

MODELO DE DIFUSÃO DE BASS ADAPTADO À PENETRAÇÃO DE MERCADO DE E-COMMERCE COM FOCO NO POSICIONAMENTO ORGÂNICO DE BUSCADORES

BASS DIFFUSION MODEL ADAPTED TO E-COMMERCE MARKET PENETRATION WITH A FOCUS ON ORGANIC POSITIONING OF INTERNET BROWSERS

Alexandre Hering de Queiroz* E-mail: alexandrehqz@gmail.com

Álvaro Guilherme Rojas Lezana* E-mail: alvaro.lezana@ufsc.br

Maurício Uriona Maldonado**E-mail: m.uriona@ufsc.br

*Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC

Resumo: O presente artigo trata da problemática da elaboração de cenários para o crescimento de vendas de novos e-commerces. Está focado especificamente no processo de difusão que ocorre no canal de vendas orgânico dos buscadores, como o Google. O estudo aponta as similaridades da difusão orgânica dos buscadores com os princípios que regem o modelo de difusão de Bass. Através da metodologia e ferramentas da Dinâmica de Sistemas, propõe alterações no Modelo de Bass visando este novo uso. Com objetivo de avaliar a aplicabilidade, também aborda um estudo de caso de e-commerce de semijoias. Os resultados mais importantes deste trabalho são: (1) apresentação de modelo funcional de difusão para canal orgânico de e-commerce com informações de entrada de simples obtenção e (2) apresentação da aplicabilidade do modelo e aderência dos resultados à realidade de e-commerce de semijoias. Sua conclusão aponta para a viabilidade de construção de um modelo amplo de simulação de e-commerce que permita, de forma dinâmica, o apoio a concretização de novos empreendimentos.

Palavras-chave: Dinâmica de Sistemas. Difusão de Bass. E-commerce. Buscadores. Cenários.

Abstract: This article deals with the problem of scenarios elaboration for the growth of new e-commerce sales. It's focused on the diffusion process that occurs in the organic sales channel of browsers, like Google. The study points out the similarities of the organic diffusion of the browsers with the principles that govern the Bass Diffusion Model. Through the System Dynamics methodology, proposes changes in the Bass Model for this new use. In order to evaluate applicability, it also addresses a case study of jewelry e-commerce. The most important results of this work are: (1) presentation of a functional diffusion model for organic e-commerce channel and (2) presentation of applicability of the model and adherence of the results to the reality of jewelry e-commerce. Its conclusion points to the feasibility of building a broad model of e-commerce simulation that allows, in a dynamic way, the support to materialize new ventures.

Keywords: System Dynamics. Bass Diffusion. E-commerce. Browsers. Scenarios.

1 INTRODUÇÃO

Plano de negócio e estudo de viabilidade são ferramentas amplamente utilizadas para apoiar empreendedores na decisão de iniciar uma empresa. Permitem modelar o empreendimento antes mesmo de sua concretização e possibilitam a simulação de desempenho em diferentes cenários de mercado. Entretanto, o uso limitado e

estático destes cenários, com comportamentos de penetração de mercado pouco realistas, pode limitar a visão de possibilidades futuras, impedindo a tomada de decisão consistente por parte do empreendedor quanto à viabilidade de seu negócio (BRINCKMANN, GRICHNIK, KAPSA, 2010).

Empresas de *e-commerce* não estão livres desta realidade. A comparação histórica com o comportamento de evolução de vendas de empresas concorrentes, com ferramentas como o Benchmarking, muito utilizada na estimação de comportamento de penetração de mercado, nem sempre é eficaz no universo dos negócios digitais. Empresas desta natureza encontram grande volume de informações online quanto ao comportamento dos consumidores e das empresas do mesmo ramo. Por outro lado, sofrem com a constante inovação e diversidade de ofertas, de nichos e de estratégias de marketing que influenciam dinamicamente a natureza, o volume e reação de compra dos clientes potenciais. Assim, o conjunto complexo de interações impede a adoção por comparação de uma base segura para a tomada de decisão do empreendedor. É preciso um conhecimento mais claro da reação dos consumidores às condições, políticas e inovações próprias do novo empreendimento (STRAUSS, 2016).

A busca pela compreensão do comportamento consumidor na adoção de novas tecnologias levou inúmeros pesquisadores desde o início do século XX a desenvolverem estudos sobre o comportamento de difusão e de penetração de mercado. Dentre eles destaca-se Frank Bass, que desenvolveu na década de 1960, um dos modelos mais utilizados, mais testados em sua eficácia e mais adaptáveis a novas aplicações (HAUSER, TELLIS, GRIFFIN, 2006). O modelo de Bass, apresentado em seu artigo: *A New Product Growth for Model Consumer Durables* (1969) apresenta um modelo matemático que descreve o comportamento de adoção de novas tecnologias de dois tipos distintos de consumidores: os inovadores, com comportamento independente de influências de outros consumidores e os imitadores, influenciados pelo comportamento de outros consumidores. A natureza dinâmica, não linear e iterativa do processo de difusão da inovação torna fundamental a utilização de metodologias como a Dinâmica de Sistemas, que permitem tratar de fenômenos afetados pelo tempo e de elevada complexidade.

Apesar de não representarem necessariamente inovações significativas de mercado, novos *e-commerces* apresentam um comportamento de crescimento influ-

enciado pelos dois conjuntos distintos de compradores descritos por Frank Bass: influenciados por campanhas de marketing e influenciados por contágio social. No caso de empresas puramente digitais e atuantes em mercados amplos e pulverizados, o contágio social não ocorre preponderantemente com o tradicional “boca a boca”. Como será discutido mais adiante, o mecanismo autônomo de difusão se concentra no processo de posicionamento orgânico nos buscadores de internet como o Google, Yahoo, Baidu. O ranking de posicionamento orgânico rege um dos mais significativos canais de venda de qualquer *e-commerce*, é orientado por mecanismos complexos, dinâmicos e velados desenvolvidos pelos buscadores (VAZ, 2009). Pela própria natureza de seus negócios, de oferecer aos usuários a melhor opção de busca para palavras-chaves, os buscadores procuram propagar com maior prioridade os sites que apresentam maior aceitação por parte dos clientes. E isto provoca o ciclo de realimentação que caracteriza os modelos de difusão como o de Bass.

O presente artigo objetiva ampliar a compreensão da dinâmica de difusão que ocorre no processo de lançamento e penetração de mercado de um novo *e-commerce*, focando especialmente no posicionamento orgânico dos buscadores. Objetiva permitir a futuros empreendedores deste ramo de negócios uma visão mais clara dos comportamentos de venda esperados mediante as configurações e estratégias assumidas em seu empreendimento. Para tanto, lança mão de um modelo de simulação desenvolvido com base na Dinâmica de Sistemas e no Modelo de Difusão de Bass. Para facilitar a análise crítica dos resultados e ilustrar a aplicação com dados realísticos, o presente trabalho se utiliza de um estudo de caso com informações históricas oriundas de uma empresa de *e-commerce* de semijoias monitorada durante três anos a partir de seu lançamento no mercado.

2 E-COMMERCE E POTENCIAL DE VENDAS

O advento do comércio online é um processo inexorável. Fruto da revolução digital, pela interconectividade que proporciona entre indivíduos e grupos, configura uma das influências mais significativas sobre o consumidor da atualidade (KOTLER, KARTAJAYA, SETIAWAN, 2010). Devido a alcance mundial de quase 4 bilhões de usuários da rede (INTERNET.WORLD.STATS, 2017), em um mercado crescente e interconectado, a internet propicia o alcance de qualquer pessoa a qualquer produto sem as limitações de oferta e demanda geográfica típicas de comércios tradicionais

(ANDERSON, 2006). E isto suscita a necessidade de reavaliar as abordagens para a estimação de potencial e de crescimento de volume de vendas de novos empreendimentos.

Judy Strauss (2016) ressalta que, apesar da mudança estrutural e tecnológica que acompanha o mercado de comércio eletrônico, os princípios naturais do marketing não se alteraram em sua essência: atendimento às necessidades dos clientes, oferta de produtos competitivos, boa comunicação e imagem da marca. Assim como no mercado tradicional, empresas online que oferecem bons produtos, comunicação, serviço e imagem a um valor competitivo potencializarão sua penetração de mercado. A grande transformação está no surgimento de novos canais de vendas que provocam inversão do vetor de marketing.

