

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

DANIEL FRANCISCO PONTEL

COMPETIÇÃO APLICADA AO MERCADO DE SOFTWARE:
ANÁLISE DOS FATORES DETERMINANTES QUE LEVAM AS EMPRESAS À
ADOÇÃO DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Porto Alegre

2016

DANIEL FRANCISCO PONTEL

COMPETIÇÃO APLICADA AO MERCADO DE SOFTWARE:
ANÁLISE DOS FATORES DETERMINANTES QUE LEVAM AS EMPRESAS À
ADOÇÃO DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como quesito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Hélio Henkin

Porto Alegre

2016

CIP - Catalogação na Publicação

Pontel, Daniel Francisco
Competição aplicada ao mercado de software:
análise dos fatores determinantes que levam as
empresas à adoção da computação em nuvem / Daniel
Francisco Pontel. -- 2016.
84 f.

Orientador: Hélio Henkin.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas,
Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre,
BR-RS, 2016.

1. Computação. 2. Nuvem. 3. Software. 4.
Competição. 5. Inovação. I. Henkin, Hélio, orient. II.
Título.

DANIEL FRANCISCO PONTEL

COMPETIÇÃO APLICADA AO MERCADO DE SOFTWARE:
ANÁLISE DOS FATORES DETERMINANTES QUE LEVAM AS EMPRESAS À
ADOÇÃO DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como quesito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Aprovada em: Porto Alegre, 14 de novembro de 2016.

Prof. Dr. Hélio Henkin – Orientador

PPGE-UFRGS

Prof. Dr. Stefano Florissi

PPGE-UFRGS

Prof. Dr^a Wendy Beatriz Witt Haddad Carraro

PPGE-UFRGS

Prof. Dr^a Ana Lucia Tatsch

PPGE-UFRGS

Dedico este trabalho à minha noiva, Alice, e a meus pais, por todo o incentivo e ajuda para que isso fosse possível.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus por tudo o que representa em minha vida, por ser um guia e por todas as pessoas que ele pôs em minha vida.

À minha noiva Alice, que, após um período bastante difícil de nossas vidas, chegou e me disse: “vamos voltar a estudar? Nós dois, para um motivar o outro”. Como o meu curso teve maior duração, sempre foi um alicerce nessa minha caminhada, dando suporte necessário e me apoiando no desenvolvimento deste trabalho.

À minha família, pais e irmãos, pela compreensão de tantas vezes não poder visitá-los, ou limitar a presença em função dos estudos, não só deste trabalho, mas durante todo o curso que precedeu a este trabalho.

Ao meu orientador e amigo, Hélio Henkin, por acreditar no tema deste trabalho e pela sua orientação na pesquisa.

Um agradecimento especial a Fernanda Formento e Araceli Grau-Castilla, pela disponibilidade de um horário flexível onde trabalho a fim de que eu pudesse realizar o curso.

RESUMO

A indústria do software dispõe de características muito particulares, como a inexistência de muitos competidores em cada segmento, e ainda assim, ser um mercado caracterizado por muitas inovações. A mais nova, a nuvem, permite a entrada de muitas empresas que ingressam no mercado de software, competindo com as empresas tradicionais de software em microcomputadores. Com o intuito de analisar este mercado, este trabalho tem por objetivo analisar os determinantes e as características estratégicas que levam as empresas desenvolvedoras de software a adoção da computação em nuvem. Para a realização do estudo, inicia-se com uma revisão teórica sobre competição e sua aplicação na indústria da computação. Posteriormente, faz-se uma apresentação da indústria da computação, comparando, em cada período, movimentos competitivos dos atores em referência à literatura revisada. Em seguida, analisam-se os incentivos que motivam o movimento das fabricantes de software para a adoção da computação em nuvem, recorrendo a análises de viabilidade, como comparações de vendas de computadores *versus* celulares, utilização da internet por dispositivos móveis, índice de conectividade por país, e comparação de valor de mercado entre empresas de software *on-premise* e empresas de software em nuvem. O trabalho ainda faz menção a efeitos econômicos e sociais da computação em nuvem, como capacidade de sua adoção também por outras indústrias, que agora fazem uso de dispositivos que se conectam à internet para transmissão de dados, coletando informações para aperfeiçoar seus produtos. De uma maneira geral, o estudo concluiu que a indústria da computação tem características de mercados monopolísticos, com alta importância na externalidade de rede e fortes barreiras de entrada, atrelado a custos de distribuição e reprodução muito baixos. Isso explica ascensões muito rápidas de empresas e também rápidas maturidades de produtos e conseqüentemente, o declínio nas vendas. Deste declínio, surge a necessidade de uma mudança de tecnologia para que as vendas voltem a crescer. Assim, o trabalho conclui que o mercado está em ascensão com o modelo de computação em nuvem em virtude de muitas oportunidades, como o crescente uso de dispositivos móveis, que agora podem conectar-se à internet e disfrutar de softwares para incrementar sua usabilidade. Dessas oportunidades, concluímos ainda que a computação em nuvem fará com que o desenvolvimento do software não seja mais privilégio de empresas com este fim, mas outras indústrias também entrarão neste mercado.

Palavras-chave: Computação. Nuvem. Software. Competição. Inovação.

ABSTRACT

The software industry has characteristics very particular, such the non-existence of many competitors in each segment, and despite that, it is a market characterized for presenting many innovations. The newest one, the cloud, is allowing the entrance of many companies in the software market, competing with traditional microcomputer software companies. With the idea to analyze this market, this study aims to analyze the incentives leading software providers to change their products and begin to offer them in cloud computing models. The study begins with a theoretical review of competition and its application to the information technology (IT) industry. Later, we introduce the IT industry, comparing competitive movements of the actors in different periods, in reference to the literature that we reviewed. Then, we analyze the incentives that stimulate software providers to adopt cloud computing by using feasibility studies, such as sales comparisons of computers vs. cell phones, Internet usage by mobile devices, global connectivity index, and a comparison of the market value growth between on-premise software companies and cloud software companies. The study also addresses economic and social effects of cloud computing, such as the ability of other industries to adopt cloud computing in order to create value in their products with the use of Internet-connected devices, which are able to transmit and collect data. Overall, the study found that the IT industry has peculiar characteristics, such as presence in monopolistic markets, high level of importance in the network externalities, and high barriers to entry, plus very low distribution and reproduction costs. This explains how companies grow and achieve a level of product maturity fast, which leads to a decrease in sales. Out of this decrease comes the need for a change of technology, so that sales will grow again. Therefore, the study concludes that the cloud computing market is ascending due to many opportunities, such as the growing use of mobile devices, which can connect to the Internet and increase its usage through software. By analyzing these opportunities, the study also concludes that cloud computing will make software development no longer a privilege of software companies, since other industries will also join the market.

Keywords: Computing. Cloud. Software. Competition. Innovation

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Estratégias genéricas de Porter	15
Figura 2 - Visualização das cinco forças de Porter	15
Figura 3 - Ciclo de vida de um produto.....	27
Figura 4 - Tecnologias disruptivas	28
Figura 5 - As pilhas de computação em nuvem.....	31
Figura 6 - Evolução da tecnologia dos mainframes pós-guerra	35
Figura 7 - Participação de mercado de cada sistema operacional	41
Figura 8 - Vendas de computadores pessoais.....	46
Figura 9 - Venda de Smartphones	47
Figura 10 - Comparação de uso de internet por modelos de dispositivos	48
Figura 11 - Performance das empresas Tipo 1 no ranking da FT Global 500.....	66
Figura 12 - Performance das empresas Tipo 1 no ranking da FT Global 500.....	67
Figura 13 - Performance das empresas Tipo 3 e 4 no ranking da FT Global 500.....	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Receita em vendas das dez principais empresas de microcomputadores	38
Tabela 2 - <i>Ranking</i> de empresas de software mais valiosas do mundo entre 2009 e 2015	63

