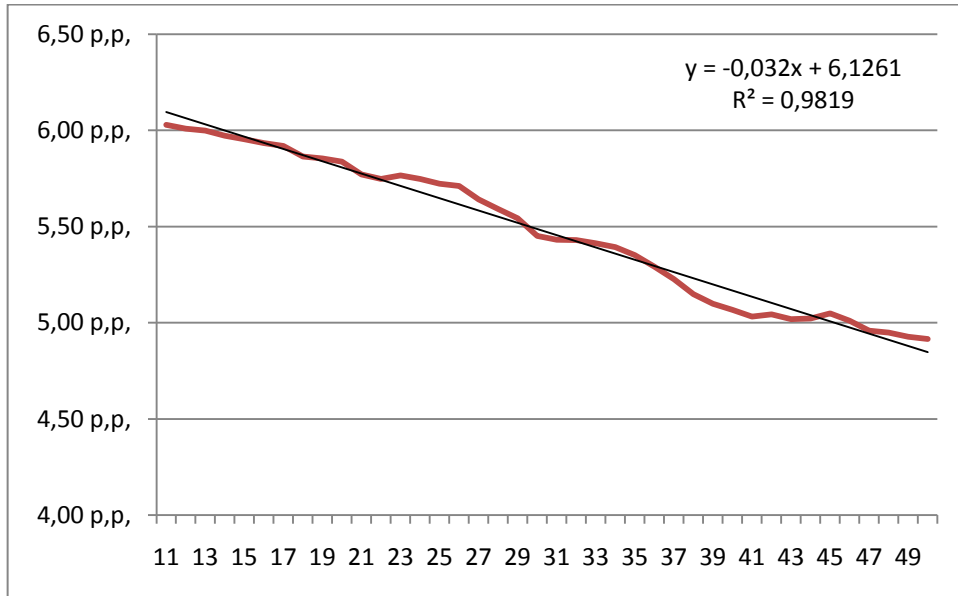


GRÁFICO 04 – Evolução do isomorfismo – Gerações de 11 a 50

Fonte: próprio autor

Conforme pode ser observado no GRAF. 05, houve uma redução, saindo de 6,7 pontos percentuais para o intervalo de 5,0 a 4,5 pontos percentuais, intervalo este mantido até o final da simulação, na 500ª geração. Por outro lado, o número médio de micro e pequenas empresas que rejeitaram a oferta de empréstimo elevou-se de 3,6 para 10,0, também ficando, esta variável, ao redor deste valor até o final da simulação.

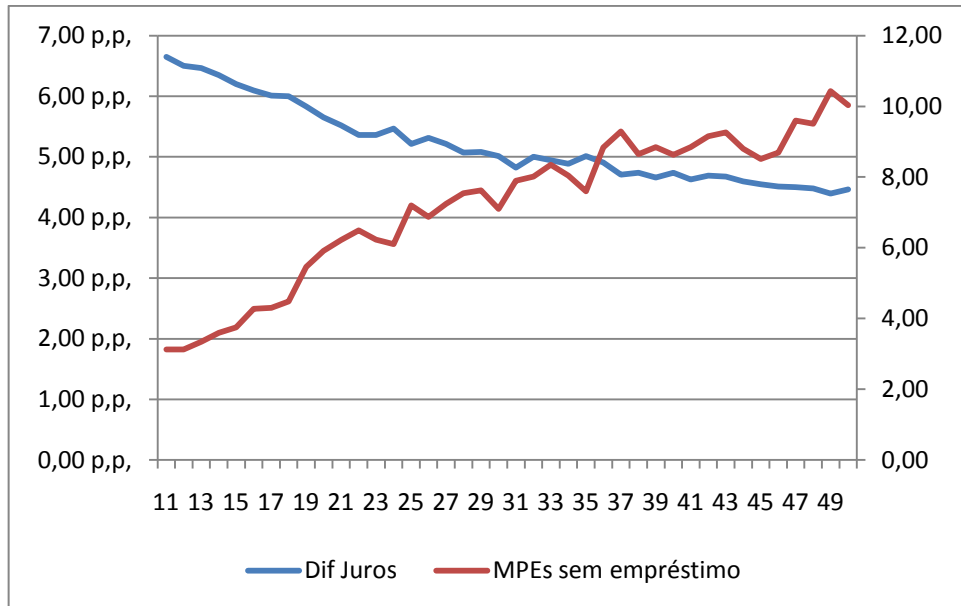


GRÁFICO 05 – Evolução da quantidade de MPEs que não contraíram empréstimos e diferença entre os juros das estratégias das IFs e MPE – Gerações de 11 a 50

Fonte: próprio autor

A terceira etapa continuou apresentando um processo de isomorfização, apesar de em um ritmo aproximadamente quinze vezes mais lento que na segunda etapa, conforme demonstrado no GRAF. 06, caindo de 4,9 pontos percentuais na 51ª geração para 4,4 pontos percentuais na 351ª geração.

Uma linha de tendência gerada pelo método dos mínimos quadrados apresenta uma inclinação negativa de $2,03 \cdot 10^{-3}$, indicando uma tendência de redução nos desvios padrões de aproximadamente dois pontos percentuais a cada 1000 gerações.

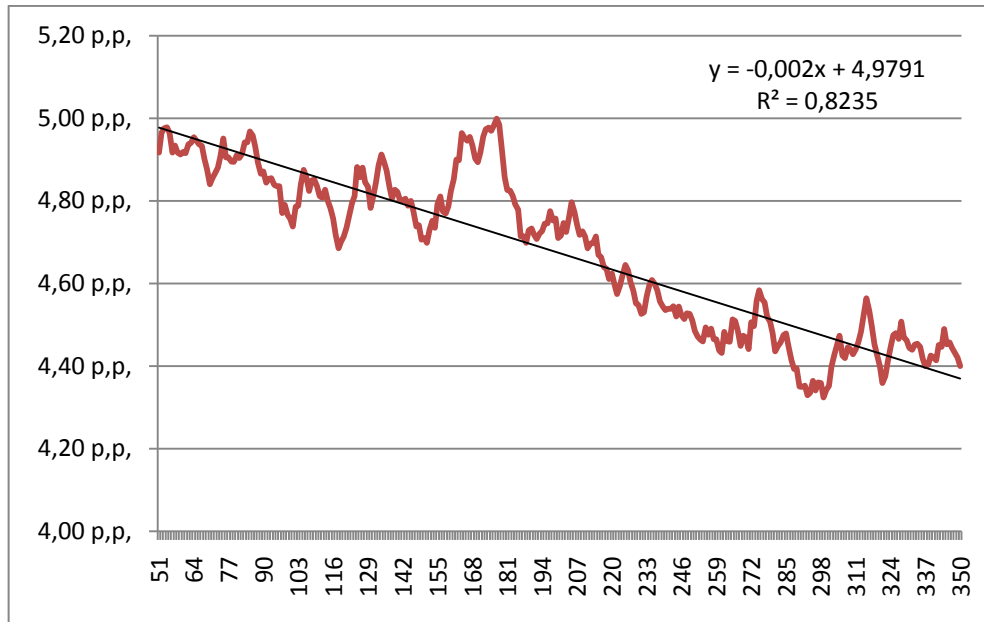


Gráfico 06 – Evolução do isomorfismo – Gerações de 51 a 350

Fonte: próprio autor

A análise do gráfico também permite perceber que, a partir desta etapa, outras forças além da tendência à isomorfização começam a mostrar relevância. Desta forma, a tendência de homogeneização deixa de ser tão inexorável quanto nas etapas anteriores, existindo pequenos períodos onde há, inclusive, elevação na diferenciação entre as estratégias.

A quarta etapa continuou apresentando um processo de isomorfização, apesar de em um ritmo aproximadamente duas vezes mais lento que na terceira etapa, conforme demonstrado no GRAF. 07, caindo de 4,4 pontos percentuais na 351ª geração para 4,3 pontos percentuais na 500ª geração.

Uma linha de tendência gerada pelo método dos mínimos quadrados apresenta uma inclinação negativa de $0,95 \cdot 10^{-3}$, indicando uma tendência de redução nos desvios padrões de aproximadamente um ponto percentual a cada 1000 gerações.

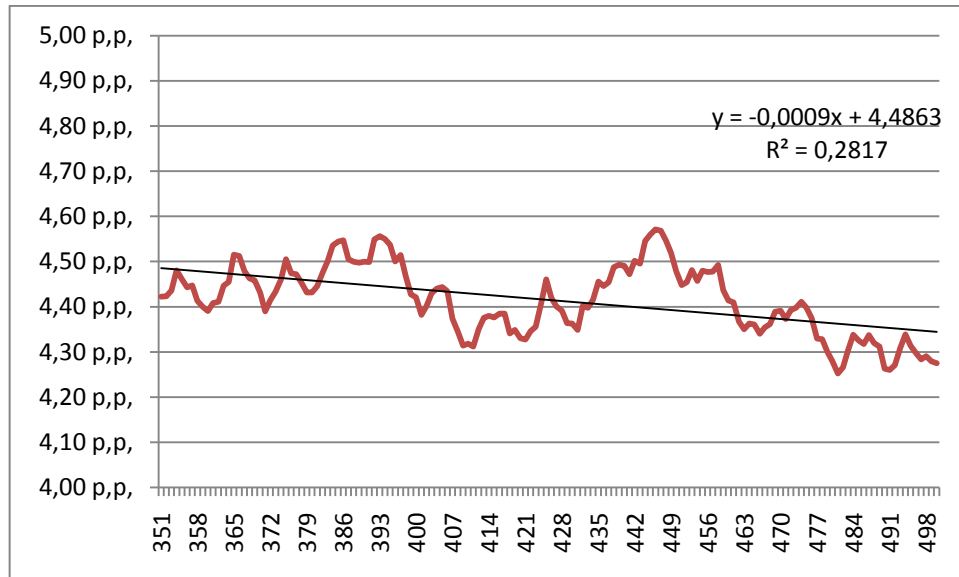


Gráfico 07 – Evolução do isomorfismo – Gerações de 351 a 500

Fonte: próprio autor

A análise gráfica do comportamento dos desvios padrões das estratégias das micro e pequenas empresas deixou clara a ocorrência de processos isomórficos, indicando a institucionalização de determinadas estratégias que passaram a prevalecer nas populações simuladas.