Martha Gabriel (2009) evidencia esta inversão: tradicionalmente a publicidade ocorre no sentido empresa para o consumidor. No ecommerce, especialmente nos buscadores como o Google, Yahoo, Bing, etc., o papel predominantemente ativo é do consumidor, pois é ele quem efetiva a busca através de palavras-chave que levará ao encontro da empresa. Assim, o novo desafio de empresas na era digital passa a ser: tornar-se “encontrável”.

O comércio eletrônico não eliminou o modelo convencional de marketing direcionado, presentes em canais de vendas como *e-marketing*, *links* patrocinados em *sites* de relacionamento (Facebook, Instagram, etc.). Nestes canais o vetor de marketing ocorre no sentido empresa – cliente (a empresa encontra o cliente) e o tamanho do mercado atingido e o volume de vendas dependem preponderantemente do direcionamento e do investimento em propaganda (MAZZINGHY, 2014). Nesses canais, as relações entre investimento e potencial de vendas podem ser razoavelmente projetadas com informações históricas, informações de mercado disponíveis na web e com ajuda de sistemas pagos ou livres como o próprio Google Analytics e/ou Web Analytics (CUTRONI, 2010). Esta facilidade não se repete para a estimação do crescimento orgânico no buscador. Assim como o processo de boca a boca, a difusão por buscadores orgânicos independe de investimentos diretos para ocorrer. E este, conforme o Relatório Conversion E-Commerce 2016 (CONVERSION, 2016), configura o principal canal de vendas do comércio eletrônico, representando no Brasil em 2016, 34,64% do faturamento total do setor. Neste caso, o mecanismo que proporciona o crescimento é controlado pelos buscadores por algoritmos complexos e velados.

Uma vez introduzido na World Wide Web, um *e-commerce* poderá ser encontrado pelo cliente através de seu endereço na web ou através de um buscador. No buscador, através de palavras chave digitadas pelo cliente, são oferecidas duas classes de opções de respostas: *links* patrocinados e busca orgânica. Os *links* patrocinados são pagos pelas empresas e por isto são apresentados com maior evidência. Mas, são reconhecidos por grande parte dos internautas como proveniente de marketing. Representam no Brasil, segundo o relatório da Conversion, em torno de 43% dos acessos indiretos nos buscadores (acessos onde não é digitado diretamente o nome da empresa) (CONVERSION, 2016). A busca orgânica, por sua vez, apresenta a sequência das melhores “respostas existentes no mercado” para a palavra-chave digitada pelo cliente. Segundo o mesmo relatório, representa os 57% restantes dos acessos indiretos.

A busca orgânica organiza as respostas em uma fila sequencial que indica ao cliente a relevância da resposta à sua busca. Desta forma, ocorre uma escala decrescente de acessos conforme decai o posicionamento orgânico. De acordo com um amplo estudo promovido pela Chitika Review em 2013 (CHITIKA, 2013) nos EUA e Canadá, a primeira posição da fila captura 32,5% dos acessos orgânicos, decaindo de forma acentuada até atingir valores muito próximos a 0% antes mesmo da 15ª posição. Conrado Vaz (2009) aponta que isto ocorre pela facilidade de visualização e pela percepção disseminada entre os internautas de que a melhor relevância é encontrada nas primeiras posições orgânicas.

Apesar de serem complexos e velados, os algoritmos dos buscadores possuem um objetivo bem definido: destacar ao cliente a melhor resposta para dada palavra chave. E isto em um *e-commerce* se traduz em: site bem estruturado, com bons e competitivos produtos, com informações relevantes e corretamente aplicadas e com grande aceitação revelada pelo crescimento de visitas prolongadas. (VAZ, 2009) Assim, *e-commerces* mais bem aceitos pelo mercado, são “empurrados” pela adesão dos próprios clientes às posições superiores da fila da busca orgânica. Este comportamento proporciona um crescimento espontâneo e exponencial a partir do momento que um *e-commerce* figura no ranking orgânico. E o crescimento se estabiliza quando atinge o ranking compatível com a qualidade percebida do site (espera-se que a melhor opção de resposta se estabilizará na primeira posição orgânica). Esta dinâmica se repete em todo o conjunto de palavras chave que melhor representam cada e-

commerce e que configura o mercado potencial no buscador. Esta descrição, envolvendo evolução ao longo do tempo, aproxima a dinâmica de crescimento orgânica dos *e-commerces* dos princípios que regem os modelos de difusão como o de Bass, e tornam seu tratamento adequado à abordagem da Dinâmica de Sistemas.

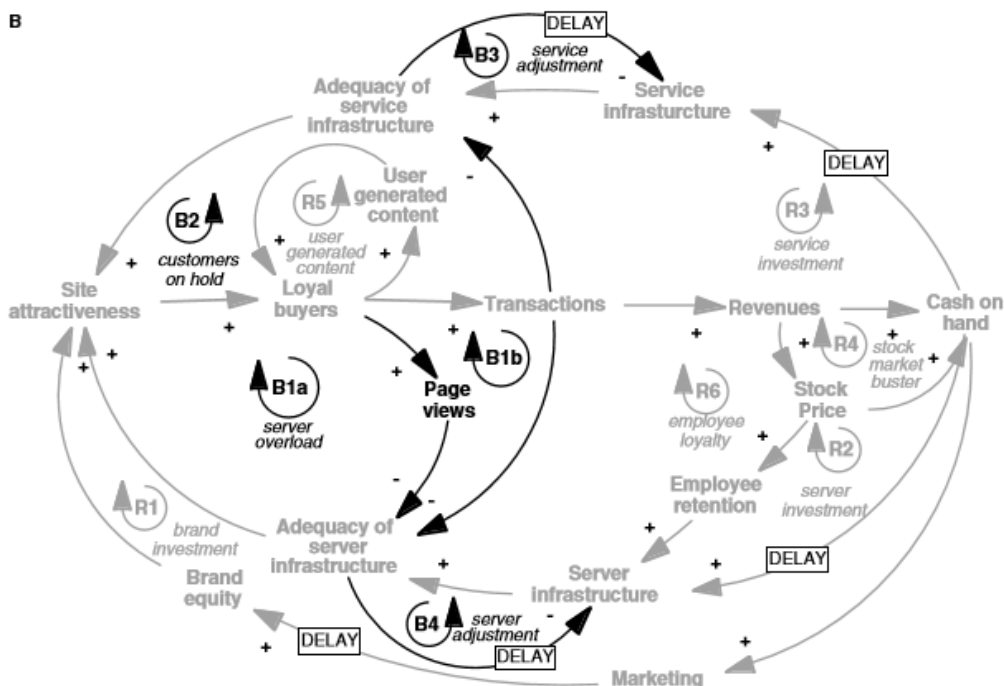
3 DINÂMICA DE SISTEMAS

A Dinâmica de Sistemas teve sua origem formal na década de 60, oriunda no Massachusetts Institute of Technology (MIT) pelos trabalhos de Jay W Forrester e sua equipe. Em seu trabalho inicial desenvolveu um método capaz de descrever sistemas complexos inter-relacionados, aliado ao *software* “Dynamo” que descrevia o comportamento dos mesmos. Sua publicação: *Industrial Dynamics* lançou as bases teóricas que viriam a orientar o desenvolvimento e sua aplicação em diferentes áreas do conhecimento (FORD, 1999).

Uma das características que diferenciam a Dinâmica de Sistemas é a utilização integrada de análises qualitativas (modelos mentais) e análises quantitativas (modelos matemáticos) para a compreensão e modelagem de sistemas complexos. Esta complementariedade é evidenciada nas duas formas de modelamento propostas: Diagramas de Enlace Causal e Diagramas de Estoque e Fluxo, respectivamente.