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	FATORES DE COMPETITIVIDADE DAS INDÚSTRIAS APLICADOS À ECONOMIA DA INFORMAÇÃO	14
2.1	O MODELO DAS CINCO FORÇAS DE PORTER.....	14
2.1.1	Primeira Força de Porter: a Entrada de Novos Concorrentes	16
2.1.2	Segunda Força de Porter: a Ameaça de Substitutos.....	17
2.1.3	Terceira e Quarta Forças de Porter: os Poderes dos Compradores e Fornecedores	17
2.1.4	Quinta Força de Porter: Rivalidade Interna.....	18
2.2	ANÁLISE ESTRATÉGICA DO MERCADO DE SOFTWARE	19
2.2.1	Externalidades de Rede	21
2.2.2	Aprisionamento	21
2.2.3	Fornecimento	22
2.2.4	Bens Complementares.....	22
2.2.5	Bens Substitutos	23
2.2.6	Poder dos Clientes.....	23
2.2.7	Risco de Novos Entrantes	24
2.2.8	Competitividade	24
2.3	A INOVAÇÃO APLICADA À COMPETITIVIDADE NO SETOR DE SOFTWARE	26
2.4	AS RECENTES TECNOLOGIAS NUVEM, BIG-DATA E INTERNET OF THINGS	29
3	A EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA DE SOFTWARE	34
3.1	O MERCADO DE COMPUTADORES ANTES DE 1990	34
3.2	A POPULARIZAÇÃO DA <i>WORLD WIDE WEB</i> NO FINAL DA DÉCADA DE 1990	39
3.3	ANÁLISE DE ESTRATÉGIAS APLICADAS AO MERCADO DE SOFTWARE APÓS A ENTRADA DA INTERNET.....	43
4	A TRANSIÇÃO PARA A COMPUTAÇÃO EM NUVEM	46
4.1	A VIABILIDADE DE MERCADO DE SOFTWARES EM NUVEM	49

4.2	MODELOS DE MERCADO EM NUVEM	54
4.3	A COMPETITIVIDADE NA NUVEM COMPARADA AO MODELO <i>ON-PREMISE</i>	58
4.4	OS SEGMENTOS DAS EMPRESAS DE SOFTWARE E A ADAPTAÇÃO PARA O MERCADO EM NUVEM.....	62
4.4.1	Análise das Empresas Tipo 1	64
4.4.2	Análise das Empresas Tipo 2	67
4.4.3	Análise Conjunta das Empresas Tipo 3 e 4	68
4.4.4	Análise Final	71
4.5	IMPACTOS ECONOMICOS E SOCIAIS DA ADOÇÃO DA TECNOLOGIA EM NUVEM.....	72
4.5.1	A Migração para Computação em Nuvem sob a Óptica de Produtividade.....	73
4.5.2	A migração para a Computação em Nuvem sob a Óptica do Consumo	74
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
	REFERÊNCIAS	81

1 INTRODUÇÃO

Não seria exagero afirmar que o objetivo das empresas hoje é transformarem-se em empresas de tecnologias. Recentemente, a gigante automobilística McLaren¹ anunciou que mudara sua razão social para McLaren Technology Group. Isso porque, ao agregar valor a seus produtos, a empresa está investindo em diversificação e inovação. Para tanto, agora conta com desenvolvimento de softwares. A empresa atualmente fornece dados para toda a Formula 1 e outras competições automobilísticas. Esse é apenas um exemplo de um mundo onde as empresas estão se utilizando de software para agregar valor a seus produtos.

Nesse contexto, pode-se dizer que a indústria de tecnologia mantém um imperialismo² sobre outras indústrias, visto que muitas estão recorrendo à tecnologia para dispor de valor agregado em seus produtos. Essa recente aplicação do software em produtos e serviços convencionais fez surgir o conceito de internet das coisas, do inglês *internet of things* (IOT). Com o advento das tecnologias de internet móvel, as indústrias podem agregar softwares a seus produtos conectados à internet, que compartilham informações e funcionalidades para que os usuários se beneficiem dessa informação em seus celulares, tablets e computadores.

Mais especificamente, quando se refere à internet das coisas, faz-se menção a softwares que podem ser instalados em ambientes móveis e acessados de qualquer lugar, até mesmo, de diferentes dispositivos, mantendo os dados com a fornecedora do software. A isso chama-se de nuvem. A nuvem, ou o meio pelo qual se pode estabelecer um serviço de terceirização de dados e, assim, o fornecimento de serviços on-line por meio de dispositivos móveis, tem significativo impacto na inovação de empresas que a estão adotando como complemento e diversificação em seus produtos e serviços.

Essa reformulação das indústrias para investimento em software motivou este autor a iniciar o estudo da indústria da Tecnologia da Informação com relação à competição entre os

¹ Em 15 de janeiro de 2015, a McLaren anunciou alteração de seu nome para McLaren Technology Group. Conforme anúncio em sua página, a empresa alterou sua razão social em virtude de que sua gestão encontra-se crescentemente voltada à inovação e pesquisa de novas tecnologias (MCLAREN, 2015).

² Termo em contexto com o artigo “Economic Imperialism”, de Edward P. Lazear. O termo em questão refere-se ao modo como a Economia tem influenciado outras disciplinas, como a Sociologia, a Administração e a Psicologia, que se usam de modelos econômicos para explicar comportamentos em seus estudos. Do mesmo modo, aqui, menciona-se a palavra imperialismo, visto que as descobertas tecnológicas da computação se impuseram sobre as práticas de produção e de gestão tradicionais. Diferente do dicionário, em que a definição do termo imperialismo condiz com uma expansão de estado ou econômico, a definição aqui se refere a uma expansão da tecnologia da informação em relação aos seus limites tradicionais, em que seu uso era para melhorar os processos de gestão; atualmente, a gestão é quem se molda aos movimentos tecnológicos.

crecentes atores nessa área e a entender os efeitos sociais e econômicos desse movimento. Muito cedo, durante a pesquisa, algo chamou muito a atenção: a existência de um monopólio ou de mercados mais próximos a este quando analisamos cada software e seus concorrentes. O fato de não haver nenhum segmento dentro da indústria de software com um grande número de competidores sugere a seguinte reflexão: se essa indústria está crescendo mais do que outras indústrias, o mundo será formado cada vez mais por monopólios e mercados menos competitivos?

Uma possibilidade é que o mercado de software tem uma amplitude de oportunidades, fazendo com que as empresas desenvolvam onde encontrem necessidades de consumidores ainda não atendidos, o que faz com que a indústria de software ainda esteja por alcançar uma maturidade e a competição tende a aumentar. Por outro lado, mercados próximos aos monopolísticos são uma característica comum à indústria de informação, que engloba também o software. Essa é uma questão extremamente importante para o pensamento econômico, cujo entendimento seria o de que mercados puramente competitivos fossem o melhor para todos.

Para entender esses pontos competitivos da Indústria da Informação, propõe-se aqui um estudo sistemático da estratégia com base nas pesquisas de Porter (1986), a fim de buscar fatores que levem a vantagens competitivas nessa indústria. Esta dissertação espera contribuir com um estudo de estratégia desse mercado como objetivo principal. Além disso, tratando-se de uma indústria que está ganhando espaço sobre outras, espera-se que seja possível também evidenciar conclusões econômicas e sociais dessas tendências migratórias das indústrias convencionais para a indústria de software.

Destarte, este trabalho tem como objetivo geral analisar os determinantes e as características das mudanças estratégicas das empresas desenvolvedoras de software referente à adoção do serviço de *cloud computing* a partir da análise da indústria da computação e todas as suas transformações até os dias atuais. Para alcançar tal objetivo, buscar-se-á realizar os seguintes objetivos específicos:

- a) descrever os fatores de competitividade da indústria de software e analisar suas características técnicas e econômicas;
- b) analisar a substituição do modelo de mercado de software *on-premise* (instalado no local) para o *cloud computing*, destacando as mudanças tecnológicas e econômicas presentes nessa transição;

- c) comparar as estratégias de mercado *on-premise* e *cloud computing* e os impactos econômicos para usuários e para empresas de outros setores que adotam softwares de gestão.