4.2 Efeitos do nível de incerteza sobre o grau de isomorfismo e a institucionalização das estratégias

A análise gráfica da evolução dos desvios padrões das estratégias dos micro e pequenos empresários, após elevação do nível de mutabilidade ambiental, também demonstrou uma clara tendência de elevação do isomorfismo das estratégias, conforme GRAF. 08, com uma redução ainda mais acentuada do que a simulação inicial, reduzindo dos 14,65 pontos percentuais medidos nas populações geradas na inicialização para 3,74 pontos percentuais nas populações da 500ª geração, contra 4,28 pontos percentuais da simulação original.

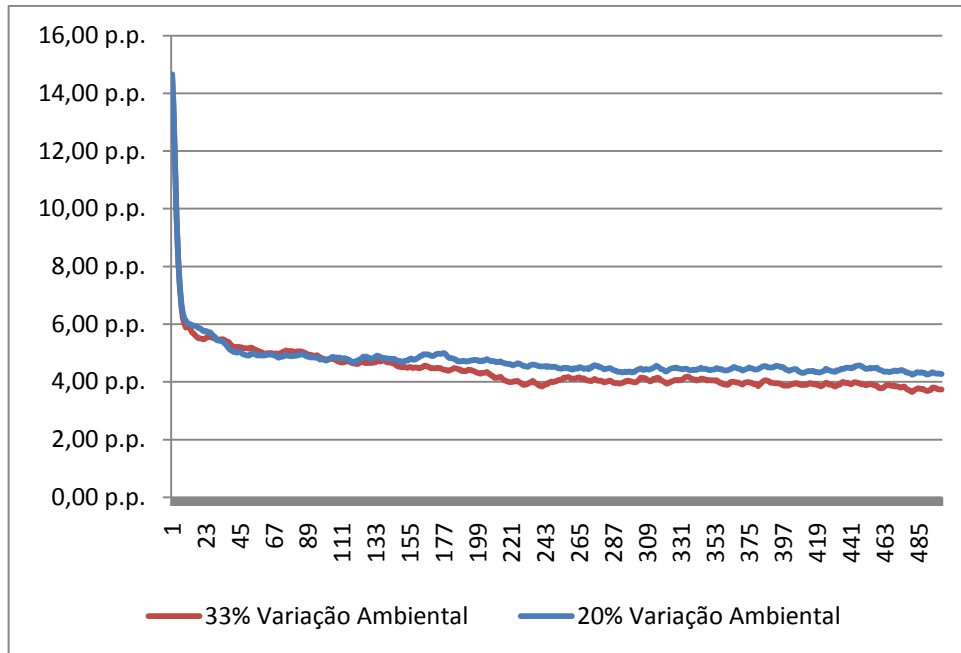


Gráfico 08 – Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de incerteza (variação ambiental)

Fonte: próprio autor

Nesta segunda simulação foram percebidas as mesmas quatro etapas da simulação original, as quais seguem comentadas abaixo.

A primeira etapa apresentou um comportamento quase idêntico da simulação original, com uma rápida tendência a isomorfização, conforme demonstrado no GRAF. 09, tendo reduzido os desvios padrões de 14,6 pontos percentuais na primeira geração para 5,9 pontos percentuais na décima geração, contra 6,1 pontos percentuais da simulação original.

Uma linha de tendência gerada pelo método dos mínimos quadrados apresenta uma inclinação negativa de $1,0275 (10,03 * 10^{-1})$, indicando uma tendência de redução nos desvios padrões de aproximadamente um ponto percentual por geração, valor apenas 3,2% maior que da primeira simulação.

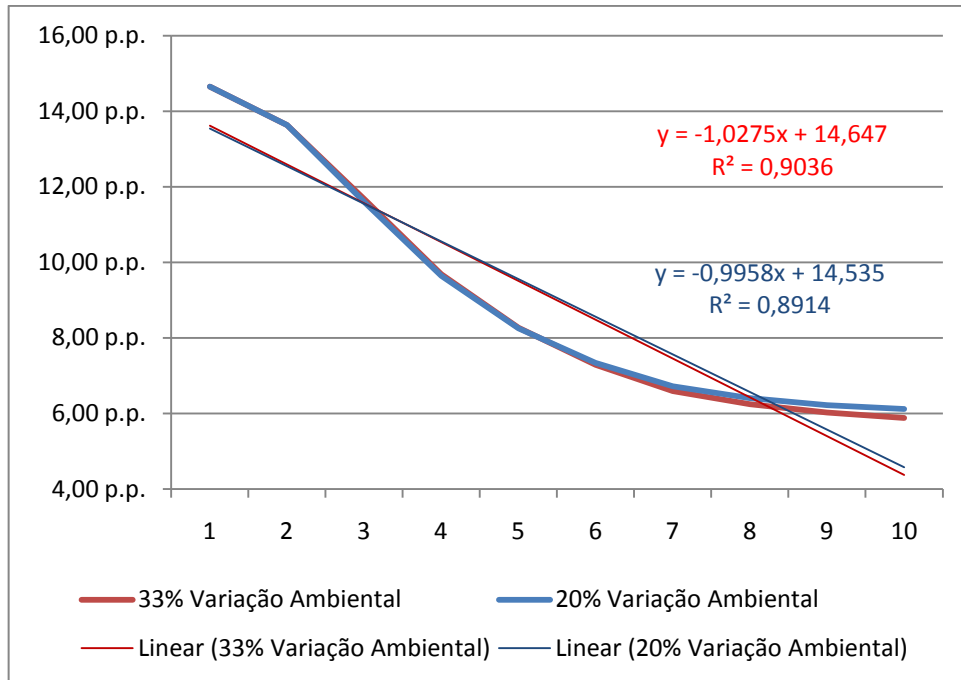


Gráfico 09 – Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de incerteza (variação ambiental) – Gerações de 01 a 10

Fonte: próprio autor

Na segunda etapa o comportamento começou a apresentar-se de forma diferente, tendo esta fase sido a única a apresentar um ritmo mais lento de isomorfização que na simulação original, conforme demonstrado no GRAF. 10. A redução foi de 6,0 pontos percentuais na 11ª geração para 5,2 pontos percentuais na 50ª geração.

Uma linha de tendência gerada pelo método dos mínimos quadrados apresenta uma inclinação negativa de $1,65 \cdot 10^{-2}$, indicando uma tendência de redução nos desvios padrões de menos de dois pontos percentuais a cada 100 gerações, valor que é praticamente a metade do valor apresentado na simulação original.

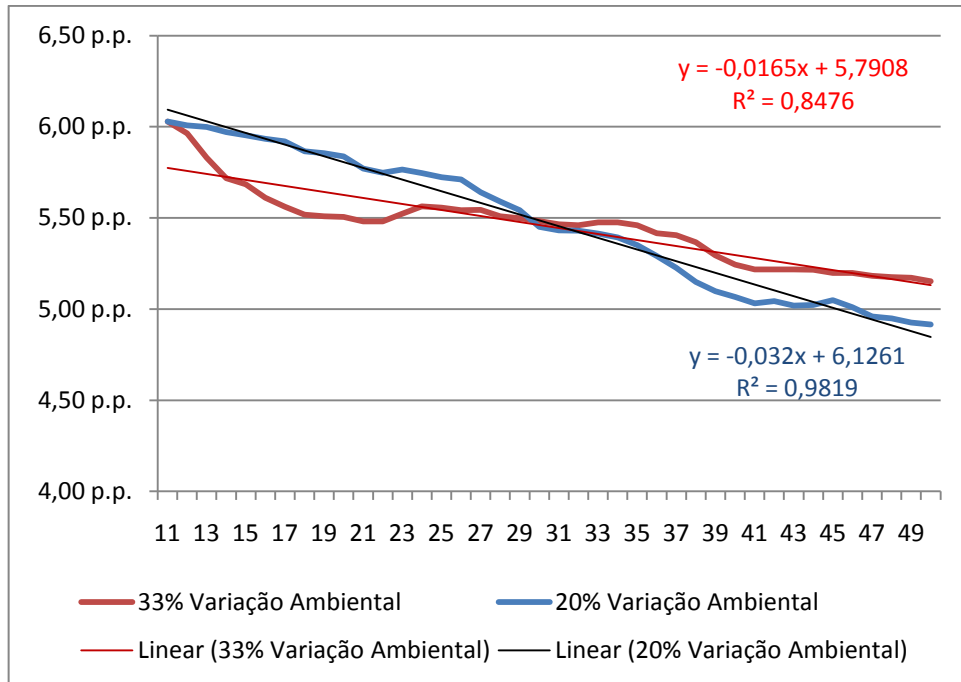


Gráfico 10 – Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de incerteza (variação ambiental) – Gerações de 11 a 50

Fonte: próprio autor

A partir da terceira etapa o ritmo de isomorfização passou a mostrar-se mais rápido no ambiente de maior variação ambiental do que na simulação original, conforme demonstrado no GRAF. 11. A redução foi de 5,2 pontos percentuais na 51ª geração para 4,1 pontos percentuais na 350ª geração.