O Diagrama de Enlace Causal tem como objetivo expressar visualmente as variáveis que atuam em um sistema, destacando as malhas de reforço ou de estabilização que traduzem a relação entre essas variáveis. Para tanto se utiliza de notações como: setas (indicando o fluxo entre as variáveis) e sinais positivos ou negativos (indicando o efeito proporcionado de uma variável para a outra). A letra “B” envolta em uma seta indica a existência de uma malha negativa, ao passo que a letra “R” indica uma malha positiva (STERMAN, 2000). A figura a seguir ilustra esta forma de diagrama com um modelo de Dinâmica de Sistemas para *e-commerce* apresentado por Sterman e sua equipe (OLIVA, STERMAN, GIESE, 2003) em seu reconhecido trabalho: *Limits to Growths*:

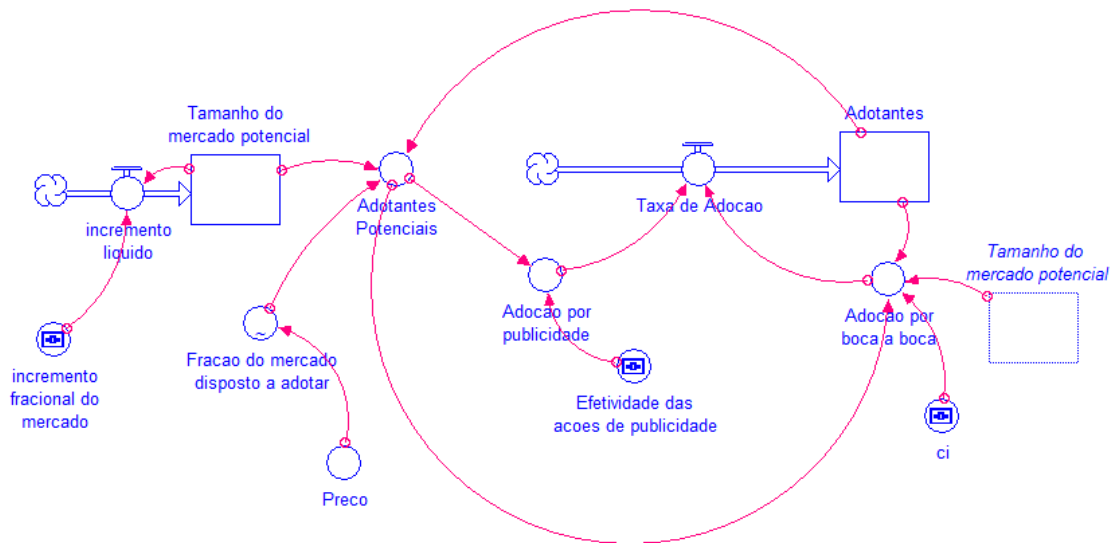
Figura 1 – Diagrama de enlace causal de e-commerce



Fonte: Adaptado pelo autor de Limits to Growth (OLIVA, STERMAN, GIESE, 2003)

O Diagrama de Estoque Fluxo é apresentado na forma de desenho esquemático, mas tem como base as equações matemáticas diferenciais que permitem modelar problemas dinâmicos não lineares. Dada a complexidade, estas equações precisam ser resolvidas por softwares como o Stella /iThink® da Isee Systems que foi utilizado no desenvolvimento do presente trabalho. No diagrama os retângulos representam estoques (variáveis de nível), as setas com registros representam os fluxos (taxas que regulam a evolução do sistema ao longo do tempo), os círculos representam os conversores (variáveis intermediárias que introduzem e combinam regras e inputs no sistema), e as setas indicam as conexões entre os componentes do sistema (STERMAN, 2000). A figura a seguir ilustra o Diagrama de Estoque Fluxo com o modelo de Difusão de Bass que será tratado a seguir:

Figura 2 - Diagrama de Estoque Fluxo de Modelo de Difusão de Bass



Fonte: Maldonado (2017)

4 MODELO DE DIFUSÃO DE BASS

A difusão pode ser entendida como o processo pelo qual um produto ou uma inovação é disseminado ou comunicado em um mercado ou sistema social. Peres, Muller e Mahajan (2010) definem difusão como:

Processo de penetração de mercado de novos produtos e serviços que é impulsionado por influências sociais. Estas influências incluem todas as interdependências entre os consumidores que afetam os vários atores do mercado, com ou sem seus conhecimentos explícitos. (PERES, MULLER, MAHAJAN, 2010 p. 92 - tradução nossa)

Os autores evidenciam a presença de um objeto (inovação ou produto), de um meio (sociedade que emite sinais sociais), de um canal de comunicação (que permite o fluxo de sinais sociais) e de um tempo envolvido (processo de penetração).

O estudo de modelos matemáticos de difusão teve início nos anos 50, com trabalhos de Von Bertalanffy (1957), Forut e Woodlock (1960), Mansfield (1961), Rogers (1962) e Bass (1969), sendo este último o que alcançou maior reconhecimento e disseminação, especialmente por tratar de forma pioneira a influência da comunicação interna e externa na introdução de novo produto ou inovação no mercado (PERES *et al.*, 2010), (STERMAN, 2000).

As bases do modelo de Bass se fundamentam no comportamento de valor agregado de um produto introduzido no mercado com potencial de vendas “m”, difundido em um sistema social homogêneo e concentrado. Neste sistema os consumidores estão sujeitos a uma influência externa “p” (marketing) a cada instante de tempo “t”. Também estão sujeitos a uma influência interna “q” (boca a boca) resultantes das interações entre os componentes do sistema social. Bass conclui haver uma relação linear entre as probabilidades de adoção e a quantidade original de compradores potenciais. Os princípios foram amplamente analisados e comparados em diferentes bens de consumo, validando o modelo pela adequação do comportamento modelado ao observado em situações reais (BASS, 1969).

A equação matemática que sintetiza o modelo de Bass pode ser escrita como:

$$P(t) = p + q * \left(\frac{S(t)}{m} \right)$$

Onde P(t) representa a probabilidade de compra no instante t e S(t) representa o total, no instante “t”, de consumidores que já compraram o produto. Os coeficientes “p” e “q” são conhecidos respectivamente como “coeficiente de inovação” e “coeficiente de contágio social”. Verifica-se que haverá um crescimento de P(t) na medida em que a proporção dos consumidores “ $\left(\frac{S(t)}{m}\right)$ ” aumentar e isto ocorrerá proporcionalmente a “q”. Utilizando-se de equações diferenciais, podemos considerar a taxa de acréscimo de novos consumidores como sendo “ $\left(\frac{dS(t)}{dt}\right)$ ” e a proporção no instante “t” entre os indivíduos que adotam o produto em relação àqueles que ainda não adotaram como sendo:

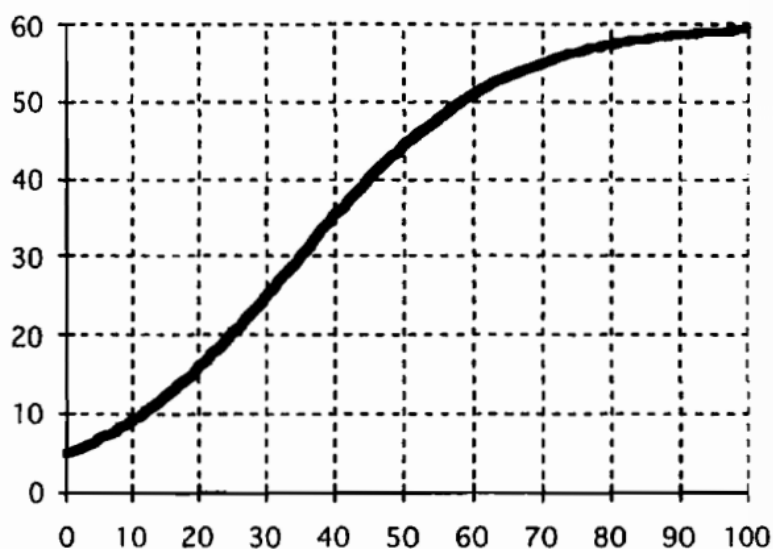
$$h(t) = \left(\frac{1}{m - S(t)} \right) * \left(\frac{d}{dt} \right) * S(t)$$

Ao se combinar as duas equações, definindo $U(t) = (m - S(t))$ como o “número de consumidores potenciais a adquirir o produto”, chega-se ao modelo de Bass em sua equação diferencial que podem ser resolvidas nos programas computacionais (BASS, 1969; FIGUEIREDO, 2009):

$$\left(\frac{d}{dt} \right) * S(t) = p * U(t) + q * U(t) * \left(\frac{S(t)}{m} \right)$$

Esta equação descreve uma curva logística em forma de S conforme figura 3, característica da combinação de uma malha de reforço com uma malha de estabilização. A saturação da curva ocorre quando o número de adotantes se aproxima de “m” (tamanho do mercado potencial) ou (capacidade de carga).

Figura 3 – Curva de crescimento em “S”



Fonte: Adaptado pelo autor de *Modeling the environment* (FORD, 1999).