Assim sendo, esta dissertação faz uma recapitulação da base bibliográfica de estudos econômicos na área de estratégia, utilizando-se também de parte de literatura das ciências da computação, de forma a complementar a compreensão do movimento tecnológico. Mais especificamente, dar-se-á ênfase à história dessa indústria, analisando-se casos de competitividade e evoluções tecnológicas que ocorrem até os dias atuais, em ambientes de dispositivos móveis e de concentração de dados na nuvem.

Nesta pesquisa, recorre-se a dados históricos de mercados de eletrônicos portáteis (tablets e smartphones), de indústrias correlacionadas, como a de telecomunicações e de internet, para demonstrar as conclusões e afirmações da visão estratégica desse mercado contida neste estudo, além de dados econômicos voltados para a área de conceituados institutos de pesquisa dessa indústria e também de demonstrativos de resultados de empresas da área.

Esta dissertação divide-se em três partes. Na primeira parte, apresenta-se uma revisão de literatura, partindo de uma visão geral da teoria econômica da competição, e tornando-se mais específica ao abordar a Economia da Informação, com um estudo da história das Indústrias de Computadores e de Softwares, de modo a entender aspectos históricos dessa indústria. Na segunda parte, enfatiza-se a indústria da computação, destacando sua evolução e analisando suas características competitivas a partir da literatura apresentada na seção anterior, e a aplicação com mais especificidade no segmento da competição do software. Por fim, na terceira parte, avaliam-se os fatores determinantes, tanto tecnológicos quanto econômicos, que levaram a atual transição dos softwares *on-premise* para o modelo *cloud computing*, comparam-se as estratégias de mercado entre os dois modelos, e se faz uma análise dos impactos econômicos e sociais, uma vez que desta migração, se prevê importantes mudanças em termos de produtividade e de consumo a serem abordados neste trabalho.

2 FATORES DE COMPETITIVIDADE DAS INDÚSTRIAS APLICADOS À ECONOMIA DA INFORMAÇÃO

A proposta deste estudo é analisar o segmento da tecnologia da informação, mais precisamente o setor de software, de acordo com a metodologia econômica. Para isso, demonstram-se os passos do modelo de estudo, que serão aplicados nos próximos capítulos, para a compreensão de uma visão estratégica aplicada ao setor.

Inicia-se com o modelo das cinco forças de Porter (1986), que compreende a visão mais completa em termos de estudo de setor e competitividade. Segundo Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2000), o livro *Estratégia Competitiva*, de Michael Porter, teria sido um divisor de águas na literatura sobre estratégia, dominando toda a literatura e prática da administração estratégica. Complementamos o estudo com obras literárias de análise estratégica e análise de inovação, como Besanko *et al.* (2006), entre outras.

A seguir, apresenta-se a visão estratégica sobre o mercado de software, principalmente, com base em Shapiro e Varian (1999) e Buxmann, Diefenbach e Hess (2013); esta última é mais recente e com exemplos mais próximos das tecnologias atuais. Em seguida, é retratada a literatura sobre inovação e as mudanças tecnológicas. Por fim, para uma maior compreensão do leitor deste trabalho, abordam-se os conceitos e impactos tecnológicos mais recentes, como nuvem, big data e IOT, para analisar, em seções posteriores, o impacto da migração da tecnologia tradicional para esse cenário no mercado.

2.1 O MODELO DAS CINCO FORÇAS DE PORTER

Para Porter (1986), existem somente duas estratégias que representam vantagens competitivas que se sobressaem no longo prazo: a estratégia de liderança de custos e a de diferenciação. A Figura 1 faz uma representação dessas estratégias genéricas. Como pode ser observado na Figura 1, os dois tipos básicos de vantagem competitiva (o que chamou de alvo amplo, por assim caracterizar seu escopo competitivo) podem ser combinados com o enfoque de atividades para as quais uma empresa procura posicionar-se no mercado (essa combinação precisa de uma análise mais específica, o que classificou como um escopo de alvo estreito) e, assim, levar ao que o autor chamou de três estratégias genéricas para alcançar o desempenho acima da média em uma indústria: custo, diferenciação e enfoque.

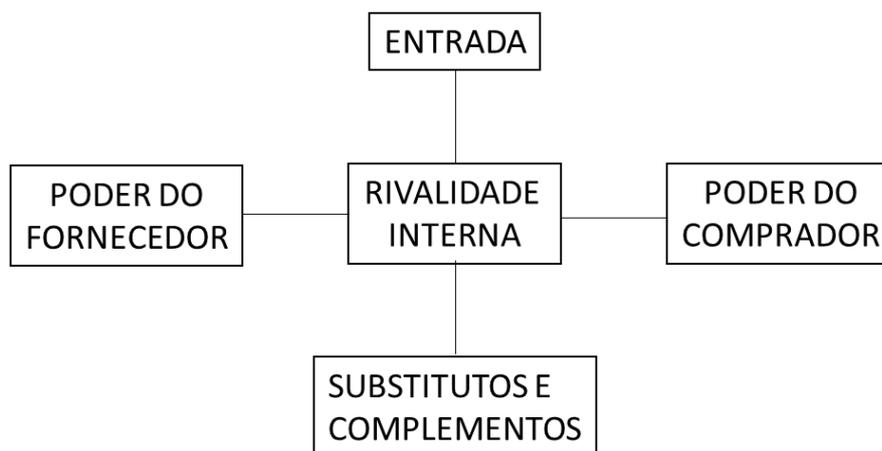
Figura 1 - Estratégias genéricas de Porter

		Vantagem competitiva	
		Custo mais Baixo	Diferenciação
Escopo Competitivo.	Alvo Amplo	1. Liderança de Custo	2. Diferenciação
	Alvo Estreito	3A. Enfoque no Custo	3B. Enfoque na Diferenciação

Fonte: Porter (1989, p. 10).

Se apenas duas eram as estratégias genéricas, Porter (1986) dedicou-se a analisar setores industriais e configurá-los em um modelo estrutural,¹ que ficou conhecida como o modelo das cinco forças de Porter, como pode ser visualizado na a Figura 2. Para ele, não importa qual setor industrial, toda a empresa deve para avaliar o *status* atual e a provável evolução de um setor industrial sob a ótica de cinco fatores: a entrada de novos concorrentes, a ameaça de substitutos, o poder de negociação dos compradores, o poder de negociação dos fornecedores e a rivalidade entre os concorrentes existentes.

Figura 2 - Visualização das cinco forças de Porter



Fonte: Adaptada pelo autor a partir de Besanko *et al.* (2006).

¹ Utilizou-se o conceito de Ferraz, Haguenaer e Kuppfer (1995) de análise estrutural, como uma análise de ações e estratégias adotadas pelas empresas concorrentes de um segmento para competir em preço, força de venda ou diferenciação de produtos, que de certa forma impactam nas estratégias de outros concorrentes, forçando-os a reagir, também em preço e diferenciação, modificando o formato de competição, ou, a estrutura que antes fora analisada.

Nas próximas seções, apresentamos cada um desses fatores com o objetivo de listar todas as análises possíveis que uma empresa levar em conta para seu plano estratégico. O trabalho de Porter (1986) é generalista e serve de base para todas as indústrias.

2.1.1 Primeira Força de Porter: a Entrada de Novos Concorrentes

A entrada de novos concorrentes afeta a estrutura do mercado de duas formas: dividindo a demanda de mercado com os atuais concorrentes e reduzindo a concentração do mercado (BESANKO *et al.*, 2006). Dessa forma, quem se beneficia com a entrada são tanto os clientes dessa indústria, ao ter uma competição mais acirrada ante seus provedores, o que lhes dá maior poder de escolha, quanto os fornecedores, que encontrarão mais compradores de seus produtos, aumentando seus poderes de negociação do preço.