Uma linha de tendência gerada pelo método dos mínimos quadrados apresenta uma inclinação negativa de $3,96 \cdot 10^{-3}$, indicando uma tendência de redução nos desvios padrões de aproximadamente quatro pontos percentuais a cada 1000 gerações, valor que é praticamente o dobro do valor apresentado na simulação original.

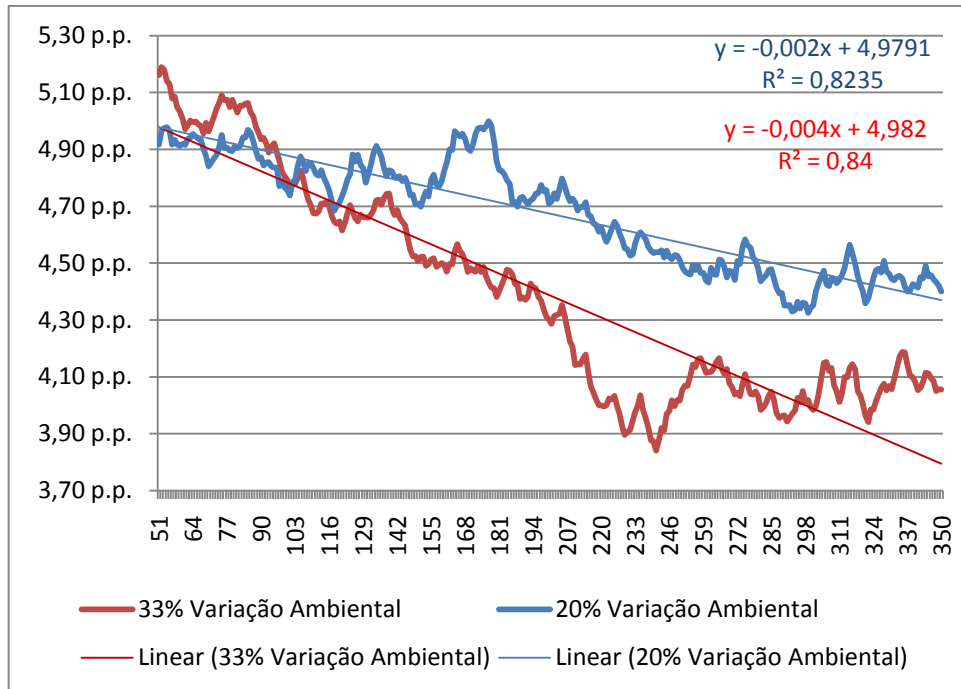


Gráfico 11 – Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de incerteza (variação ambiental) – Gerações de 51 a 350

Fonte: próprio autor

A quarta etapa continuou a mostrar ritmo de isomorfização mais rápido no ambiente de maior variação ambiental do que na simulação original, conforme demonstrado no GRAF. 12. A redução foi de 4,0 pontos percentuais na 351ª geração para 3,7 pontos percentuais na 500ª geração.

Uma linha de tendência gerada pelo método dos mínimos quadrados apresenta uma inclinação negativa de $1,61 \cdot 10^{-3}$, indicando uma tendência de redução nos desvios padrões de menos de dois pontos percentuais a cada 1000 gerações, valor que é 70% maior do valor apresentado na simulação original.

O resultado final da segunda simulação apresentou 3,74 pontos percentuais de desvio padrão nas estratégias das micro e pequenas empresas, contra 4,28 pontos percentuais da simulação original. Para analisar se esta diferença é estaticamente significativa, realizamos o Teste *t* de diferença de médias para amostras independentes.

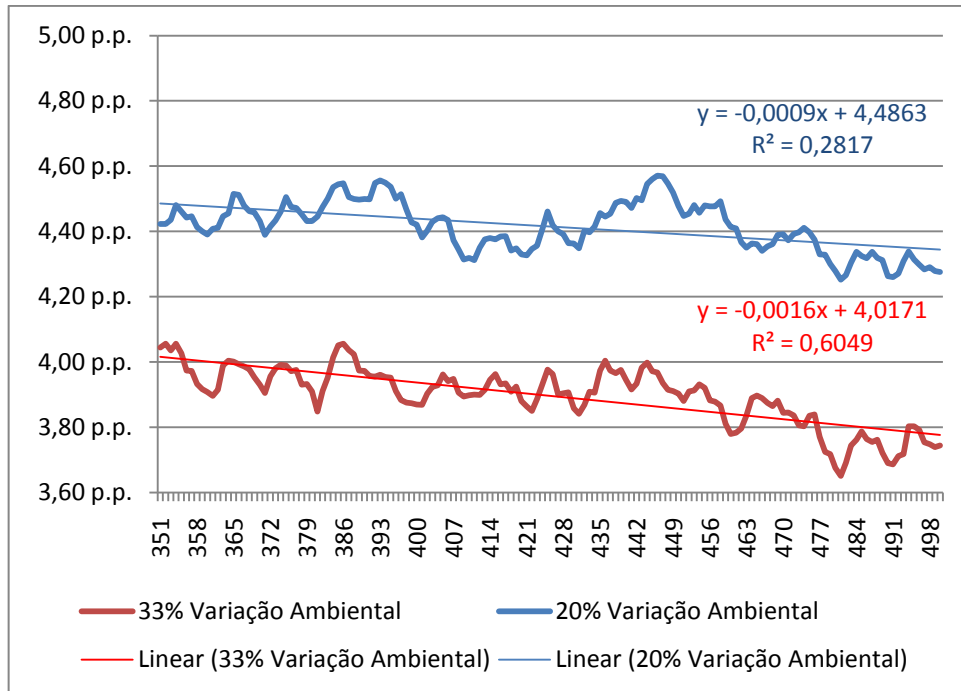


Gráfico 12 – Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de incerteza (variação ambiental) – Gerações de 351 a 500

Fonte: próprio autor

A TAB. 01 mostra as estatísticas descritivas das duas simulações; a TAB. 02 apresenta os resultados do Teste de Levene para equivalência de variância e a TAB. 03 apresenta os resultados do Teste t de diferença de médias.

TABELA 01
Estatísticas descritivas

Simulação	N	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação
Original (20% de variação ambiental)	100	4,2754	1,0163	0,2377
Alternativa (33% de variação ambiental)	100	3,7442	1,2093	0,3232

Fonte: Próprio Autor

TABELA 02
Teste de Levene

F	Sig.
3,0304	0,0833

Fonte: Próprio Autor

TABELA 03
 Teste *t* para diferença de média

<i>T</i>	GI	Sig. (2-tailed)	Diferença de Médias	Erro padrão diferença	Intervalo de confiança a 95%	
					Superior	Inferior
3,3625	192,3039	0,0009	0,5312	0,1580	0,2196	0,8427

Fonte: Próprio Autor

As estatísticas descritivas demonstram uma média de 4,2754 pontos percentuais para a simulação original, com desvio padrão de 1,0163, e uma média de 3,7442 de para a segunda simulação, com desvio padrão de 1,2093. O Teste de Levene apresentou significância inferior a 0,1000, desta forma o Teste *t* foi realizado sem a presunção de que as variâncias das duas mostras fossem iguais.

Pelos resultados do Teste *t*, verifica-se que a significância foi de 0,0009, inferior a 0,0500, o que permite assumir que a diferença de média encontrada, de 0,5312, entre as duas simulações é significativa. Finalmente, temos que, em um intervalo de confiança de 95%, os limites da diferença de média possuem o mesmo sinal e se encontram entre 0,2196 e 0,8427.

4.3 Efeitos do nível de inovação sobre o grau de isomorfismo e a institucionalização das estratégias

A análise gráfica da evolução dos desvios padrões das estratégias dos micro e pequenos empresários, após elevação do nível de inovação, simulada pela elevação do nível de mutação das estratégias descendentes, demonstrou uma clara tendência de elevação do isomorfismo das estratégias. No entanto, conforme o GRAF. 13, esta redução se mostrou menos acentuada do que a simulação inicial. Nesta terceira simulação, houve uma redução de 14,65 pontos percentuais medidos nas populações geradas na inicialização para 4,44 pontos percentuais nas populações da 500ª geração, contra 4,28 pontos percentuais da simulação original.

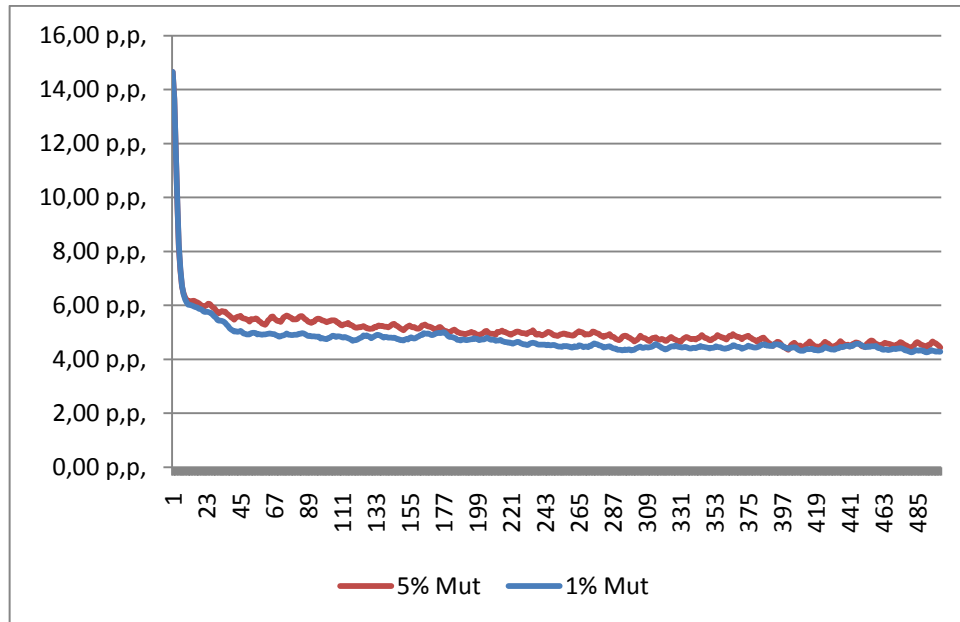


Gráfico 13 – Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de inovação (nível de mutação)

Fonte: próprio autor

Na terceira simulação, assim como nas duas simulações anteriores, foram percebidas quatro etapas distintas, as quais seguem comentadas abaixo.