A operacionalização da equação é viabilizada com a ajuda de *softwares* como o *Stella/iThink®* da *Isee Systems*. Na prática a estruturação do problema, o encadeamento de fórmulas com as regras e as entradas de dados são realizados através da construção do diagrama de estoque fluxo. A figura 2 apresentada anteriormente representa o diagrama de estoque fluxo da estrutura básica do modelo de Bass, com duas extensões sugeridas por Sterman (2000). A primeira permite considerar o crescimento do mercado potencial, transformando-o em uma variável endógena. A segunda introduz a variação de preço como outra variável a interferir no sistema. Extensões como estas aproximam o modelo de situações reais, reduzindo as limitações de uso.

Apesar da versatilidade da versão inicial do Modelo de Bass, o próprio autor em 1991, em publicação conjunta, aponta as limitações supracitadas e outras que justificam a adaptação do modelo a diferentes realidades de mercado (MAHAJAN, MULLER, BASS, 1991). O caso do *e-commerce*, desenvolvido no presente trabalho

desafia alguns destes limites, o que justifica a análise crítica comparativa para identificação da aplicabilidade e das extensões e modificações necessárias.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho combina pesquisa instrumental e exploratória. O desenvolvimento do modelo de simulação da difusão de mercado de *e-commerce* em buscadores orgânicos apoiado no modelo de Bass segue as premissas básicas de uma pesquisa instrumental, a qual é recomendada para futuras pesquisas aplicadas (MARTEL, 1986). Este trabalho se utilizou de lógicas de síntese e de análise, comparando o modelo de Bass com a realidade do *e-commerce*. A etapa criativa descrita por Martel (1986), no qual o instrumento é proposto, se deu concomitantemente com o processo de comparação com um caso real de *e-commerce* de joias. Como o teste foi apenas preliminar e não extensivo, fica caracterizado também o aspecto de pesquisa exploratória.

A pesquisa exploratória, por natureza, busca a familiarização com o problema em vistas da formulação de hipóteses ou mesmo de sua simples explicitação. Pode ser caracterizada, entre outras formas por análise de exemplos que estimulem a compreensão ou estudos de casos (SILVA e MENEZES, 2001). Os testes realizados no modelo proposto levantam hipóteses quanto a utilidade e a facilidade de seu uso em análises de viabilidade de novos e-commerces, abrindo oportunidades para trabalhos futuros mais profundos e extensivos. Por tratar especificamente do canal orgânico dos buscadores, sua aplicabilidade poderá ser potencializada com a ampliação das fronteiras de análise, tornando endógenos outros elementos que compõem um e-commerce, a exemplo do modelo proposto por Stermann e sua equipe (OLIVA, STERMAN, GIESE, 2003) apresentado anteriormente na figura 1.

As etapas do processo metodológico deste trabalho estão descritas abaixo:

- a) Apresentação do problema de evolução de *e-commerces* no ranking orgânico dos buscadores através de seu diagrama de enlace causal;
- b) Análise comparativa do problema exposto com o modelo de Bass, apresentando proposta com dados genéricos em diagrama de estoque fluxo;
- c) Elaboração de testes primários de validação do modelo proposto;

- d) Apresentação do *e-commerce* de referência, com dados históricos, dados de mercado e políticas aplicadas;
- e) Análise comparativa do modelo proposto com a evolução histórica do *e-commerce* de referência para avaliação de coerência;
- f) Formulação de políticas alternativas e análise de seus efeitos;
- g) Conclusões e recomendações para trabalhos futuros.

6 DESENVOLVIMENTO DO MODELO

6.1 Apresentação do problema

O presente trabalho delimita suas fronteiras de análise à dinâmica envolvida com o processo de penetração de mercado de *e-commerce* no canal orgânico dos buscadores. Estabelece, assim, que informações externas a estas fronteiras serão consideradas como exógenas (entradas independentes). Ainda como delimitação deste trabalho, por uma questão de representatividade e facilidade de coleta de dados, as análises serão direcionadas ao buscador Google.

Considerando este universo, o primeiro passo em direção a um modelo de dinâmica de sistemas é a construção de um diagrama de enlace causal. Ao pesquisar as variáveis que afetam na dinâmica de *ranking* no Google, cinco se destacam e são descritas a seguir (VAZ, 2009):

- visitas qualificadas – representam consumidores que entram na página do *e-commerce* e demonstram bom interesse por comprar ou permanecer por algum tempo e navegar em várias páginas. Sinalizam ao algoritmo do Google que este site é uma boa resposta para a palavra-chave que foi digitada pelo cliente;

- avaliação do Google orgânico – representa a avaliação comparativa do algoritmo que permite posicionar o site em uma posição mais ou menos elevada no ranking orgânico de determinada palavra-chave;

- ranking orgânico – representa a posição de apresentação do site no Google orgânico. Sendo que, quanto melhor a posição, maior será o número de visitantes que irão aderir ao *e-commerce* por difusão;

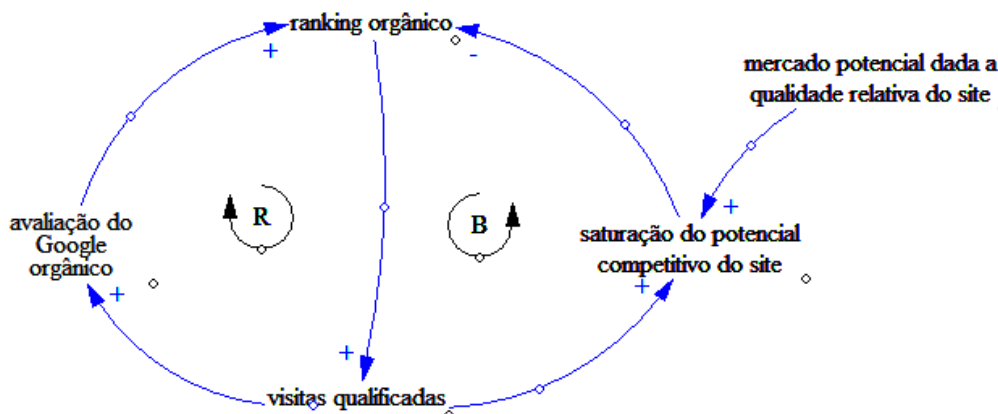
- saturação do potencial competitivo – representa o limite de crescimento no ranking orgânico que o algoritmo do Google impõe ao site, comparando-o em grau de

aceitação dos visitantes com os sites concorrentes já posicionados em posições mais elevadas;

- mercado potencial dada a qualidade relativa do site – representa a posição no ranking que o site tem o potencial de atingir dada sua qualidade em relação aos concorrentes. Esta posição carrega um potencial de visitantes estimado pelo Google para a palavra chave em questão.

A inter-relação destas variáveis pode ser apresentada em forma de diagrama causal, conforme a figura a seguir:

Figura 4 – Enlace causal da difusão do Google Orgânico



Fonte: Elaboração própria.

Pode-se perceber a presença de duas malhas, uma de reforço e outra de balanceamento e uma configuração muito próxima ao diagrama causal de um modelo de difusão de Bass. Para se chegar a este diagrama, neste trabalho foram desconsideradas malhas que podem existir no mercado real, como a possibilidade de queda da qualidade do site e interações adicionais na avaliação do Google. Estas podem ser estudadas e incorporadas em trabalhos futuros.