Dessa forma, os concorrentes devem estar atentos à possibilidade de que existam novos entrantes que afetarão a estrutura atual do setor, pensando em possíveis barreiras de entradas, quais sejam:

- a) alto custo de capital para entrada, limitando a capacidade de alguns agentes de entrar no mercado;
- b) economias de escala, em que haja um nível de produção mínimo que valha a pena entrar, ou que a demanda possível de atingir seja muito alta. Isso tudo restringe os novos entrantes;
- c) fidelidade à marca, que, em certos segmentos, é um diferencial muito forte, criando um custo muito alto para novos entrantes atingirem esse objetivo;
- d) acesso a insumos-chave, como *know-how*, distribuição, matérias-primas;
- e) curva de experiência acentuada, em que competidores já tenham investido muito em pesquisa e desenvolvimento, criando uma capacidade de diferenciação em *know-how* do produto e públicos-alvo.
- f) externalidades de rede, ou seja, a influência de uma base de clientes e de fornecedores que dão força a um produto, beneficiando-se de externalidades, ainda que estes produtos possam ser inferiores;
- g) expectativas sobre a concorrência pós-entrada: ainda antes de entrar no setor, o entrante deve analisar que ações as empresas concorrentes tomariam após sua entrada para evitar a perda de mercado. É notável pensar que

estratégias de preço, diferenciação, externalidades de rede, poderiam afetar essa entrada.

2.1.2 Segunda Força de Porter: a Ameaça de Substitutos

Produtos substitutos impactam a demanda e reduzem os lucros da indústria. Seria o caso das ligações VOIP² em relação ao telefone convencional e celular, ou, até mesmo, a substituição de ligação por mensagens de texto. Dessa forma, mesmo a internet não sendo um substituto direto das ligações telefônicas, aplicativos móveis de mensagens acabam sendo produtos complementares à internet, tornando-se os substitutos preferidos de clientes da indústria de telecomunicações que querem gastar menos em ligações, ou em telefonia VOIP, já que o valor da internet é mensal e fixo, e o cliente não tem como fugir desse custo, mas pode evitar o custo variável da ligação telefônica.

Assim, as empresas de determinado setor devem dar atenção especial a produtos que possam ser substitutos, pois alguns clientes podem migrar para esses produtos. Por isso, é importante analisar tais substitutos nos seguintes aspectos:

- a) disponibilidade de substitutos aos clientes, ou seja, a possibilidade de acesso a esses substitutos;
- b) características preço-valor dos substitutos/complementos que possam representar um risco aos produtos tradicionais do setor;
- c) elasticidade-preço da demanda do setor, com relação ao preço dos substitutos.

2.1.3 Terceira e Quarta Forças de Porter: os Poderes dos Compradores e Fornecedores

Em linhas gerais, tanto fornecedores como compradores têm um poder de persuasão no preço final e, conseqüentemente, nas margens de lucro dos competidores de determinado setor, de acordo com seu grau de concentração. Quanto mais fornecedores disponíveis, mais vantagens os competidores de um setor levam a seus preços de compra, podendo escolher os

² Voice Over Internet Protocol (ou voz sobre internet) é um conjunto de tecnologias por rede que permite a comunicação por voz, via internet. Existem softwares que permitem a ligação a partir de computadores pessoais a telefones fixos, ou a outros computadores pessoais, isentando o usuário do pagamento de uma chamada telefônica habitual. Porém, o usuário consome sua franquia de internet e, dependendo da natureza do VOIP, pode fazer um pagamento de um plano de uma provedora de ligações VOIP, que na maioria dos casos são mais baratos que chamadas tradicionais.

fornecedores. Em relação aos compradores, o mesmo ocorre: quanto mais demanda pelo produto, menos força o mercado comprador tem para negociar descontos.

O lucro de uma empresa é afetado pela capacidade de persuadir fornecedores e competidores. Os competidores tentarão sempre enfraquecer seus fornecedores em busca de novos fornecedores, como a pesquisa e o desenvolvimento do produto com uma matéria-prima diferente. O mesmo ocorre em relação aos clientes, buscando novos mercados, ou modificando seus produtos, em busca de novos nichos por uma demanda maior.

Nesse contexto, a competitividade no mercado de insumos e sua concentração; a concentração no setor em questão; o volume de compras de empresas, ou seja, empresas que compram mais, conseguem preços melhores com os fornecedores; a disponibilidade de insumos substitutos (o que amplia o leque de fornecedores); os investimentos específicos em relacionamento por parte do setor com seus fornecedores e compradores; a lealdade dos compradores às marcas; a ameaça de integração a jusante por fornecedores; e a capacidade dos fornecedores em discriminar os preços, assim como a capacidade dos compradores em persuadir por melhores preços são fatores que Porter (1986) destaca em relação ao poder de compradores e de fornecedores.

2.1.4 Quinta Força de Porter: Rivalidade Interna

A rivalidade interna se refere às estratégias que as empresas de um setor praticam para ampliar a participação no mercado (BESANKO *et al.*, 2006). Os competidores analisam os movimentos de seus concorrentes e tendem a responder perante cada movimento. Por isso, as empresas devem estudar o histórico das concorrentes, tais como que recursos foram investidos previamente por cada concorrente, e a participação de mercado existente, antes de fazer qualquer movimento.

Um primeiro ponto a ser analisado seria o crescimento da indústria. Pode o setor estar estagnado ou até em declínio. É importante ressaltar que há mercados em que o crescimento de concorrentes pode até favorecer às outras empresas, uma vez que signifique expansão de um segmento, abrindo oportunidades também para as concorrentes. A empresa deve notar também a indústria como um todo e as previsões de crescimento e fatores para ela se posicionar de acordo com seus recursos.

Também é importante analisar os concorrentes sob a ótica de custos e de diferenciação. Isso leva a diferentes produtos e preços dentro de um setor, com produtos mais e menos diferenciados, e estruturas de custos diferentes. Cada estratégia alcança um nicho de

clientes, levando à fidelidade de marcas, e algumas empresas se tornam mais lucrativas que outras. Tal análise, além de ajudar nas decisões, também deve considerar a estratégia que torna uma barreira à entrada de novos competidores, seja pelos altos custos de entrada, seja por identidades de marcas que pesem na substituição por outras marcas. Altos custos de entrada também podem significar um alto custo de saída. O investimento em máquinas e bens pode deixar um ativo fixo tão alto, que a empresa tenha um custo muito alto para abandonar o setor, podendo decidir continuar, ainda que não tenha o lucro como esperado.

Outro ponto importante é a concentração do mercado. O número de concorrentes no setor e por nicho pode mostrar o quanto determinadas empresas têm poder sobre fornecedores e clientes, e também o quanto clientes podem ser fiéis a algumas marcas. É muito importante esse tipo de análise, até porque pode existir uma complexidade de obter informações dos concorrentes, mas pode-se fazer estudos com base no nicho em que cada empresa atua. Assim, é possível prever possíveis movimentos de cada competidor e as reações que outros concorrentes teriam a partir de um primeiro movimento no setor.

Por fim, a análise também trata da capacidade de cada competidor de produção. O setor tem uma demanda, e é importante prever se existe excesso de capacidade intermitente, em que empresas estejam com excesso de capacidade e podem ser pressionadas a alavancar as vendas. Também, é importante analisar como cada competidor poderia se comportar no momento que um fornecedor muda a tecnologia do produto, e que empresas poderiam adotar a produção da nova tecnologia como uma vantagem competitiva.

Em síntese, Porter (1986) definiu seu modelo de cinco forças englobando todas as interações de uma indústria e a forma como afetam uma empresa concorrente. A empresa deve definir prioridades com base nos dados que cada fator em seu determinado momento, indicando tanto uma necessidade de melhoria, quanto uma oportunidade de diferenciação.

Na próxima seção, demonstra-se como a literatura econômica tem aplicado esse modelo ao mercado de software, com base no histórico de ações entre os competidores na indústria da computação. Essa seção será importante para evidenciar os fatores que a literatura considera mais importante no segmento do software.