A primeira etapa apresentou um comportamento quase idêntico da simulação original, com uma rápida tendência a isomorfização, conforme demonstrado no GRAF. 14, tendo reduzido os desvios padrões de 14,6 pontos percentuais na primeira geração para 6,2 pontos percentuais na décima geração, contra 6,1 pontos percentuais da simulação original.

Uma linha de tendência gerada pelo método dos mínimos quadrados apresenta uma inclinação negativa de $0,9867 (9,87 * 10^{-1})$, indicando uma tendência de redução nos desvios padrões de aproximadamente um ponto percentual por geração, valor praticamente idêntico ao da primeira simulação, que foi de $0,9958 (9,96 * 10^{-1})$.

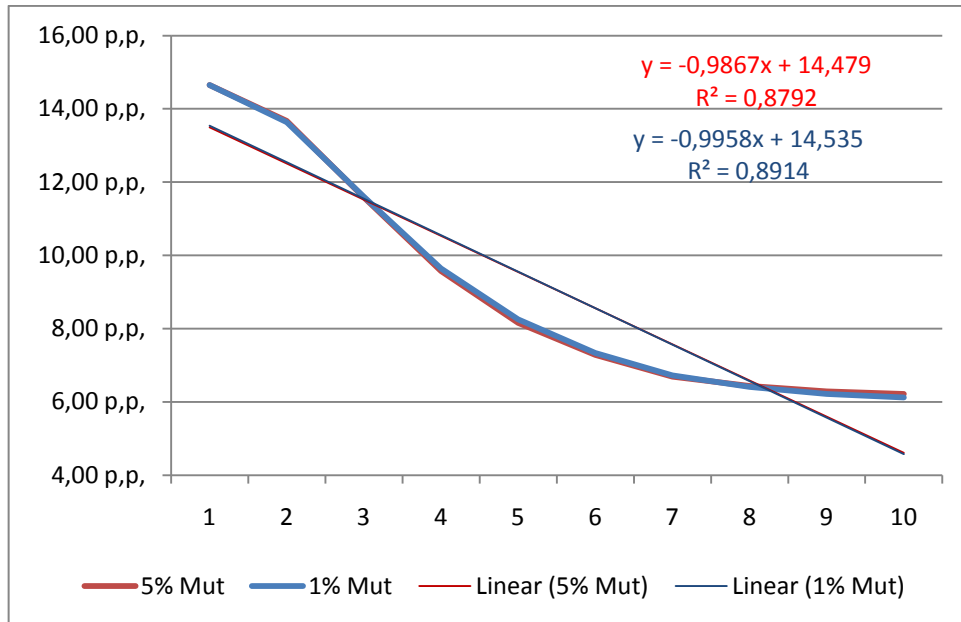


Gráfico 14 – Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de inovação (nível de mutação) – Gerações de 01 a 10

Fonte: próprio autor

Na segunda etapa, assim como na comparação da simulação original com a segunda simulação, o comportamento começou a apresentar-se de forma diferente e teve, nesta fase, o único período a apresentar um ritmo mais lento de isomorfização que na simulação original, conforme demonstrado no GRAF. 15. A evolução foi de 6,1 pontos percentuais na 11ª geração para 5,4 pontos percentuais na 50ª geração.

Uma linha de tendência gerada pelo método dos mínimos quadrados apresenta uma inclinação negativa de $2,01 \cdot 10^{-2}$, indicando uma tendência de redução nos desvios padrões de dois pontos percentuais a cada 100 gerações, valor que é 37% menor que o valor apresentado na simulação original.

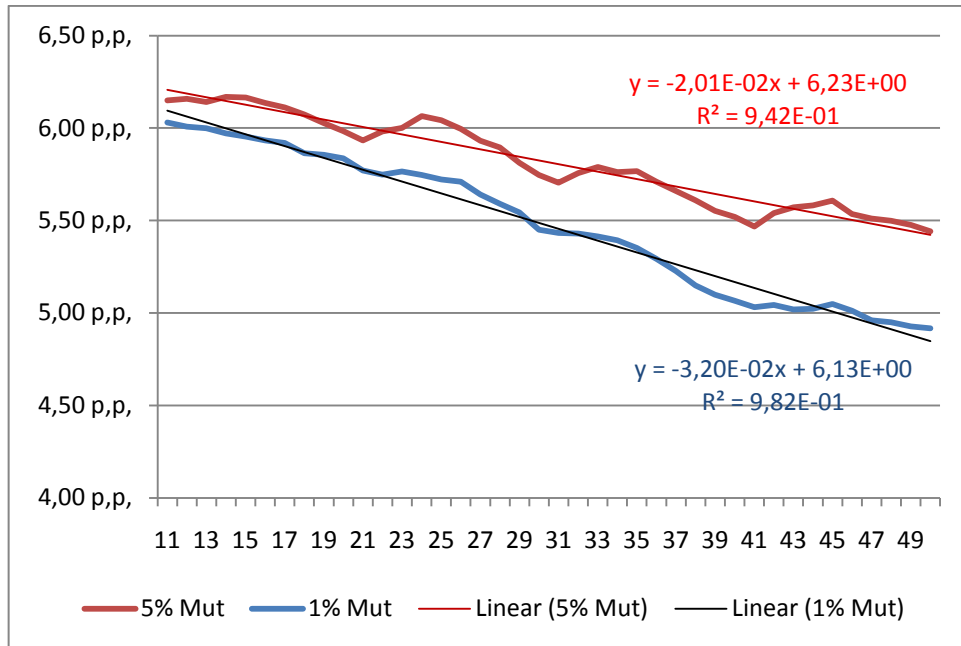


Gráfico 15 – Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de inovação (nível de mutação) – Gerações de 11 a 50

Fonte: próprio autor

A partir da terceira etapa, o ritmo de isomorfização passou a mostrar-se mais rápido do que na simulação original, conforme demonstrado no GRAF. 16. A evolução foi de 5,4 pontos percentuais na 51ª geração para 4,7 pontos percentuais na 350ª geração.

Uma linha de tendência gerada pelo método dos mínimos quadrados apresenta uma inclinação negativa de $2,71 \cdot 10^{-3}$, indicando uma tendência de redução nos desvios padrões de um pouco menos que três pontos percentuais a cada 1000 gerações, valor 33% superior ao apresentado na simulação original.

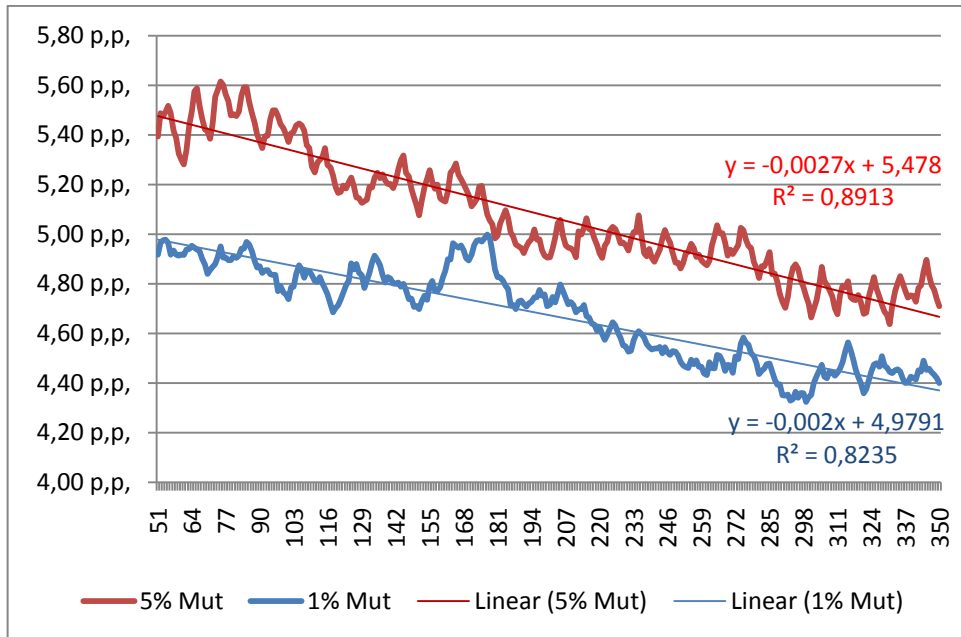


Gráfico 16 – Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de inovação (nível de mutação) – Gerações de 51 a 350

Fonte: próprio autor

A quarta etapa continuou a mostrar ritmo de isomorfização mais rápido que a simulação original, conforme demonstrado no GRAF. 17, permitindo uma convergência dos valores da primeira e terceira simulação na 500ª geração. A evolução foi de 4,7 pontos percentuais na 351ª geração para 4,4 pontos percentuais na 500ª geração.