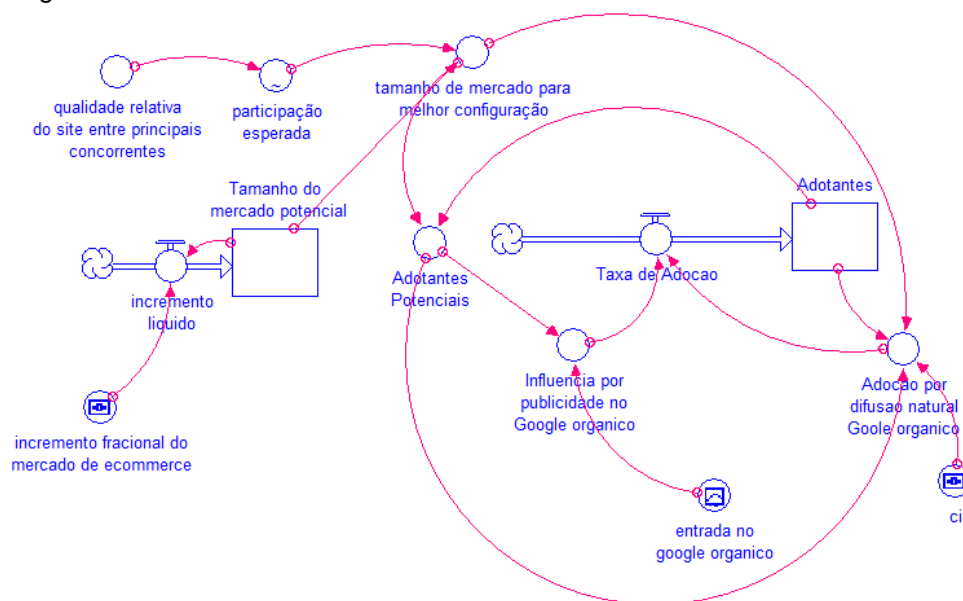
Outra consideração importante é o fato de que esta dinâmica ocorre para cada diferente palavra-chave digitada no buscador. No entanto, haverá um conjunto relativamente grande de palavras chave as quais os clientes digitarão em busca de seus objetivos e que combinarão com a proposta do site. Então, para se chegar ao mercado potencial dada a qualidade relativa do site, será necessária a seleção das palavras chave representativas e uma análise de posicionamento no ranking dos principais

concorrentes, configurando uma escala combinada para “n” palavras chave de potencial de mercado. Também será necessária a identificação das empresas concorrentes, com as quais o *e-commerce* a ser estudado competirá pela posição orgânica.

6.2 Diagrama de Estoque Fluxo e Análise Comparativa com o Modelo de Difusão de Bass

O ponto inicial do desenvolvimento do modelo proposto foi o modelo básico de difusão de Bass e as modificações propostas por Sterman (BASS, 1969; STERMAN, 2000) que resultaram no Diagrama apresentado na figura 2. Após uma série de configurações desenvolvidas para traduzir o diagrama causal apresentado anteriormente, chegou-se ao diagrama de estoque fluxo da figura 5 que será explanado a seguir:

Figura 5 – Diagrama de estoque fluxo do modelo de Difusão de Bass adaptado ao Google Orgânico



Fonte: Elaboração Própria

6.2.1 Estoques

Neste diagrama, os estoques (retângulos) estão representados por Adotantes e “Tamanho do mercado potencial presente no Google”. Para se adequar aos parâmetros que regem o universo online, ambos estão descritos pela unidade: “acessos por mês”.

O estoque: “Tamanho do mercado potencial presente no Google” compreende o potencial de acessos por mês associado ao conjunto de palavras chave que estão associadas a determinado site. Por exemplo, para um site de joias, são esperados acessos nas palavras chave: joia, anel, brinco, colar, etc. Em um site de venda de automóveis são esperados acessos por meio de palavras chave como: “carro novo”, “venda de carros”, etc. O próprio Google possui estimativas de potencial de acesso por mês para cada palavra chave. Assim, definido um conjunto de palavras chave que represente bem os acessos para se chegar a um site, somando os potenciais de cada palavra chave, tem-se o Tamanho do mercado potencial que navega no Google e que poderá acessar o *e-commerce* em estudo. Assim, parte-se do princípio de que quando uma empresa inicia, e estabelece seus produtos, estrutura e estratégias, ela passa a configurar uma aderência a palavras chave, e por conseguinte, um potencial latente de acessos no Google.

O estoque: “Adotantes”, representa o volume de acessos qualificados por mês que a empresa em questão alcançou em determinado tempo. Entende-se o termo “acessos qualificados” como acessos com tempo de navegação prolongado e número representativo de cliques. Para o Google, trata-se de clientes que encontraram uma resposta interessante para a palavra-chave digitada. Para a empresa, trata-se de clientes que se interessaram pelos produtos ou conteúdos e que podem se converter em compradores (existem estimativas que permitem associar o número de visitas qualificadas ao número de conversões de vendas que poderão ser utilizadas em modelos mais abrangentes). A diferença entre o número de visitas e o número de acessos qualificados configura a rejeição, que é medida pelo algoritmo do Google para ranquear o posicionamento orgânico.

6.2.2 Variáveis de Entrada

No diagrama da figura 5 podem ser observadas 4 variáveis auxiliares de entrada, ou variáveis exógenas (círculos com seta única): Incremento fracional de mercado de *e-commerce*; Qualidade relativa do site entre principais concorrentes; Desempenho externo captado pelo Google orgânico e Contágio social do Google orgânico

O Incremento fracional de mercado de *e-commerce* compõe uma taxa (de 0 a 1) que indica o crescimento mensal esperado para o mercado de *e-commerce* no próximo ano para a área de atuação da empresa em estudo. Este número é alvo de pesquisas por parte de organismos públicos e privados. Os resultados destas pesquisas, em vários ramos do comércio e da indústria no Brasil, podem ser acessados em relatórios periódicos encomendados ou em publicações abertas como o do E-bit (2017).

A Qualidade relativa do site entre principais concorrentes é um dado exógeno que exige maior pesquisa e compreensão para seu levantamento. Sua determinação parte da hipótese de que a atratividade de um site (tanto para o cliente quanto para o Google) depende exclusivamente da qualidade estrutural do site e da atratividade do seu conteúdo (produto, preço, imagem e serviços associados). Para avaliar a qualidade relativa, é necessário comparar a qualidade do que a empresa em estudo oferece, com a qualidade que as empresas concorrentes ranqueadas no Google orgânico oferecem. Este trabalho pode ser auxiliado com ferramentas simples como Benchmarking, QFD, entre outras. O resultado é uma lista de empresas ordenada pela qualidade oferecida, onde a empresa em estudo está inserida. Neste caso, em uma escala de 1 a “n”, onde 1 é a referência de mercado para o cliente e “n” é o número de concorrentes estudados, o número da empresa em estudo (entre 1 e n) representará sua qualidade relativa.

O Desempenho externo captado pelo Google orgânico é o equivalente neste modelo ao índice “p” descrito no modelo original de Bass (influência externa de marketing). Está associado ao investimento que a empresa promove em propaganda (Google patrocinado, e-marketing, redes sociais, etc.) que provocam fluxo não espontâneo de visitantes ao site. É através deste investimento (e conseqüente fluxo no site) ao longo dos primeiros meses que a empresa consegue despertar a atenção do Google para passar a figurar em uma posição orgânica onde comece a receber fluxo por difusão. Neste modelo, propõe-se um pulso de incremento que marca a entrada do site no ranking de pontuação orgânica num momento “t” e um incremento adicional distribuído que representa a força de marketing influenciando o Google orgânico, das campanhas em outros canais.

O Contágio social do Google orgânico, por sua vez, representa o equivalente do índice “q” dos modelos convencionais de difusão de Bass. Este índice está atrelado ao funcionamento do algoritmo do Google orgânico. Impacta na velocidade com que

a curva “S” atinge o ponto de saturação. Ou seja, o quão rápido a empresa subirá do ranking original à posição do ranking que tem o potencial de assumir devido à qualidade ofertada em seu site de comércio eletrônico. Neste caso, o índice poderá ser estimado por comparação de dados históricos de empresas reais, como será exposto a seguir.

6.2.3 Fluxos

O sistema proposto apresenta apenas dois fluxos, que por simplificação proposital, possuem sentido único. Isto implica em considerar que os estoques variam apenas positivamente ao longo do tempo: não é considerada, por exemplo, a possibilidade de a empresa cair de ranking no espaço de tempo de análise. Isto pode ser aceitável, considerando um tempo de análise não muito longo e em uma empresa que está entrando no mercado com um potencial de crescimento evidenciado pela comparação de qualidade. O “incremento líquido” compõe a multiplicação do incremento fracional com a quantidade acumulada no estoque que o sucede. A “taxa de adoção”, por sua vez, compõe a soma dos resultados dos conversores: Influência externa no Google orgânico e Adesão por difusão natural.

6.2.4 Conversores

Os 5 conversores utilizados no modelo estão representados pelas esferas com mais de uma seta. Neles ocorrem equações que padronizam as unidades de medidas e regem o funcionamento do sistema.