2.2 ANÁLISE ESTRATÉGICA DO MERCADO DE SOFTWARE

O mercado de software segue os mesmos preceitos da indústria da informação. Podem-se comparar com livros, ainda que o software leve muita vantagem em termos de velocidade de distribuição. Em ambos os casos, o trabalho de desenvolver uma obra ou um

aplicativo podem levar tempo, pesquisa e retrabalho, como qualquer desenvolvimento. Entretanto, na indústria da informação, a distribuição é praticamente gratuita. A primeira característica dessa indústria é que os custos em economias de escala são sempre decrescentes (SHAPIRO; VARIAN, 1999).

A indicação de um custo de escala decrescente reflete que o vendedor de software jamais terá um custo adicional por produto marginal, podendo o fabricante do software vendê-lo pelo preço que desejar. Por tudo isso, o consumidor tem acesso a todos os fabricantes de software, podendo escolher aquele que melhor lhe corresponda em questão de preço, compatibilidade, facilidade de uso e valor agregado.

Conforme Shapiro e Varian (1999), o fato de não haver custo adicional por produto marginal leva à inexistência de concorrência de mercado. Suponha-se que duas empresas ofereçam softwares idênticos e coloquem os produtos com um preço igual, o custo de ambas para a primeira versão é alto. Após os custos serem amortizados, uma empresa baixa o preço para ter vantagem sobre a outra. Em resposta, a outra empresa faz o mesmo. Como os custos variáveis são próximos a zero, pode-se dizer que a concorrência puramente de mercado empurrará os preços para zero.

Pela mesma razão, encontra-se mais uma característica nessa indústria: a participação de poucos *players* no mercado, ou seja, a alta frequência de monopólios. Algumas obras denominam essa característica como “O ganhador leva tudo”. Isto é, considerando que não haverá guerra por preços entre os produtos existentes, os concorrentes adotarão um preço comum e o consumidor podendo optar escolherá aquele que considerar “melhor”, ou seja, o vencedor acabará por levar o mercado inteiro.

Fazendo uma reflexão sobre as estratégias genéricas de Porter (1986), a vantagem de custos nesse mercado se dá no desenvolvimento e nas vendas, não na reprodução. Dessa forma, a empresa que vende mais tem seus custos amortizados (SHAPIRO; VARIAN, 1999). Conforme Buxmann, Diefenbach e Hess (2013), um preço praticado no mercado pode ser uma forte barreira de entrada, pois uma empresa que queira entrar deparar-se-á com concorrentes que já amortizaram seus custos com vendas e praticam preços de modo a barrar a entrada.

Retomando Porter (1986), além das estratégias genéricas, os fatores críticos mais listados na literatura da indústria de software em termos de vantagens competitivas são as externalidades de rede, o aprisionamento, o fornecimento, os bens complementares, os bens substitutos, o poder dos clientes, o risco de novos entrantes, e a competitividade. Esses fatores são detalhados a seguir.

2.2.1 Externalidades de Rede

Um produto que entrar antes no mercado ou que primeiro vir a ganhá-lo ocasionará conseqüentemente uma rede de consumidores, que se torna dependente daquele vendedor de software. Por exemplo: engenheiros e arquitetos, de maneira geral, utilizam o software AutoCAD; para que um engenheiro receba o projeto de outro engenheiro ou arquiteto, é preciso que ambos tenham adquirido esse software, e assim a rede se espalha. Mesmo que exista um software melhor para engenheiros hoje, é muito difícil quebrar essa rede, já que exigiria um reinvestimento daqueles clientes que já adquiriram versões anteriores do software e que já se acostumaram a usá-lo.

Para acentuar as externalidades da rede, competidores de diferentes segmentos podem se unir à tecnologia predominante, usando-se de um vencedor. Mirchandani (2014) aborda o ecossistema da SAP, empresa líder do segmento de softwares ERP (sigla em inglês para Enterprise Resource Planning), e sua estratégia de parceiros como fator determinante para a sua liderança. Essa empresa desenvolveu uma linguagem de programação de alto nível chamada ABAP (sigla em inglês para Advanced Business Application Programming) e cede treinamentos aos seus usuários, possibilitando assim que novas empresas entrem no mercado, com soluções de softwares empresariais que se integrem aos da SAP, tornando os ERPs da SAP mais populares e impulsionando suas vendas.

Essa aproximação de ecossistema, por outro lado, tem um lado perigoso, conforme Buxmann, Diefenbach e Hess (2013), uma vez que a tecnologia de tempos em tempos muda, podendo ou não mudar os soberanos do segmento. Se uma empresa está desenvolvendo softwares complementares atrelada à determinada tecnologia, tais mudanças podem ter um custo muito alto. É o caso do sistema operacional Windows, cuja liderança em PCs não se repete em tablets e celulares, cujas popularidades se dividem entre os sistemas operacionais Android e IOS. Os softwares que rodavam em Windows agora têm de disponibilizá-los nessas duas diferentes linguagens de programação ou escolher uma delas.

2.2.2 Aprisionamento

Uma consequência da externalidade de rede é o aprisionamento, ou seja, a necessidade do uso de um único produto. Um exemplo é o AutoCAD. Ao engenheiro ou arquiteto recém-formado, torna-se uma necessidade adquirir esse software para poder desenvolver e compartilhar seus projetos com outros colegas de profissão.

Entretanto, qualquer usuário que tenha um software que o possibilite criar arquivos e, conseqüentemente, gerar uma base de dados (por exemplo: documentos “.doc”, criados a partir do Microsoft Word, ou planilhas “.xls”, geradas a partir do Microsoft Excel) tenderá a permanecer com o mesmo software, evitando mudar para outro concorrente, ficando, assim, refém da mesma empresa ao adquirir novas versões do mesmo software em futuras compras de computadores.

2.2.3 Fornecimento

A literatura consultada menciona o fornecimento como *outsourcing*,³ isto é, no setor de software, o fornecedor é responsável por uma parte do desenvolvimento. Para este estudo, o fornecedor, nessa indústria, é uma terceirizada que desenvolve parte do produto, nada tendo a ver com a reprodução. O fato de existir pouca literatura a respeito de fornecedores demonstra que o fornecedor tem pouco poder em relação à indústria, isso porque, como foi dito antes, cada segmento dessa indústria terá poucos competidores, aumentando sua força perante os seus fornecedores.

2.2.4 Bens Complementares

Em uma breve análise, o software e o hardware são bens complementares. Por vezes, dependendo da importância de uma, a outra se torna a fornecedora e vice-versa. Conforme Buxmann, Diefenbach e Hess (2013), o mercado de software e hardware era um só até o final da década de 1970. Após, a então líder IBM resolveu terceirizar e abrir o mercado a diversos fornecedores de hardwares para PC. O sistema operacional da Microsoft virou o único sistema operacional para diversos novos fornecedores de peças para computadores, novas fabricantes de computadores e, pouco tempo depois, também para fabricantes de periféricos (impressoras, teclados, mouses etc.). O desenvolvimento, no entanto, sempre foi em conjunto, pois um novo software precisará de certa tecnologia de hardware para rodar e vice-versa (BUXMANN; DIEFENBACH; HESS, 2013), pois a inovação de um novo hardware, como os dispositivos móveis, precisa de softwares mais leves e simples. Desse modo, sempre haverá, nos mais diversos segmentos, uma cooperação de desenvolvimento entre software e hardware, principalmente em relação às grandes corporações que se juntam no desenvolvimento de

³ Termo que indica terceirização, ou seja, transferir parte da produção a outra empresa com o objetivo de reduzir custos.

novos produtos. O software não vive sem o hardware e vice-versa. Para o consumidor final, muitas vezes, sua compra é apenas um único produto. Entretanto, ele pode decidir por trocar softwares que tenham melhor funcionalidades e adquirir hardwares complementares, como impressoras, scanners, teclados.

2.2.5 Bens Substitutos

Bens substitutos são aqueles cuja elasticidade da demanda muda quando a proporção de preço entre dois bens se altera. Em geral, grandes motivações de criação de softwares foram para substituir bens e serviços já existentes, ainda que estes não deixem de existir. Alguns exemplos como o software de editor de texto, frente a máquina de escrever; a telefonia VOIP, frente os telefones tradicionais.