Uma linha de tendência gerada pelo método dos mínimos quadrados apresenta uma inclinação negativa de $1,84 \cdot 10^{-3}$, indicando uma tendência de redução nos desvios padrões de menos de dois pontos percentuais a cada 1000 gerações, valor que é 95% maior que o apresentado na simulação original.

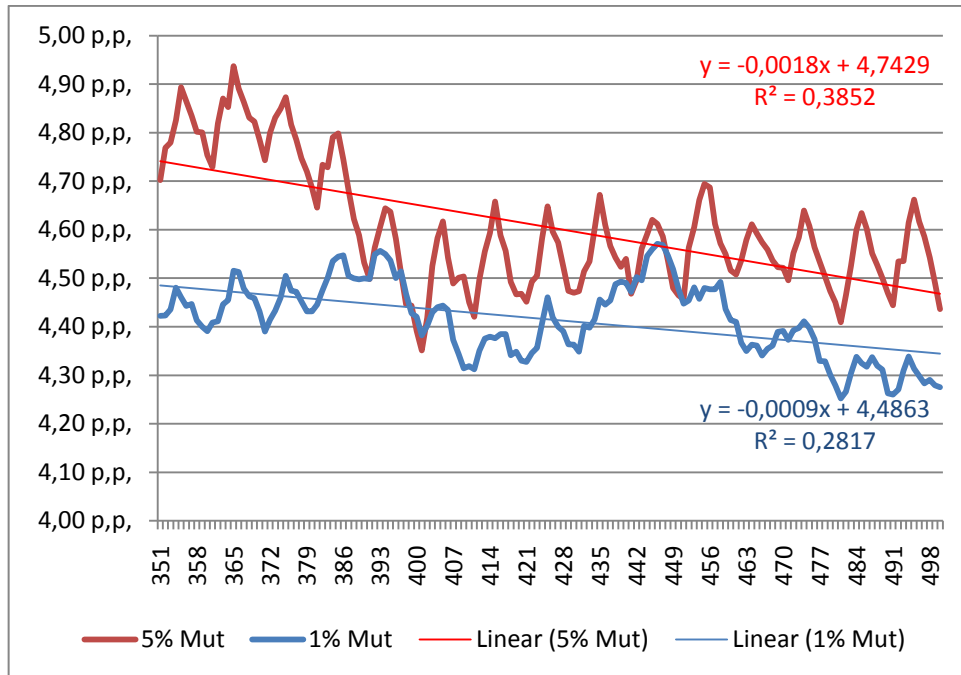


Gráfico 17 – Comparação da evolução do isomorfismo em diferentes níveis de inovação (nível de mutação) – Gerações de 351 a 500

Fonte: próprio autor

O resultado final da segunda simulação apresentou 4,44 pontos percentuais de desvio padrão nas estratégias das micro e pequenas empresas, contra 4,28 pontos percentuais da simulação original. Para analisar se esta diferença é estaticamente significativa, realizamos o Teste *t* de diferença de médias para amostras independentes.

A TAB. 04 mostra as estatísticas descritivas das duas simulações; a TAB. 05 apresenta os resultados do Teste de Levene para equivalência de variância e a TAB. 06 apresenta os resultados do Teste *t* de diferença de médias.

TABELA 04
Estatísticas descritivas

Simulação	N	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação
Simulação original (1% de mutação)	100	4,2754	1,0163	0,2377
Terceira simulação (5% de mutação)	100	4,4363	0,9657	0,2177

Fonte: Próprio Autor

TABELA 05
Teste de Levene

F	Sig.
0,10477	0,74652

Fonte: Próprio Autor

TABELA 06
Teste *t* para diferença de média

<i>T</i>	gl	Sig. (2-tailed)	Diferença de Médias	Erro padrão diferença	Intervalo de confiança a 95%	
					Superior	Inferior
-1,1478	198	0,2524	-0,1609	0,1402	-0,4374	0,1155

Fonte: Próprio Autor

As estatísticas descritivas demonstram uma média de 4,2754 pontos percentuais para a simulação original, com desvio padrão de 1,0163, e uma média de 4,4363 para a terceira simulação, com desvio padrão de 0,9657. O Teste de Levene apresentou significância superior a 0,1000, desta forma o Teste *t* foi realizado presumindo-se que as variâncias das duas mostras fossem iguais.

Pelos resultados do Teste *t*, verifica-se que a significância foi de 0,2524, superior a 0,0500, o que não permite assumir que a diferença de média encontrada, de -0,1609, entre as duas simulações seja estatisticamente significativa. Finalmente, temos que, em um intervalo de confiança de 95%, os limites da diferença de média possuem sinais diferentes e se encontram entre -0,4374 e 0,1155.

5. CONCLUSÕES

Em relação ao objetivo principal, de analisar a institucionalização das estratégias dos micro e pequenos empresários usando a medição do nível de isomorfismo da população, a análise gráfica do comportamento dos desvios padrões das estratégias das micro e pequenas empresas levou as seguintes conclusões:

1. Houve clara ocorrência de processos isomórficos, tanto coercitivo como mimético, reduzindo significativamente a diferença das estratégias na população de micro e pequenas empresas, e
2. Este processo isomórfico indica a institucionalização de determinadas estratégias que passaram a prevalecer nas populações simuladas.

Quanto ao primeiro objetivo específico, tanto a análise gráfica como o Teste *t* de diferença de médias indicaram que o nível de incerteza tem efeitos sobre o grau de isomorfismo e a institucionalização das estratégias na população.

A análise gráfica demonstrou que, em duas das quatro fases verificadas, a velocidade de isomorfização das estratégias é significativamente superior. O Teste *t* também demonstrou que o nível final de isomorfismo era estatisticamente maior em situações de maior incerteza. Estes resultados levam à conclusão de que um maior nível de incerteza tem um efeito significativo, levando a um aumento de institucionalização das estratégias.

O segundo objetivo específico, que era verificar se o nível de inovação afeta o grau de isomorfismo e a institucionalização das estratégias na população, apresentou resultados negativos.

Apesar da análise gráfica demonstrar uma velocidade de isomorfização maior nas terceiras e quartas etapas, estas se mostraram apenas suficientes para compensar a velocidade de isomorfização menor da segunda etapa, e levar os valores a uma convergência com os valores da simulação original.

O Teste t , desta forma, não identificou uma diferença estatisticamente significativa entre o grau de isomorfismo nas gerações finais das duas simulações. Estes resultados levariam à conclusão de que um nível de incerteza não teria um efeito significativo no nível de isomorfismo e não levaria a uma diferença no grau de institucionalização das estratégias.

Apesar do todo processo de simulação ter que pesar um *trade-off* entre simplicidade, de forma a não elevar sobremaneira o esforço computacional, e complexidade, no intuito de refletir da melhor forma possível a realidade que deseja ser estudada, acreditamos que, para a finalidade proposta, o modelo atingiu seus objetivos. Dificuldades específicas que podem ser citadas são:

1. A determinação de valores para os custos das instituições financeiras; e
2. A padronização de um produto único de crédito, mesmo valor; prazo e taxa de juros, para toda a população simulada.

Estas dificuldades, no entanto, além de terem sido minimizadas através da análise de dados de programas de microcrédito no Brasil, têm baixo efeito nos resultados do trabalho, pois os mesmos afetariam diretamente o valor de equilíbrio da estratégia (taxa de juros), mas teriam pouco efeito sobre a disparidade da estratégia em si.

6. REFERÊNCIAS

CAMPONOGARA, E. **Métodos de Otimização: Teoria e Prática**. Florianópolis: UFSC, 2005.

COSER, L.; KADUSHIN, C.; POWELL, W. W. **The Culture and Commerce of Book Publishing**. New York: Basic Books, 1982.

DUHAIME, I. M.; SCHWENK, C. R. Conjectures on Cognitive Simplification in Acquisition and Divestment Decision Making. **Academy of Management Review**. v. 10, n. 2, pp. 287-295, Abr. 1985.

FONSECA, V. S.; MACHADO-DA-SILVA, C. L. Conversação entre Abordagens da Estratégia em Organizações: Escolha Estratégica, Cognição e Instituição. **Organizações & Sociedade**, v. 9, n. 25, pp. 93-110, Set./Dez, 2002,

DIMAGGIO, P.J.; POWELL, W.W. A gaiola de ferro revisitada: isomorfismo institucional e racionalidade coletiva nos campos organizacionais. **RAE Clássicos**, v. 45, n. 2, p. 74-89, Abr./Jun. 2005.

HANNAN, M. T. & FREEMAN, J. H. The population ecology of organizations. **American Journal of Sociology**, Chicago, v. 82, n. 5, p. 929-964, 1977.

HAUNSCHILD, P. R.; MINER, A. S. Modes of inter-organizational imitation: the effects of outcome salience and uncertainty. **Administrative Science Quarterly**, v. 42, p. 472-500, 1997.

HOLLSTEIN, R. B. **Artificial genetic adaptation in computer control systems**. Tese de Doutorado, Universidade de Michigan, Estados Unidos, 1971.

KAHNEMAN, D. Maps of Bounded Rationality: Psychology for Behavioral Economics. **The American Economic Review**, v. 93 n. 5, 1449-1475, 2003.

KAHNEMAN, D., TVERSKY, A. Prospect theory: an analysis of decision under risk. **Econometrica**, v.47, n.2, p. 263-29; 1979.

MACHADO-DA-SILVA, C. L., FONSECA, V. S. Homogeneização e diversidade organizacional: uma visão integrativa. In: **Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração**. Anais. Salvador, 1993

MACHADO-DA-SILVA, C. L.; GONÇALVES, S. A. Nota Técnica: A Teoria Institucional. In: CALDAS, M.; FACHIN, R.; FISCHER, T.. (Orgs.). **Handbook de Estudos Organizacionais: modelos de análise e novas questões em estudos organizacionais**. São Paulo: Atlas, 1999. v. 1. p. 220-226.