A participação esperada compreende um gráfico que relaciona cada valor de qualidade (obtida na comparação com os concorrentes) com a posição esperada no Google orgânico e, por conseguinte, com o percentual de acessos esperados. Esta comparação é possível com o uso de estudos como o do Chitika Review (2013) comentado nas sessões anteriores. Os valores extraídos deste estudo, utilizados como referência de: posição do ranking x potencial de acesso, estão apresentados na tabela 1. Para esta aplicação, será considerado que o ranking de qualidade corresponde exatamente com o ranking de posicionamento orgânico. Entretanto em muitos casos, algumas respostas às palavras chave podem não ser *e-commerces* concorrentes,

mas sites de outras naturezas, como por exemplo o Wikipedia. Nestes casos o mercado potencial e os saltos de posição no ranking dependerá da posição dos concorrentes nas palavras chave.

Tabela 1 - Percentual de acessos esperados para as primeiras 15 posições do Google orgânico

Posição 1	32.5%	Posição 6	4.4%	Posição 11	1.0%
Posição 2	17.6%	Posição 7	3.5%	Posição 12	0.8%
Posição 3	11.4%	Posição 8	3.1%	Posição 13	0.7%
Posição 4	8.1%	Posição 9	2.6%	Posição 14	0.6%
Posição 5	6.1%	Posição 10	2.4%	Posição 15	0.4%

Fonte: Chitika (2013) - <https://chitika.com/google-positioning-value>.

O conversor: Tamanho de mercado para melhor configuração, associa o conversor supracitado com o Tamanho do mercado presente no Google para a combinação de palavras chave em questão. Juntamente com esta equação, é multiplicado o valor percentual de 0,57 oriundo dos relatórios do Conversion 2016 já comentados (CONVERSION, 2016). Este percentual permite isolar do estoque, apenas os acessos direcionados ao Google orgânico.

O conversor: Adotantes potenciais promove a subtração do Tamanho de mercado para melhor configuração o valor acumulado de adotantes. O resultado é o saldo de clientes que ainda se espera alcançar até que a empresa atinja o ranking orgânico compatível com a qualidade que apresenta em seu site.

O conversor: Influência externa no Google orgânico é obtido por uma operação de multiplicação do conversor anterior com o percentual de desempenho externo captado pelo Google orgânico. Estabelece a parcela dos adotantes que não é oriunda de contágio social promovida pelo Google orgânico.

Finalmente, o conversor: Adoção por difusão natural do Google orgânico opera o balanceamento do sistema. Multiplica o índice de contágio social com o número restante de adotantes potenciais. Este valor é multiplicado ainda pelo percentual restante de adotantes potenciais que ainda não adotaram o site (adotantes/tamanho do mercado para a melhor configuração).

6.3 Análise de Validade do Modelo Proposto

Em uma análise metodológica rigorosa, nenhum modelo pode ser validado a ponto de representar perfeitamente os eventos naturais. Entretanto, pode-se esperar que um modelo seja claro, útil e confiável para que suas respostas ajudem na compreensão do evento estudado. (STERMAN, 2000; MALDONADO, 2012)

A primeira análise do modelo proposto se deu em relação à adequação das fronteiras estabelecidas. De fato, já na definição dos objetivos e delimitação de abrangência deste trabalho, o modelo foi focado no comportamento de difusão do Google orgânico. O entendimento de que esta delimitação provoca pouco desvio nos resultados da pesquisa é amparado pelos estudos de representatividade do canal orgânico (CONVERSION, 2016) e de correlação com o comportamento geral de evolução comercial de um novo e-commerce (VAZ, 2009). Esta delimitação de fronteiras simplificou a coleta dos dados de entrada estabelecidos no modelo.

As análises de consistência estrutural, dimensional e de parâmetros de resposta foram realizadas juntamente com a operacionalização do sistema no *software* Stella e testes de variações do *time step*. O próprio funcionamento do modelo no Stella e a percepção de que os parâmetros flutuavam em números realísticos na análise de especialistas de *e-commerce*, auxiliaram nesta etapa.

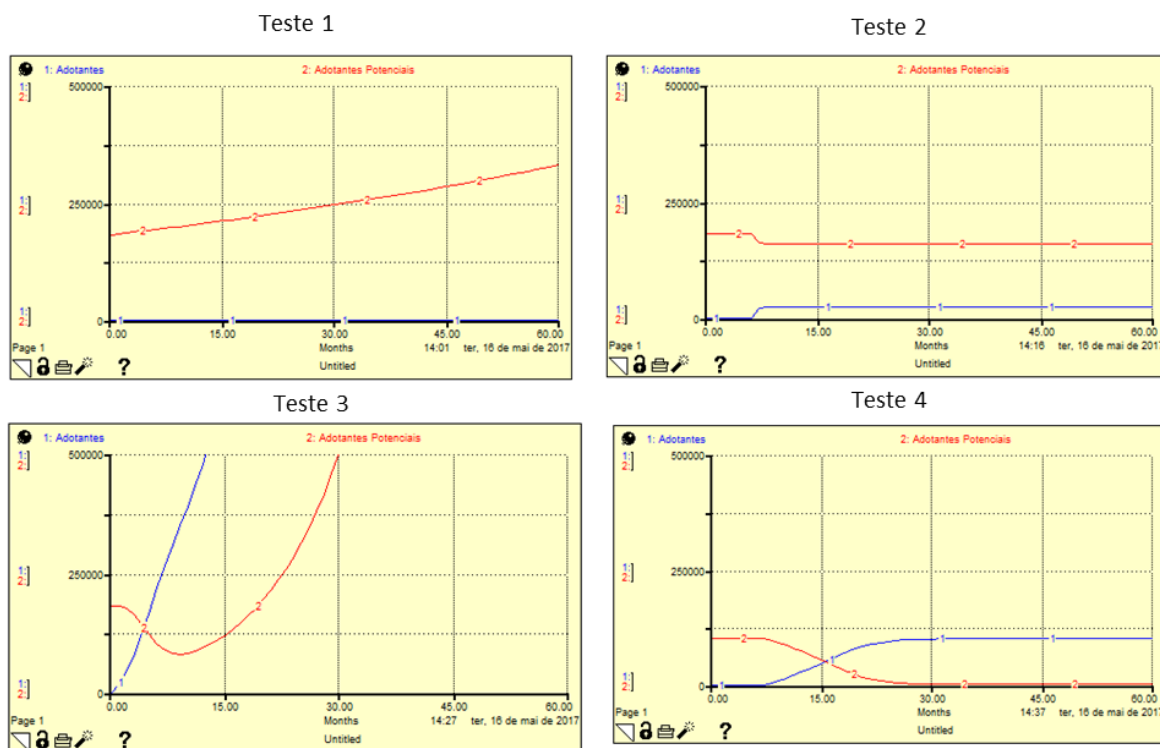
Finalmente, as análises de consistência em condições extremas e de reprodução de comportamento, foram realizadas através de sucessivas mudanças de parâmetros e avaliação. Na tabela 2 e figura 6 estão apresentadas quatro análises que compuseram os experimentos e que serão comentadas a seguir. Para estes experimentos foram configurados espectros de variações de entrada a saber: Considerou-se uma variação entre 0 e 0,01 ao mês para o incremento fracional do mercado de *e-commerce*. Para a entrada no Google orgânico, foi criada uma função gráfica com variação entre 0 e 0,04 correspondente à participação de entrada na posição 15 no Google orgânico. No caso do Contágio Social, por ser ainda desconhecido, foi configurado um espectro amplo de variação (entre 0 e 1). Na qualidade relativa do site foi gerada uma função gráfica que permite avaliar o impacto da melhoria da qualidade oferecida do site no volume de adotantes. Foi considerado um mercado potencial do Google partindo de 1.000.000 acessos ao mês.

Tabela 2 – Testes de validação do modelo proposto e seus parâmetros

Teste	Incremento fracional	Qualidade site	Influência externa	Contágio social
1 – Extremo: influência externa em 0	0,01 a.m.	1 (de 1-15)	0	0,3
2 – Extremo: Contágio social em 0	0,00 a.m.	1 (de 1-15)	Pulse (0,04, t = 6m)	0
3 – Extremo: Entradas no limite max	0,1 a.m.	1 (de 1-15)	0,1	0,5
4 – Consistência: Entradas orientadas	0,00 a.m.	2 (de 1-15)	Pulse (0,04, t = 6m)	0,3

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 6 – Gráficos com testes de validação do modelo proposto



Fonte: Elaboração Própria

O teste 1 mostra na curva vermelha um crescimento condizente com o incremento considerado no mercado de *e-commerce* de 1%. A curva azul permanece zerada, explicitando que se não ocorrer um estímulo externo provocando a entrada da empresa no Google orgânico, não haverá adotantes orgânicos ao longo do tempo.