Como mencionamos anteriormente, os custos de reprodução do software são nulos, fazendo com que em geral, eles tenham forte vantagem com relação a bens substitutos. Por isso, não encontramos em nossas referências bibliográficas, quaisquer análises de autores quanto a bens substitutos com relação a indústria de software.

2.2.6 Poder dos Clientes

No mercado de softwares, são os clientes que decidem “quem será o vencedor”, pois um ou muito poucos competidores tomarão a dianteira, devido ao seu forte aprisionamento e às externalidades de rede dos consumidores. Uma vez aceito o vencedor, os demais clientes terão mínimas alternativas de mudar, em vista de suas externalidades de rede.

Desse modo, em geral, os clientes aceitam aquele produto que fora antes escolhido pela sua rede. Farrel e Saloner (1987⁴ *apud* BUXMANN; DIEFENBACH; HESS, 2013) denominam essa forma de seguir a rede de contatos de Teoria do Pinguim. Tal teoria faz referência ao comportamento dos pinguins, em que os mais medrosos esperam que alguns pinguins pulem antes nas águas para perseguir seus peixes, a fim de verificar se não há riscos de predadores naquele lago. Em vista deste comportamento, os consumidores devem optar por um produto antes escolhido pela maioria, e acabam por perder força para reduzir o preço, dada a falta de competição.

⁴FARRELL, J.; SALONER, G. Competition, compatibility, and standards: the economics of horses, penguins and lemmings. In: GABEL, H. L. (Ed.). **Product standardization and competitive strategy**. Amsterdam: North Holland, 1987. p. 1-22.

2.2.7 Risco de Novos Entrantes

A barreira se torna o preço aplicado no mercado após ter passado a fase de bater os custos de desenvolvimento. Como o custo de distribuição é nulo, dificilmente uma empresa que entre em um mercado conseguirá justamente competir em custos, visto que a concorrente já passou pela fase de desenvolvimento. Outras barreiras serão a dependência do segmento às externalidades de rede: a marca que já está no mercado em diversos segmentos acaba tendo um poder muito forte de fidelidade entre os clientes.

Por outro lado, uma nova entrante pode conseguir entrar no mercado por meio da diferenciação. Seu produto pode atender algum nicho ainda não atendido pelo software líder no segmento, levando parte dos clientes a optarem pela mudança.

2.2.8 Competitividade

Devido às externalidades de rede, às economias de escala e à impossibilidade de mercado, cada segmento da indústria de software terá poucos competidores ou apenas um único. Segundo a literatura econômica, a indústria poderá tomar forma de competitividade entre monopólio, concorrência monopolística ou oligopólios, conforme pode-se entender a partir dos conceitos classificados por McGuigan, Moyer, Harris (2013):

- a) monopólio: uma empresa produz (em uma área de mercado especificada), existindo baixa elasticidade cruzada da demanda entre o produto do monopolista e qualquer outro produto, isto é, não existem produtos substitutos próximos. nenhuma interdependência com outros concorrentes. barreiras substanciais à entrada impedem a concorrência de penetrar no setor;
- b) concorrência monopolística: poucas empresas dominantes, mas um grande número de empresas concorrentes secundárias. empresas dominantes vendem produtos que de algum modo são diferenciados, seja de maneira real, percebida ou apenas imaginada por seus consumidores. tomadas de decisões independentes por parte das empresas individuais. facilidade de entrada e saída do mercado como um todo, porém há grandes barreiras para a participação efetiva entre as principais marcas;

- c) oligopólio: pequeno número de empresas. a tomada de decisão de uma empresa afeta substancialmente a venda dos produtos das demais empresas, pois existe a possibilidade de substituição de um produto por outros produtos.

Se houvesse concorrência perfeita, esta teria uma pequena duração, até o momento em que houver vencedores, que serão escolhidos pelos clientes e impulsionados pelas externalidades de redes destes. Entretanto, para vencer, o mercado de softwares dispõe de algumas características que favorecem a duas estratégias-chave, citadas por Shapiro e Varian (1999).

A primeira estratégia-chave se refere à possibilidade de permitir o teste do produto aos clientes. As empresas de software podem disponibilizar uma versão teste por período limitado, geralmente trinta dias, para que os usuários testem e aprovelem o produto. Sendo um software, não existe custo ou desgaste como nos produtos físicos. Já a segunda estratégia-chave refere-se à possibilidade de customizar o produto e os preços. Após terminado o desenvolvimento do software, o fabricante pode limitar as funcionalidades do produto dependendo do público-alvo, vendendo “versões” do mesmo software com preços diferenciados.

Com relação a comercialização de softwares, empresas desenvolvedoras de software atualmente optam por dois formatos: a venda de uma licença e a venda de uma assinatura periódica. Conforme, Buxmann, Diefenbach e Hess (2013), no mercado de softwares há uma constante mudança de tecnologia que faz com que novas versões de produtos sejam lançados em média a cada 5 anos (trata-se de um padrão médio de mercado, não sendo uma regra). Por isso, a opção de assinatura, em geral, custa ao usuário, anualmente, um pouco mais de 20% do valor de uma licença. A este consumidor que opta pela assinatura, as novas versões estão embutidas no valor, uma vez que espera-se que o usuário continue pagando pela assinatura anualmente. Diferente do usuário que comprou a licença, que futuramente, terá que novamente voltar a adquirir uma nova licença para usufruir dos novos desenvolvimentos.

Esse plano de lançamento de novas versões, conforme Shapiro e Varian (1999), se dá pela necessidade de as empresas manterem suas posições por meio da diferenciação. Após certo tempo do produto no mercado, suas vendas tendem a cair, e as empresas precisam oferecer uma solução nova, com mais desempenho, funcionalidades e que, até mesmo, contemplem soluções que eram cobertas por um software de outro segmento, para conquistar mais um mercado.

A finalidade do lançamento de novas versões para um mesmo público (visto que o mercado é limitado), também tem por objetivo dificultar a entrada de novos competidores ou, até mesmo, tomar segmentos de outros setores. Na próxima seção, apresenta-se um estudo da inovação no setor do software para compreender a importância da diferenciação nesse mercado.

2.3 A INOVAÇÃO APLICADA À COMPETITIVIDADE NO SETOR DE SOFTWARE

Até o momento, fizemos uma avaliação do segmento de software, dentro dos princípios das cinco forças de Porter (1986). Nesta seção, revisa-se a literatura da manutenção da vantagem competitiva por meio da inovação.

Conforme Besanko *et al.* (2006), em mercados monopolisticamente competitivos, os lucros podem ser dissipados pela entrada de novos concorrentes com produtos que busquem a imitação. Estes podem encontrar nichos, tomando parte do mercado. Já nas demais estruturas de mercado, como oligopólios e monopólios, os autores afirmam que fatores externos à indústria podem mudar e alterar o quadro da competitividade.

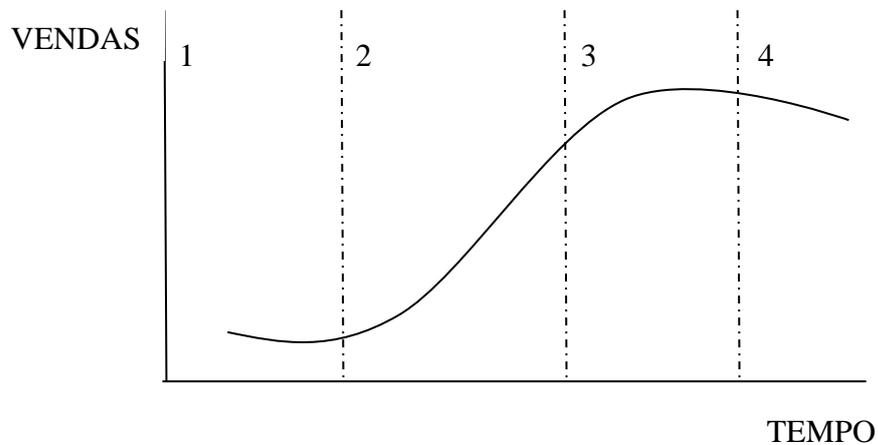
Segundo a literatura econômica, as formas de manter a vantagem competitiva se dão por meio de análises e ações de mercado. Entretanto, como já foi visto na seção anterior, não se encontrou evidência de que o mercado funcione nessa indústria. Nesse caso, a manutenção da vantagem competitiva ou a tomada pelo concorrente dar-se-á pela diferenciação, cujo importante componente é a inovação.