MAYNARD-SMITH, J.; PRICE, G. R. The logic of animal conflict. **Nature**,. Londres, v.246, n.5427, p. 15-18, Nov. 1973.

MILES, R. E.; SNOW, C. C. **Organizational strategy, structure and process**. New York: McGraw-Hill, 1978.

MINTZBERG, H. The strategy concept I: Five Ps for strategy. **California Management Review**, Berkley, v.30, n.1, p. 11-24, Outono 1992.

MINTZBERG, H; LAMPEL, J; AHLSTRAND, B. **Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico**. Porto Alegre/RS: Bookman, 2000.

MITCHELL, M., & TAYLOR, C. E. Evolutionary Computation: An Overview. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.20, 593-616, 1999.

NORTH, D. **Structure and Change in Economic History**. New York: Norton, 1981.

NORTH, D. **Institutions, institutional change and economic performance**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

NORTH, D. **Understanding the process of economic change**. London: IEA Occasional Paper, 1999

Oxford English Dictionary Online (2010). Disponível em <http://www.oed.com> Acesso em: 20 de mar. 2010.

PATRÍCIO, P. E. A.; CÂMARA, S. F.; LOPES JÚNIOR, E. P. Utilização de Algoritmos Genéticos na Análise da Evolução das Estratégias de Micro e Pequenas Empresas e seus Fornecedores. In: **Encontro da Associação de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**, XXXIV, 2010, Rio de Janeiro.

PILA, A. D. História e Terminologia a Respeito da Computação Evolutiva. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, v.1, n.1, 1-25, 2006.

ROTHMAN, M. **The Evolution of Forms of Legal Education**. Department of Sociology, Yale University, New Haven, 1980.

ROWAN, B. Organizational structure and the institutional environment: the case of public schools. **Administrative Science Quarterly**. Cornell, v. 27, n.2, p. 259-279, Jun. 1982.

SCOTT, W. R. Symbols and organizations: from Barnard to the institutionalists. In: WILLIAMSON, O. E. (Ed.). **Organization theory: from Chester Barnard to the present and beyond**. New York: Oxford University Press, 1995.

SIMON, H. A. **Models of thought**. New Haven: Yale University Press, 1979

SLACK, T.; HININGS, B. **Institutional pressures and isomorphic change: an empirical test**. *Organization Studies*, v. 15, n. 6, 1994.

STARR, P. **Mediacal Care and the Boundaries of Capitalist Organization**. Program on Non-Profit Organizations, Yale University, New Haven, 1980.

TOLBERT, P.S.; ZUCKER, L.G. A institucionalização da teoria institucional. In: CLEGG, S.R.; HARDY, C.; NORD, W.R. **Handbook de Estudos Organizacionais**. Volume 1. São Paulo: Atlas, 1998.

TVERSKY, A; KAHNEMAN, D. Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. **Science**,. Washington, v. 185, n. 4157, p. 1124-1131, Set. 1974.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 5ª edição. São Paulo: Atlas, 2004.

WEICK, K. The social psychology of organizing. **Administrative Science Quarterly**, Addison Wesley, v.2, n. 4, 1979.

7. APÊNDICE

7.1 Codificação das estratégias das micro e pequenas empresas

TABELA 07
Codificação das estratégias das micro e pequenas empresas

Número Binário	Gene 1	Gene 2	Gene 3	Gene 4	Gene 5	Gene 6	Gene 7	Gene 8	Gene 9	Gene 10	Taxa de juros máxima
000000000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-25,5%
000000001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-25,4%
000000010	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-25,3%
000000011	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-25,2%
000000100	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-25,1%
000000101	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	-25,0%
000000110	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	-24,9%
000000111	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	-24,8%
000001000	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	-24,7%
000001001	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	-24,6%
000001010	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	-24,5%
000001011	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	-24,4%
000001100	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	-24,3%
000001101	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	-24,2%
000001110	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	-24,1%
000001111	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	-24,0%
000010000	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-23,9%
000010001	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-23,8%
000010010	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	-23,7%
000010011	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	-23,6%
000010100	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	-23,5%
000010101	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	-23,4%
000010110	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	-23,3%
000010111	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	-23,2%
000011000	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	-23,1%
000011001	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	-23,0%
000011010	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	-22,9%
000011011	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	-22,8%
000011100	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	-22,7%
000011101	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	-22,6%
000011110	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	-22,5%
000011111	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	-22,4%
000100000	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-22,3%
000100001	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	-22,2%
000100010	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	-22,1%
000100011	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	-22,0%
000100100	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	-21,9%
000100101	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	-21,8%
000100110	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	-21,7%
000100111	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	-21,6%
000101000	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	-21,5%
000101001	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	-21,4%

Número Binário	Gene 1	Gene 2	Gene 3	Gene 4	Gene 5	Gene 6	Gene 7	Gene 8	Gene 9	Gene 10	Taxa de juros máxima
0000101010	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	-21,3%
0000101011	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	-21,2%
0000101100	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	-21,1%
0000101101	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	-21,0%
0000101110	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	-20,9%
0000101111	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	-20,8%
0000110000	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	-20,7%
0000110001	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	-20,6%
0000110010	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	-20,5%
0000110011	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	-20,4%
0000110100	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	-20,3%
0000110101	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	-20,2%
0000110110	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	-20,1%
0000110111	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	-20,0%
0000111000	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	-19,9%
0000111001	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	-19,8%
0000111010	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	-19,7%
0000111011	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	-19,6%
0000111100	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	-19,5%
0000111101	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	-19,4%
0000111110	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	-19,3%
0000111111	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	-19,2%
0001000000	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-19,1%
0001000001	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	-19,0%
0001000010	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	-18,9%
0001000011	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	-18,8%
0001000100	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	-18,7%
0001000101	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	-18,6%
0001000110	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	-18,5%
0001000111	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	-18,4%
0001001000	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	-18,3%
0001001001	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	-18,2%
0001001010	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	-18,1%
0001001011	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	-18,0%
0001001100	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	-17,9%
0001001101	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	-17,8%
0001001110	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	-17,7%
0001001111	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	-17,6%
0001010000	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	-17,5%
0001010001	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	-17,4%
0001010010	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	-17,3%
0001010011	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	-17,2%
0001010100	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	-17,1%
0001010101	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	-17,0%
0001010110	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	-16,9%
0001010111	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	-16,8%
0001011000	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	-16,7%
0001011001	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	-16,6%
0001011010	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	-16,5%
0001011011	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	-16,4%
0001011100	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	-16,3%

Número Binário	Gene 1	Gene 2	Gene 3	Gene 4	Gene 5	Gene 6	Gene 7	Gene 8	Gene 9	Gene 10	Taxa de juros máxima
0001011101	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	-16,2%
0001011110	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	-16,1%
0001011111	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	-16,0%
0001100000	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-15,9%
0001100001	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	-15,8%
0001100010	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	-15,7%
0001100011	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	-15,6%
0001100100	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	-15,5%
0001100101	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	-15,4%
0001100110	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	-15,3%
0001100111	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	-15,2%
0001101000	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	-15,1%
0001101001	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	-15,0%
0001101010	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	-14,9%
0001101011	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	-14,8%
0001101100	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	-14,7%
0001101101	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	-14,6%
0001101110	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	-14,5%
0001101111	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	-14,4%
0001110000	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	-14,3%
0001110001	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	-14,2%
0001110010	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	-14,1%
0001110011	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	-14,0%
0001110100	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	-13,9%
0001110101	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	-13,8%
0001110110	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	-13,7%
0001110111	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	-13,6%
0001111000	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	-13,5%
0001111001	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	-13,4%
0001111010	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	-13,3%
0001111011	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	-13,2%
0001111100	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	-13,1%
0001111101	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	-13,0%
0001111110	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	-12,9%
0001111111	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	-12,8%
0010000000	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-12,7%
0010000001	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	-12,6%
0010000010	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	-12,5%
0010000011	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	-12,4%
0010000100	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	-12,3%
0010000101	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	-12,2%
0010000110	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	-12,1%
0010000111	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	-12,0%
0010001000	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	-11,9%
0010001001	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	-11,8%
0010001010	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	-11,7%
0010001011	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	-11,6%
0010001100	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	-11,5%
0010001101	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	-11,4%
0010001110	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	-11,3%
0010001111	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	-11,2%

Número Binário	Gene 1	Gene 2	Gene 3	Gene 4	Gene 5	Gene 6	Gene 7	Gene 8	Gene 9	Gene 10	Taxa de juros máxima
0010010000	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	-11,1%
0010010001	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	-11,0%
0010010010	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	-10,9%
0010010011	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	-10,8%
0010010100	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	-10,7%
0010010101	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	-10,6%
0010010110	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	-10,5%
0010010111	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	-10,4%
0010011000	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	-10,3%
0010011001	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	-10,2%
0010011010	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	-10,1%
0010011011	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	-10,0%
0010011100	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	-9,9%
0010011101	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	-9,8%
0010011110	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	-9,7%
0010011111	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	-9,6%
0010100000	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	-9,5%
0010100001	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	-9,4%
0010100010	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	-9,3%
0010100011	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	-9,2%
0010100100	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	-9,1%
0010100101	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	-9,0%
0010100110	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	-8,9%
0010100111	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	-8,8%
0010101000	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	-8,7%
0010101001	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	-8,6%
0010101010	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-8,5%
0010101011	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	-8,4%
0010101100	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	-8,3%
0010101101	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	-8,2%
0010101110	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	-8,1%
0010101111	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	-8,0%
0010110000	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	-7,9%
0010110001	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	-7,8%
0010110010	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	-7,7%
0010110011	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	-7,6%
0010110100	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	-7,5%
0010110101	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	-7,4%
0010110110	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	-7,3%
0010110111	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	-7,2%
0010111000	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	-7,1%
0010111001	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	-7,0%
0010111010	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	-6,9%
0010111011	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	-6,8%
0010111100	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	-6,7%
0010111101	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	-6,6%
0010111110	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	-6,5%
0010111111	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	-6,4%
0011000000	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	-6,3%
0011000001	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	-6,2%
0011000010	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	-6,1%