O teste 2 mostra que, ao figurar no Google orgânico (por influência externa no período 6) o número mensal de adotantes atinge imediatamente o valor compatível com esta posição de visitas por mês. E se o contágio social for nulo, a posição se

manterá estável ao longo do tempo. Esta situação ocorreria se a qualidade percebida do *e-commerce* for apenas compatível com esta posição do final do ranking. Ou seja: quando a empresa figura no Google orgânico, entra 15ª posição e, no caso deste teste, a qualidade percebida pelos clientes e pelo Google a classifica na 15ª posição, sendo nulo o contágio social que a impulsionaria para camadas superiores do ranking.

O teste 3 mostra em um caso de extremos que taxas altas de incremento de mercado, de influência externa e de contágio social provocam uma explosão exponencial de adotantes. Neste caso os adotantes potenciais também assumem uma curva exponencial crescente em função do elevado índice de incremento fracional aplicado.

O teste 4, por aplicar valores de entrada realísticos, procura permitir a avaliação de consistência do modelo. No caso, observa-se a curva “S” característica dos processos de difusão, com estabilização na quantidade de adotantes (visitantes qualificados por mês) compatível com a qualidade percebida do site. Isto é evidenciado neste teste pela estabilização da curva “adotantes” nas proximidades de 100.000 visitantes/mês que representa o valor numérico potencial para a segunda posição no *ranking*. Esta verificação foi facilitada ao mantermos nulo o incremento fracional do *e-commerce*. Com o teste 4, percebe-se um comportamento compatível com o esperado na prática e a variação dos parâmetros no teste reforçam esta adesão à realidade.

7 APLICAÇÃO EXPERIMENTAL DO MODELO

A empresa do ramo de Joias abordada no presente artigo possui pouco mais de três anos de existência e teve seu desenvolvimento monitorado por integrantes da equipe do Laboratório de Empreendedorismo e Inovação da UFSC desde sua criação, porém, sem interferências ao longo do tempo em suas estratégias e evolução.

7.1 Coleta de dados

Os dados de resultados históricos da empresa foram obtidos por meio do Google Analytics que armazena de forma segmentada e temporal a evolução de acessos de clientes por canal. Os dados a respeito de concorrentes e mercado potencial foram

obtidos através do sistema Google Adwords, que aponta o potencial de acessos associado às palavras chave. Informações adicionais a respeito de qualidade e estratégias assumidas foram coletadas através de entrevistas com os empresários e notas de seu Plano de Negócios desenvolvido em janeiro de 2014.

Inicialmente, foram coletados os dados históricos mês a mês de acessos com origem orgânica indireta (palavra chave de origem não coincide com o nome da empresa). Estes dados formaram a curva 2 (vermelho) apresentada no gráfico da figura 7. Os dados coletados englobaram 35 meses entre junho de 2014 e abril de 2017.

A curva 1 (em azul) da figura 7 foi elaborada pelo modelo de difusão apresentado anteriormente desenvolvido no *software* Stella. Os dados de entrada foram coletados conforme descrito a seguir:

Para levantamento do mercado potencial, foram identificadas as 10 palavras-chave mais relacionadas com compras de semijoias, que pelo histórico de retorno de investimentos em Google Adwords na empresa, representam em torno de 50% do potencial de acessos qualificados. A saber: (semijoias, semi joias, semi joias online, semi joias finas, brincos, anéis, colar, gargantilha e bracelete). O tamanho do mercado potencial obtido no Google Adwords pela soma dos potenciais, levando em conta a proporcionalidade (50%), foi de: 442.000 acessos por mês em abril de 2017 e 305.000 acessos em junho de 2014.

A identificação da qualidade relativa do site em relação aos principais concorrentes, por sua vez, precisou de forte interação com os empresários e análise subjetiva em relação à comparação com os concorrentes em cada uma das 10 palavras chave. Os empresários apontaram dois momentos importantes: do mês 1 até o mês 21, onde o site apresentou poucas melhorias em relação ao seu lançamento e o potencial competitivo permitiria chegar até os concorrentes situados no centro da primeira página (posição 5,0 no Google orgânico); No mês 22 foi incorporado o site responsivo, ampliado o mix de produtos, melhorado o layout, entre outras alterações técnicas importantes. Com isto, os empresários avaliaram novamente o potencial de ranking para cada palavra chave, chegando a uma posição combinada de número 3,6 no ranking.

O crescimento utilizado no incremento fracional do mercado de *e-commerce* no Brasil foi de 2% a.m para 2014, 1,25% a.m para 2015, 0,62% a.m para 2016 conforme e-bit (2017). O índice para 2017 foi mantido, pela semelhança, igual ao de 2016.

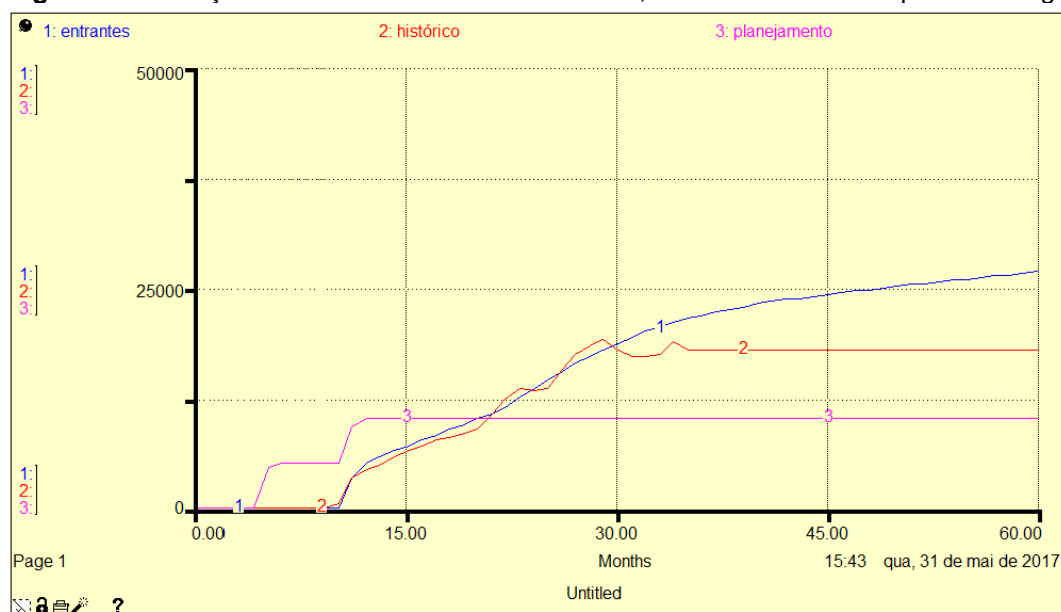
O início de atuação do Google orgânico pelo histórico de acessos foi no mês 11, passando de 0 para 3978 visualizações ao mês, o que equivale a um posicionamento relativo na 10ª posição (ranking fluando entre as últimas posições da primeira página e as primeiras da segunda). Este início representativo é justificado pela qualidade do site já em seu início e, especialmente pelo intenso investimento nos primeiros meses em acesso patrocinado no Google. Os primeiros meses com acesso nulo são esperados em função do tempo exigido pelo Google para formar histórico de análise. Este comportamento foi reproduzido no modelo com um impulso na variável “desempenho externo” de 0,4 no 10º mês.

Por fim, a variável “contágio social” foi ajustada em 0,19 para permitir uma simulação com melhor adesão aos dados históricos.

O Plano de Negócios desenvolvido com apoio de empresa de consultoria de e-marketing no início de 2014, mencionava o potencial de iniciar a contabilizar o Google Orgânico no 6º mês, partindo na 10ª posição. Apontava atingir a 5ª posição no 12º mês e mantê-la até o 24º mês e está representado na curva 3 (lilás) da figura 7.

A seguir, apresenta-se o gráfico dos adotantes do Google orgânico, comparando os valores históricos coletados do mês 1 ao 35, os valores estimados através do Modelo de Dinâmica de Sistemas (modelo de difusão) e os acessos orgânicos esperados pelos empresários quando da elaboração de seu Plano de Negócios.

Figura 7 – Evolução de adotantes conforme histórico, modelo de difusão e plano de negócios



Fonte: Elaboração própria

7.2 Análise comparativa

A análise do gráfico da figura 7 permite tecer algumas considerações a respeito da aplicabilidade do modelo proposto no *e-commerce* de joias em questão.