Conforme Wonglimpiyarat (2012), em uma competição, o vencedor não é necessariamente aquele cujo produto é mais diferenciado, ou tem melhor preço, mas aquele que consegue fazer de sua tecnologia aquela que será o novo padrão. Sobre essa tecnologia, o mercado será influenciado, formando uma estrutura de acordo com quantos competidores possam adotá-la, imitá-la ou simplesmente participar de mercado. A autora traz como exemplo o gráfico de Twiss (1995⁵ *apud* WONGLIMPIYARAT, 2012) sobre o ciclo de vida do produto como ponto de partida para inovações a partir da decadência das vendas de um produto ou tecnologia.

De acordo com a Figura 3, a curva tem um formato “S”, e os pontos 1, 2, 3 e 4 significam, respectivamente, introdução, crescimento, maturidade e declínio.

⁵ TWISS, B. **Managing technological innovation**. London: Pitman Publishing, 1995.

Figura 3 - Ciclo de vida de um produto

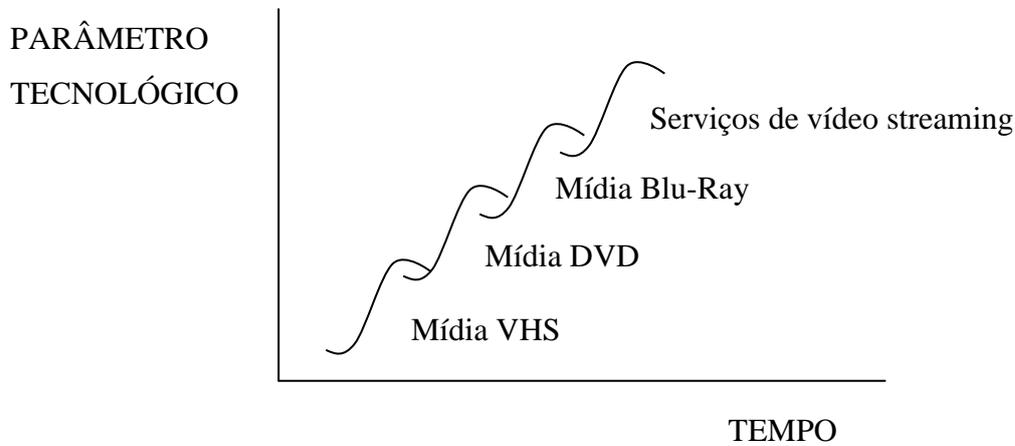


Fonte: Elaboração própria a partir de Twiss (1995 *apud* WONGLIMPIYARAT, 2012, p. 92).

Segundo Wonglimpiyarat (2012), o momento de declínio é o momento em que a indústria deve encontrar um substituto e introduzir uma nova tecnologia, a fim de recuperar o mercado, gerando uma nova curva com formato “S”, que logo será sucedida por outras, conforme pode ser observado na Figura 4. Para Christensen (2000⁶ *apud* BESANKO *et al.*, 2006), essas novas soluções que acabam substituindo as soluções antigas são chamadas de tecnologias disruptivas. Essas tecnologias quebram alguns paradigmas. Como exemplos de algumas delas, tem-se o microcomputador, que substituiu os computadores de médio e grande portes, ainda que os microcomputadores fossem tecnologicamente inferiores aos seus predecessores com relação ao processamento de dados, mas atraiu um novo público e um novo uso.

⁶ CHRISTENSEN, C. **The innovator’s dilemma**. New York: Harper Business, 2000.

Figura 4 - Tecnologias disruptivas



Fonte: Adaptada de Christensen (2000 *apud* BESANKO *et al.*, 2006).

Conforme Schumpeter (1942⁷ *apud* BESANKO *et al.*, 2006), esses períodos em que as empresas aumentam seus lucros são chamados de quietudes. Tais períodos serão pontuados por “choques” ou “descontinuidades fundamentais”, momentos em que, por alguma razão, os lucros reduzem pela queda nas vendas (ou maturidade do produto). Nesses períodos, abrem-se oportunidades para novos entrantes testarem suas tecnologias e tentarem tomar parte do segmento até que uma tecnologia tome conta do mercado.

Desse modo, conforme mencionado anteriormente, não será necessariamente a empresa com a tecnologia mais diferenciada que irá tomar o espaço, mas aquela que realmente conseguir impor a sua tecnologia como padrão. Uma justificativa é encontrada em Utterback e Abernathy (1975), ao afirmar que, muitas vezes, as empresas que já detêm o mercado se sobressaem às entrantes, pois conhecem as demandas dos clientes, mesmo que a tecnologia dos entrantes seja melhor.

Em específico ao mercado de software, alguns modelos de inovação já são esperados: o *enhancement package* e o *upgrade*. O primeiro significa um pacote de novas funcionalidades, processos que podem ser agregados a uma versão de software já vendida. Em geral, *enhancement packages* são disponibilizados gratuitamente aos clientes que já adquiriram a versão e, em nosso entendimento, por se tratarem de melhorias, são desenvolvidos para que fabricante do software a mantenha suas vendas e satisfação dos clientes, além de diferenciar o produto e proteger da entrada de novos competidores. O

⁷ SCHUMPETER, J. **Capitalism, socialism and democracy**. New York: Harper & Row, 1942.

segundo, por outro lado, é uma versão nova, ou por definição do dicionário de terminologias da Microsoft voltado à Tecnologia da Informação,⁸ como um pacote de atualização que substitui a versão atual, com uma versão mais sofisticada. Em geral, exige algum hardware mais rápido e impõe aos clientes a necessidade de adquirir uma nova versão, pois irá gerar efeitos de rede e prováveis rupturas de compartilhamento com versões anteriores. Ambos os modelos são inovações correntes que não alteram a tecnologia e são modos de diferenciação nos períodos de quietudes.

Uma tecnologia disruptiva recente é a tecnologia em nuvem. Dela, surgem novos hardwares, novos padrões de consumo, novos competidores. Na próxima seção, apresentam-se algumas definições de nuvem e analisa-se o momento e o processo de substituição de tecnologias tradicionais por essa nova tecnologia.

2.4 AS RECENTES TECNOLOGIAS NUVEM, BIG-DATA E INTERNET OF THINGS

Muito se fala em “nuvem” ou, ainda, adota-se a palavra do inglês *cloud* em muitas referências encontradas. No ano de 1983, Steve Jobs, grande idealizador da empresa Apple, afirmou que, no futuro, todos os computadores estariam conectados a um único computador, onde estariam contidas todas as informações, e as pessoas poderiam acessá-las de onde quisessem. Essa tecnologia vislumbrada por Jobs há trinta anos surgiu nos anos 2000 com o nome de nuvem.

De acordo com o National Institute of Standards and Technology (NIST) (2009), a computação em nuvem seria um modelo que disponibiliza acesso por rede, de qualquer lugar, por conveniência e sob demanda de um conjunto de ferramentas computacionais previamente configurado (ex: redes, servidores, aplicativos, armazenamentos e serviços) que pode ser rapidamente acessado e rodado com mínimos esforços de gestão ou mínima interação com o fornecedor do serviço. Ainda dentro dessa definição, o NIST afirma que a nuvem tem cinco características:

- a) *self service* sob demanda: o usuário tem a capacidade de fazer uso, sem ter que contatar o provedor de serviço;
- b) acesso por transmissão de rede: os serviços fornecidos estão disponíveis via rede e podem ser acessados por mecanismos padrões que promovam

⁸ Dicionário de termos técnicos de TI da empresa Microsoft, busca pelo termo upgrade. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/Language/en-US/Search.aspx?sString=atualiza%u00e7%u00e3o&langID=pt-br>>. Acesso em: 01 mar. 2014.