Número Binário	Gene 1	Gene 2	Gene 3	Gene 4	Gene 5	Gene 6	Gene 7	Gene 8	Gene 9	Gene 10	Taxa de juros máxima
0011000011	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	-6,0%
0011000100	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	-5,9%
0011000101	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	-5,8%
0011000110	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	-5,7%
0011000111	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	-5,6%
0011001000	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	-5,5%
0011001001	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	-5,4%
0011001010	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	-5,3%
0011001011	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	-5,2%
0011001100	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	-5,1%
0011001101	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	-5,0%
0011001110	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	-4,9%
0011001111	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	-4,8%
0011010000	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	-4,7%
0011010001	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	-4,6%
0011010010	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	-4,5%
0011010011	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	-4,4%
0011010100	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	-4,3%
0011010101	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	-4,2%
0011010110	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	-4,1%
0011010111	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	-4,0%
0011011000	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	-3,9%
0011011001	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	-3,8%
0011011010	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	-3,7%
0011011011	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	-3,6%
0011011100	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	-3,5%
0011011101	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	-3,4%
0011011110	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	-3,3%
0011011111	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	-3,2%
0011100000	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	-3,1%
0011100001	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	-3,0%
0011100010	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	-2,9%
0011100011	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	-2,8%
0011100100	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	-2,7%
0011100101	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	-2,6%
0011100110	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	-2,5%
0011100111	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	-2,4%
0011101000	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	-2,3%
0011101001	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	-2,2%
0011101010	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	-2,1%
0011101011	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	-2,0%
0011101100	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	-1,9%
0011101101	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	-1,8%
0011101110	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	-1,7%
0011101111	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	-1,6%
0011110000	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	-1,5%
0011110001	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	-1,4%
0011110010	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	-1,3%
0011110011	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	-1,2%
0011110100	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	-1,1%
0011110101	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	-1,0%

Número Binário	Gene 1	Gene 2	Gene 3	Gene 4	Gene 5	Gene 6	Gene 7	Gene 8	Gene 9	Gene 10	Taxa de juros máxima
0011110110	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	-0,9%
0011110111	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-0,8%
0011111000	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	-0,7%
0011111001	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	-0,6%
0011111010	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	-0,5%
0011111011	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	-0,4%
0011111100	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	-0,3%
0011111101	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	-0,2%
0011111110	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	-0,1%
0011111111	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0%
0100000000	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1%
0100000001	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,2%
0100000010	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0,3%
0100000011	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0,4%
0100000100	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0,5%
0100000101	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0,6%
0100000110	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0,7%
0100000111	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0,8%
0100001000	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0,9%
0100001001	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1,0%
0100001010	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1,1%
0100001011	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1,2%
0100001100	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1,3%
0100001101	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1,4%
0100001110	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1,5%
0100001111	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1,6%
0100010000	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1,7%
0100010001	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1,8%
0100010010	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1,9%
0100010011	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	2,0%
0100010100	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	2,1%
0100010101	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	2,2%
0100010110	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2,3%
0100010111	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	2,4%
0100011000	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	2,5%
0100011001	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	2,6%
0100011010	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	2,7%
0100011011	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	2,8%
0100011100	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	2,9%
0100011101	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	3,0%
0100011110	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	3,1%
0100011111	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	3,2%
0100100000	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3,3%
0100100001	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	3,4%
0100100010	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	3,5%
0100100011	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	3,6%
0100100100	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3,7%
0100100101	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	3,8%
0100100110	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	3,9%
0100100111	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	4,0%
0100101000	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	4,1%

Número Binário	Gene 1	Gene 2	Gene 3	Gene 4	Gene 5	Gene 6	Gene 7	Gene 8	Gene 9	Gene 10	Taxa de juros máxima
0100101001	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	4,2%
0100101010	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	4,3%
0100101011	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	4,4%
0100101100	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	4,5%
0100101101	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	4,6%
0100101110	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	4,7%
0100101111	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	4,8%
0100110000	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4,9%
0100110001	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	5,0%
0100110010	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	5,1%
0100110011	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	5,2%
0100110100	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	5,3%
0100110101	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	5,4%
0100110110	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	5,5%
0100110111	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	5,6%
0100111000	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	5,7%
0100111001	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	5,8%
0100111010	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	5,9%
0100111011	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	6,0%
0100111100	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	6,1%
0100111101	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	6,2%
0100111110	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	6,3%
0100111111	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	6,4%
0101000000	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	6,5%
0101000001	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	6,6%
0101000010	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	6,7%
0101000011	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	6,8%
0101000100	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	6,9%
0101000101	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	7,0%
0101000110	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	7,1%
0101000111	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	7,2%
0101001000	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	7,3%
0101001001	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	7,4%
0101001010	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	7,5%
0101001011	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	7,6%
0101001100	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	7,7%
0101001101	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	7,8%
0101001110	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	7,9%
0101001111	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	8,0%
0101010000	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	8,1%
0101010001	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	8,2%
0101010010	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	8,3%
0101010011	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	8,4%
0101010100	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	8,5%
0101010101	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	8,6%
0101010110	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	8,7%
0101010111	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	8,8%
0101011000	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	8,9%
0101011001	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	9,0%
0101011010	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	9,1%
0101011011	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	9,2%

Número Binário	Gene 1	Gene 2	Gene 3	Gene 4	Gene 5	Gene 6	Gene 7	Gene 8	Gene 9	Gene 10	Taxa de juros máxima
0101011100	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	9,3%
0101011101	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	9,4%
0101011110	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	9,5%
0101011111	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	9,6%
0101100000	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	9,7%
0101100001	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	9,8%
0101100010	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	9,9%
0101100011	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	10,0%
0101100100	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	10,1%
0101100101	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	10,2%
0101100110	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	10,3%
0101100111	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	10,4%
0101101000	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	10,5%
0101101001	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	10,6%
0101101010	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	10,7%
0101101011	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	10,8%
0101101100	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	10,9%
0101101101	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	11,0%
0101101110	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	11,1%
0101101111	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	11,2%
0101110000	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	11,3%
0101110001	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	11,4%
0101110010	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	11,5%
0101110011	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	11,6%
0101110100	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	11,7%
0101110101	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	11,8%
0101110110	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	11,9%
0101110111	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	12,0%
0101111000	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	12,1%
0101111001	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	12,2%
0101111010	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	12,3%
0101111011	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	12,4%
0101111100	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	12,5%
0101111101	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	12,6%
0101111110	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	12,7%
0101111111	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	12,8%
0110000000	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	12,9%
0110000001	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	13,0%
0110000010	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	13,1%
0110000011	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	13,2%
0110000100	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	13,3%
0110000101	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	13,4%
0110000110	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	13,5%
0110000111	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	13,6%
0110001000	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	13,7%
0110001001	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	13,8%
0110001010	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	13,9%
0110001011	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	14,0%
0110001100	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	14,1%
0110001101	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	14,2%
0110001110	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	14,3%

Número Binário	Gene 1	Gene 2	Gene 3	Gene 4	Gene 5	Gene 6	Gene 7	Gene 8	Gene 9	Gene 10	Taxa de juros máxima
0110001111	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	14,4%
0110010000	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	14,5%
0110010001	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	14,6%
0110010010	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	14,7%
0110010011	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	14,8%
0110010100	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	14,9%
0110010101	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	15,0%
0110010110	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	15,1%
0110010111	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	15,2%
0110011000	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	15,3%
0110011001	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	15,4%
0110011010	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	15,5%
0110011011	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	15,6%
0110011100	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	15,7%
0110011101	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	15,8%
0110011110	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	15,9%
0110011111	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	16,0%
0110100000	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	16,1%
0110100001	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	16,2%
0110100010	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	16,3%
0110100011	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	16,4%
0110100100	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	16,5%
0110100101	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	16,6%
0110100110	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	16,7%
0110100111	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	16,8%
0110101000	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	16,9%
0110101001	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	17,0%
0110101010	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	17,1%
0110101011	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	17,2%
0110101100	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	17,3%
0110101101	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	17,4%
0110101110	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	17,5%
0110101111	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	17,6%
0110110000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	17,7%
0110110001	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	17,8%
0110110010	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	17,9%
0110110011	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	18,0%
0110110100	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	18,1%
0110110101	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	18,2%
0110110110	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	18,3%
0110110111	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	18,4%
0110111000	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	18,5%
0110111001	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	18,6%
0110111010	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	18,7%
0110111011	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	18,8%
0110111100	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	18,9%
0110111101	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	19,0%
0110111110	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	19,1%
0110111111	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	19,2%
0111000000	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	19,3%
0111000001	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	19,4%