Primeiramente, observando de forma comparativa a curva do modelo (1) e a curva dos dados históricos (2), é possível identificar uma coerência temporal e de comportamento de penetração no mercado do modelo com as mudanças ocorridas na empresa. A curva S pode ser identificada em ambas as curvas com pontos de inflexão em espaços temporais muito próximos (mês 9, 10, 25).

A segunda consideração diz respeito à adesão do modelo aos dados históricos. Embora não se possa afirmar que há uma adesão perfeita entre as curvas, percebe-se um comportamento similar, com poucos pontos discrepantes, especialmente até o mês 30. Assim, mesmo com dados de entrada como “contágio social” e o “desempenho externo” sendo ajustados em função da melhoria da adesão das curvas, pode-se concluir que, havendo uma série histórica inicial, é possível dispor de um modelo útil para simulação de cenários e tomada de decisão para esta empresa.

A terceira consideração, por sua vez, trata da comparação com o plano de negócios (curva 3). O cenário estático e segmentado que a empresa dispôs com consultoria em 2014 não estava de todo incorreto (ordem de grandeza e tendência) e foi útil para o planejamento. Entretanto, o gráfico da figura 7 evidencia de forma visual a superioridade de aderência do modelo de Dinâmica de Sistemas com a realidade. Agregado a isto, está a possibilidade e facilidade que este modelo oferece de ampliar o período de análise e de elaborar diferentes cenários com mudanças de comportamento do mercado e de políticas da própria empresa.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Resgatando o objetivo do artigo de “ampliar a compreensão da dinâmica de difusão de *e-commerces* em buscadores na *web*”, é possível tecer algumas considerações finais quanto aos resultados obtidos com o presente trabalho.

Uma primeira contribuição em direção ao objetivo foi construída por meio da revisão bibliográfica ao integrar conhecimentos oriundos de três pilares que compuseram a pesquisa: *e-commerce* (buscador orgânico), Dinâmica de Sistemas e Modelo de Difusão de Bass.

A adaptação do Modelo de Bass às dinâmicas dos Buscadores Orgânicos da Web e sua operacionalização no *software* Stella gerou um modelo de simulação dinâmica de crescimento de *e-commerce* no mercado. O uso do *software*, além da representação gráfica dos resultados, permitiu uma análise matemática e qualitativa prévia da consistência do novo modelo. Ao integrar nas simulações do *software* Stella as informações históricas de uma empresa de *e-commerce*, foi possível ampliar, por meio de comparação, as análises de consistência do modelo proposto.

A adesão dos dados coletados em campo da empresa de *e-commerce* com o comportamento projetado pelo modelo no *software* Stella permitiu verificar que, para o caso estudado, os princípios utilizados no Modelo de Difusão de Bass são compatíveis com o comportamento de difusão nos buscadores orgânicos na web. Isto aponta a viabilidade do desenvolvimento de modelos úteis de difusão para *e-commerces* utilizando metodologia e ferramentas de dinâmica de sistemas.

Salienta-se que este trabalho não pretendeu gerar um modelo fiel de representação da realidade. Envolveu simplificações que permitiram sua operacionalização, como: limitação ao Buscador Google, desconsideração de involução de *ranking*, desconsideração de interações entre canais, entre outras.

Assim, a aplicabilidade está associada a dois aspectos que coincidem com propostas de trabalhos futuros: aperfeiçoamento e teste de robustez do modelo com aplicação em *e-commerces* de diferentes áreas; e ampliação das fronteiras do sistema, integrando os demais canais de vendas além das estruturas de custo, de modo a permitir simulações e cenários com respostas mais contundentes aos empreendedores.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pelo apoio concedido a esta pesquisa. Também, à empresa participante, pela disponibilidade e acesso a seus dados históricos.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, C. **A cauda longa**: do mercado de massa para o mercado de nicho. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2006.
- BASS, F. M. A new product growth for model consumer durables. **Management science**, v. 15, n. 5, p. 215-227, 1969. <https://doi.org/10.1287/mnsc.15.5.215>
- BRINCKMANN, J.; GRICHNIK, D.; KAPSA, D. Should entrepreneurs plan or just storm the castle? A meta-analysis on contextual factors impacting the business planning–performance relationship in small firms. **Journal of Business Venturing**, v. 25, n. 1, p. 24-40, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2008.10.007>
- CHITIKA. **The value of google result positioning**. Chitika Review. 2013. Disponível em <https://chitika.com/google-positioning-value>. Acesso em: 29 maio 2017.
- CONVERSION. **Relatório Conversion do e-commerce brasileiro**. 2016. Disponível em: lp.conversion.com.br/relatorio-conversion-do-e-commerce-brasileiro-2016. Acesso em: 29 maio 2017.
- CUTRONI, J. **Google Analytics**: understanding visitor behavior. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc., 2010.
- E-BIT. **Webshoppers**. 35. ed. E-bit. 2017. Disponível em: www.fecomercio.com.br/public/upload/editor/pdfs/webshoppers_35_edicao.pdf. Acesso em: 29 maio 2017.
- FIGUEIREDO, J. C. B. D. Estudo da difusão da tecnologia móvel celular no Brasil: uma abordagem com o uso de Dinâmica de Sistemas. **Production**, v. 19, n. 1, p. 230-245, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0103-65132009000100015>
- _____. Modelo de Difusão de Bass: uma aplicação para a indústria de motocicletas no Brasil. **Revista Gestão Industrial**, v. 8, n. 1, 2012. ISSN 1808-0448. <https://doi.org/10.3895/S1808-04482012000100003>
- FORD, F. **A. Modeling the environment**: an introduction to system dynamics models of environmental systems. Island Press, 1999.
- GABRIEL, M. C. C. **SEM e SEO - Dominando o Marketing de Busca**. São Paulo: Novatec Editora, 2009.
- HAUSER, J.; TELLIS, G. J.; GRIFFIN, A. Research on innovation: a review and agenda for marketing science. **Marketing science**, v. 25, n. 6, p. 687-717, 2006. <https://doi.org/10.1287/mksc.1050.0144>
- INTERNET.WORLD.STATS. **Internet World Stats**: usage and population statistics. 2017. Disponível em: <<http://www.internetworldstats.com/stats.htm>> Acesso em 29/05/2017.
- KOTLER, P.; KARTAJAYA, H.; SETIAWAN, I. **Marketing 3.0**: From products to customers to the human spirit. New Jersey: John Wiley & Sons, 2010. <https://doi.org/10.1002/9781118257883>

MAHAJAN, V.; MULLER, E.; BASS, F. M. New product diffusion models in marketing: A review and directions for research. **Journal of Marketing**, v. 54, n. 1, Springer, 1991, p.125-177. https://doi.org/10.1007/978-3-662-02700-4_6

MALDONADO, M. U. **Dinâmica de Sistemas Setoriais de Inovação**: um modelo de simulação aplicado no setor brasileiro de software. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

MARTEL, A. La recherche instrumentale sectorielle en sciences de l'administration. In: AUDET, M.; MALOUIN, J.-L. **La production des connaissances scientifiques de l'administration**: the generation of scientific administrative knowledge. Québec: Les Presses de l'Université Laval, 1986.

MAZZINGHY, A. M. O uso de ferramentas do marketing digital para o crescimento competitivo das empresas: links patrocinados, facebook, twitter e email marketing. **Temática**, v. 10, n. 9, 2014.

OLIVA, R.; STERMAN, J. D.; GIESE, M. Limits to growth in the new economy: exploring the 'get big fast' strategy in e-commerce. **System Dynamics Review**, v. 19, n. 2, p. 83-117, 2003. <https://doi.org/10.1002/sdr.271>

PERES, R.; MULLER, E.; MAHAJAN, V. Innovation diffusion and new product growth models: A critical review and research directions. **International Journal of Research in Marketing**, v. 27, n. 2, p. 91-106, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2009.12.012>

SILVA, E. L. D.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

STERMAN, J. D. J. D. **Business dynamics**: systems thinking and modeling for a complex world. McGraw-Hill Education; HAR/CDR edition. 2000.

STRAUSS, J. **E-marketing**. 7 ed. New York: Routledge, 2016. <https://doi.org/10.4324/9781315506531>

VAZ, C. A. **Google marketing**: o guia definitivo de marketing digital. Novatec Editora, 2009.



Artigo recebido em: 06/06/2018 e aceito para publicação em: 02/04/2019
DOI: <http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v19i2.3274>