Número Binário	Gene 1	Gene 2	Gene 3	Gene 4	Gene 5	Gene 6	Gene 7	Gene 8	Gene 9	Gene 10	Taxa de juros máxima
0111000010	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	19,5%
0111000011	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	19,6%
0111000100	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	19,7%
0111000101	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	19,8%
0111000110	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	19,9%
0111000111	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	20,0%
0111001000	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	20,1%
0111001001	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	20,2%
0111001010	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	20,3%
0111001011	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	20,4%
0111001100	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	20,5%
0111001101	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	20,6%
0111001110	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	20,7%
0111001111	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	20,8%
0111010000	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	20,9%
0111010001	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	21,0%
0111010010	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	21,1%
0111010011	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	21,2%
0111010100	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	21,3%
0111010101	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	21,4%
0111010110	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	21,5%
0111010111	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	21,6%
0111011000	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	21,7%
0111011001	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	21,8%
0111011010	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	21,9%
0111011011	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	22,0%
0111011100	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	22,1%
0111011101	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	22,2%
0111011110	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	22,3%
0111011111	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	22,4%
0111100000	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	22,5%
0111100001	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	22,6%
0111100010	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	22,7%
0111100011	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	22,8%
0111100100	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	22,9%
0111100101	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	23,0%
0111100110	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	23,1%
0111100111	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	23,2%
0111101000	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	23,3%
0111101001	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	23,4%
0111101010	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	23,5%
0111101011	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	23,6%
0111101100	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	23,7%
0111101101	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	23,8%
0111101110	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	23,9%
0111101111	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	24,0%
0111110000	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	24,1%
0111110001	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	24,2%
0111110010	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	24,3%
0111110011	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	24,4%
0111110100	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	24,5%

Número Binário	Gene 1	Gene 2	Gene 3	Gene 4	Gene 5	Gene 6	Gene 7	Gene 8	Gene 9	Gene 10	Taxa de juros máxima
0111110101	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	24,6%
0111110110	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	24,7%
0111110111	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	24,8%
0111111000	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	24,9%
0111111001	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	25,0%
0111111010	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	25,1%
0111111011	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	25,2%
0111111100	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	25,3%
0111111101	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	25,4%
0111111110	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	25,5%
0111111111	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25,6%

Fonte: Próprio Autor

7.2 Codificação das estratégias das instituições financeiras

TABELA 08

Codificação das estratégias das instituições financeiras

Número Binário	Gene 1	Gene 2	Gene 3	Gene 4	Gene 5	Gene 6	Gene 7	Taxa de juros máxima
0000000	0	0	0	0	0	0	0	0,10%
0000001	0	0	0	0	0	0	1	0,20%
0000010	0	0	0	0	0	1	0	0,30%
0000011	0	0	0	0	0	1	1	0,40%
0000100	0	0	0	0	1	0	0	0,50%
0000101	0	0	0	0	1	0	1	0,60%
0000110	0	0	0	0	1	1	0	0,70%
0000111	0	0	0	0	1	1	1	0,80%
0001000	0	0	0	1	0	0	0	0,90%
0001001	0	0	0	1	0	0	1	1,00%
0001010	0	0	0	1	0	1	0	1,10%
0001011	0	0	0	1	0	1	1	1,20%
0001100	0	0	0	1	1	0	0	1,30%
0001101	0	0	0	1	1	0	1	1,40%
0001110	0	0	0	1	1	1	0	1,50%
0001111	0	0	0	1	1	1	1	1,60%
0010000	0	0	1	0	0	0	0	1,70%
0010001	0	0	1	0	0	0	1	1,80%
0010010	0	0	1	0	0	1	0	1,90%
0010011	0	0	1	0	0	1	1	2,00%
0010100	0	0	1	0	1	0	0	2,10%
0010101	0	0	1	0	1	0	1	2,20%
0010110	0	0	1	0	1	1	0	2,30%
0010111	0	0	1	0	1	1	1	2,40%
0011000	0	0	1	1	0	0	0	2,50%
0011001	0	0	1	1	0	0	1	2,60%
0011010	0	0	1	1	0	1	0	2,70%
0011011	0	0	1	1	0	1	1	2,80%

Número Binário	Gene 1	Gene 2	Gene 3	Gene 4	Gene 5	Gene 6	Gene 7	Taxa de juros máxima
0011100	0	0	1	1	1	0	0	2,90%
0011101	0	0	1	1	1	0	1	3,00%
0011110	0	0	1	1	1	1	0	3,10%
0011111	0	0	1	1	1	1	1	3,20%
0100000	0	1	0	0	0	0	0	3,30%
0100001	0	1	0	0	0	0	1	3,40%
0100010	0	1	0	0	0	1	0	3,50%
0100011	0	1	0	0	0	1	1	3,60%
0100100	0	1	0	0	1	0	0	3,70%
0100101	0	1	0	0	1	0	1	3,80%
0100110	0	1	0	0	1	1	0	3,90%
0100111	0	1	0	0	1	1	1	4,00%
0101000	0	1	0	1	0	0	0	4,10%
0101001	0	1	0	1	0	0	1	4,20%
0101010	0	1	0	1	0	1	0	4,30%
0101011	0	1	0	1	0	1	1	4,40%
0101100	0	1	0	1	1	0	0	4,50%
0101101	0	1	0	1	1	0	1	4,60%
0101110	0	1	0	1	1	1	0	4,70%
0101111	0	1	0	1	1	1	1	4,80%
0110000	0	1	1	0	0	0	0	4,90%
0110001	0	1	1	0	0	0	1	5,00%
0110010	0	1	1	0	0	1	0	5,10%
0110011	0	1	1	0	0	1	1	5,20%
0110100	0	1	1	0	1	0	0	5,30%
0110101	0	1	1	0	1	0	1	5,40%
0110110	0	1	1	0	1	1	0	5,50%
0110111	0	1	1	0	1	1	1	5,60%
0111000	0	1	1	1	0	0	0	5,70%
0111001	0	1	1	1	0	0	1	5,80%
0111010	0	1	1	1	0	1	0	5,90%
0111011	0	1	1	1	0	1	1	6,00%
0111100	0	1	1	1	1	0	0	6,10%
0111101	0	1	1	1	1	0	1	6,20%
0111110	0	1	1	1	1	1	0	6,30%
0111111	0	1	1	1	1	1	1	6,40%
1000000	1	0	0	0	0	0	0	6,50%
1000001	1	0	0	0	0	0	1	6,60%
1000010	1	0	0	0	0	1	0	6,70%
1000011	1	0	0	0	0	1	1	6,80%
1000100	1	0	0	0	1	0	0	6,90%
1000101	1	0	0	0	1	0	1	7,00%
1000110	1	0	0	0	1	1	0	7,10%
1000111	1	0	0	0	1	1	1	7,20%
1001000	1	0	0	1	0	0	0	7,30%
1001001	1	0	0	1	0	0	1	7,40%
1001010	1	0	0	1	0	1	0	7,50%
1001011	1	0	0	1	0	1	1	7,60%
1001100	1	0	0	1	1	0	0	7,70%
1001101	1	0	0	1	1	0	1	7,80%
1001110	1	0	0	1	1	1	0	7,90%

Número Binário	Gene 1	Gene 2	Gene 3	Gene 4	Gene 5	Gene 6	Gene 7	Taxa de juros máxima
1001111	1	0	0	1	1	1	1	8,00%
1010000	1	0	1	0	0	0	0	8,10%
1010001	1	0	1	0	0	0	1	8,20%
1010010	1	0	1	0	0	1	0	8,30%
1010011	1	0	1	0	0	1	1	8,40%
1010100	1	0	1	0	1	0	0	8,50%
1010101	1	0	1	0	1	0	1	8,60%
1010110	1	0	1	0	1	1	0	8,70%
1010111	1	0	1	0	1	1	1	8,80%
1011000	1	0	1	1	0	0	0	8,90%
1011001	1	0	1	1	0	0	1	9,00%
1011010	1	0	1	1	0	1	0	9,10%
1011011	1	0	1	1	0	1	1	9,20%
1011100	1	0	1	1	1	0	0	9,30%
1011101	1	0	1	1	1	0	1	9,40%
1011110	1	0	1	1	1	1	0	9,50%
1011111	1	0	1	1	1	1	1	9,60%
1100000	1	1	0	0	0	0	0	9,70%
1100001	1	1	0	0	0	0	1	9,80%
1100010	1	1	0	0	0	1	0	9,90%
1100011	1	1	0	0	0	1	1	10,00%
1100100	1	1	0	0	1	0	0	10,10%
1100101	1	1	0	0	1	0	1	10,20%
1100110	1	1	0	0	1	1	0	10,30%
1100111	1	1	0	0	1	1	1	10,40%
1101000	1	1	0	1	0	0	0	10,50%
1101001	1	1	0	1	0	0	1	10,60%
1101010	1	1	0	1	0	1	0	10,70%
1101011	1	1	0	1	0	1	1	10,80%
1101100	1	1	0	1	1	0	0	10,90%
1101101	1	1	0	1	1	0	1	11,00%
1101110	1	1	0	1	1	1	0	11,10%
1101111	1	1	0	1	1	1	1	11,20%
1110000	1	1	1	0	0	0	0	11,30%
1110001	1	1	1	0	0	0	1	11,40%
1110010	1	1	1	0	0	1	0	11,50%
1110011	1	1	1	0	0	1	1	11,60%
1110100	1	1	1	0	1	0	0	11,70%
1110101	1	1	1	0	1	0	1	11,80%
1110110	1	1	1	0	1	1	0	11,90%
1110111	1	1	1	0	1	1	1	12,00%
1111000	1	1	1	1	0	0	0	12,10%
1111001	1	1	1	1	0	0	1	12,20%
1111010	1	1	1	1	0	1	0	12,30%
1111011	1	1	1	1	0	1	1	12,40%
1111100	1	1	1	1	1	0	0	12,50%
1111101	1	1	1	1	1	0	1	12,60%
1111110	1	1	1	1	1	1	0	12,70%
1111111	1	1	1	1	1	1	1	12,80%