- distribuições heterogêneas ou por diferentes plataformas (ex.: celular, tablets, computadores);
- c) associação de recursos: os recursos são associados para alcançar um número grande de usuários via “multiocupação”. Ao usuário proporciona uma sensação de independência de local, uma vez que ele pode acessar dados de seus dispositivos, não importando de onde esses dados vêm.
 - d) rápida elasticidade: as informações podem ser atualizadas ou abastecidas rapidamente e, em determinados casos, automaticamente. Pelos consumidores, a informação pode ser acessada de forma ilimitada.
 - e) serviço mensurável: Existe uma capacidade de mensuração da utilização, onde em linhas gerais esta mensuração define a forma de cobrança (ex: cobrança de navegação por utilização de dados, cobrança por armazenamento de arquivos, cobrança por número de contas de usuário). A utilização pode ser monitorada, controlada e mensurada.

Além das características, o NIST (2009) também evidencia três principais modelos de entregas de serviço. São eles:

- a) Software-as-a-Service (SaaS): nesse modelo, o consumidor roda o software do fornecedor na nuvem, isto é, o consumidor apenas configura seus usuários e os números de licença para outros usuários, mas precisa acessá-los por meio de redes e não administra nenhum servidor, sistema operacional, dados ou, sequer, aplicativo.
- b) Platform-as-a-Service (PaaS): nesse modelo, o consumidor é capaz de fazer uso da aplicação do fornecedor com mais poder de administração, podendo alterar o software, por meio de programação, e customizá-lo para si. Ainda assim, o usuário não pode alterar o sistema operacional, nem mesmo administrar nenhum hardware de servidor.
- c) Infrastructure-as-a-Service (IaaS): nesse modelo, o fornecedor entrega apenas a infraestrutura, e o consumidor tem o poder de desenvolver aplicativos, fazer configurações em seu sistema operacional e modificar os dados de armazenamento.

É bem verdade que os modelos IaaS e PaaS são mais voltados para empresas, enquanto o SaaS, para pessoas físicas. Entretanto, isso não é uma regra. Um estudante de programação pode contratar um modelo IaaS ou PaaS para desenvolver softwares em nuvem

e, futuramente, comercializar seu software, assim como existem aplicações SaaS que são vendidas a empresas. A Figura 5 exemplifica bem as diferenças entre esses modelos.

Figura 5 - As pilhas de computação em nuvem



Fonte: Traduzida e adaptada pelo autor a partir de Microsoft (2010).

Já estão disponíveis alguns softwares empresariais tipo ERPs, disponibilizados em SaaS, específicos para gestão de microempresas, como restaurantes, lojas de bairro, e para profissionais autônomos, como médicos, dentistas, agentes de turismo. O único pré-requisito para esses consumidores é um computador pessoal com acesso à internet. Em geral, o comprador paga uma assinatura, e o software já disponibiliza soluções financeiras, cálculo de impostos, dados de clientes, contabilidade, tudo de acordo com as leis de cada país. O fornecedor ainda oferece atualização do software com as mudanças de lei em recolhimento de tributos. O cliente paga uma assinatura, e os *enhancement packages* ou inovações são feitos automaticamente, sem necessidade de instalação de pacotes pelo cliente.

O modelo SaaS ainda é o mais usado por pessoas físicas. Celulares em geral não disponibilizam uma plataforma amigável para acesso a páginas na internet; fonte pequena e fotos e textos cortados são algumas desvantagens desses equipamentos. Como solução, muitos sites disponibilizam aplicativos leves, os quais o consumidor que costumava acessar a mesma informação da página da internet, mas agora o faz através do aplicativo criado pela

empresa que substituiu o navegador de internet. Algumas páginas na internet disponibilizam até vários aplicativos, como a rede social Facebook, que disponibiliza um para acesso do conteúdo do site, e outro para conversas por mensagens entre os internautas.

Empresas maiores, por outro lado, já necessitam de um grau de customização, pois precisam fazer alterações referentes a seus processos ou linha de produtos. Algumas indústrias, por exemplo, podem ter privilégios fiscais, ainda não disponíveis no software adquirido. Assim, necessitam certo acesso por parte da empresa ao código do software para uma customização do produto. Nesse caso, conforme a Figura 5, o cliente opta por uma solução que lhe dê mais poder sobre o software e por modelos IaaS ou PaaS. Ainda assim, grandes empresas podem adquirir módulos menores de SaaS, como um módulo em separado para a gestão do RH que integre com o ERP, podendo, assim, usufruir até mesmo dos três modelos.

Por outro lado, a empresa ainda pode decidir em manter parte de seus softwares de gestão fora da nuvem. Vivemos um momento de ruptura tecnológica entre o modelo de software que o usuário instala no local (chamado modelo *on-premise*) e o modelo de software em nuvem. Como todo o momento de ruptura, a adoção da nova tecnologia pode levar tempo, e, para uma empresa, uma tecnologia desconhecida trata-se de um risco, pois pode impactar na produção e na segurança da informação da empresa.

Em termos de comparação tecnológica, o modelo da nuvem sofre algumas desvantagens em relação ao modelo *on-premise*, as quais resumimos em: necessidade de uma alta disponibilidade de rede (internet sem fio, 3G/4G) com alto nível de desempenho e simplicidade no software, capaz de rodar em dispositivos com baixa capacidade de armazenamento e memória (como celulares, tablets, drones), reduzindo, nesses dispositivos, muitas funcionalidades que antes eram permitidas ao usuário.

A tecnologia é limitada, mas, sob condições ideais de internet, ela permite que o usuário acesse, de seu dispositivo móvel, o software direto do fornecedor. Nesse caso, o software é rodado em computadores de última geração, administrados por engenheiros de tecnologia mais capacitados (já que a empresa é a fabricante do software, considera-se que ela detenha o *know-how* de seu produto), cujo objeto de negócio é uma indústria diferente da do software.

No modelo em nuvem, o usuário, ou a empresa contratante, acessa apenas as informações que são processadas direto do fabricante. A ela cabe apenas um custo fixo de assinatura, diferente do modelo *on-premise*, que lhe gerava custos de administração e manutenção do software, reduzindo custos variáveis relacionados ao sistema.

Essa facilidade vem aumentando o número de usuários “conectados” à rede. Devido à disponibilidade do acesso à informação por meio de conexão 24 horas, os usuários criam externalidades de rede por compartilhamentos em tempo real, o que atualmente se chama de Big Data. Esse termo está relacionado à ideia de que o compartilhamento gera dados, que estão sendo armazenados nos servidores dos provedores do serviço, e ao consumidor dá a sensação de que não há limites para a informação.

Uma oportunidade que a nuvem disponibiliza é a de que diferentes hardwares podem usar um mesmo sistema operacional e acessar à internet ao mesmo tempo, tanto para fornecer como para obter dados. É o que se chama de *internet of things*. O termo se refere à possibilidade de conexão de objetos ou máquinas à internet, mesmo que seu fim principal seja outro, que não o uso em substituição do computador. Pode-se citar como exemplo os clubes de futebol, que monitoram de forma remota seus atletas, por meio de sensores, fixados no atleta, que enviam dados, através de conexões por rede até o software usado pelo clube. O clube tem acesso em tempo real de estatísticas da localização do jogador em campo a cada jogada, velocidade média que está correndo, batimentos cardíacos. Assim, o técnico pode prever riscos de lesões e desempenho geral do atleta.

Do mesmo modo, parte dessa tecnologia já está disponível também ao consumidor. É possível a qualquer pessoa adquirir um sensor cardíaco e conectá-lo, via *bluetooth*, a um celular. Alguns softwares de celulares coletam esses dados e se utilizam do GPS do celular, computando dados em tempo real. Em geral, essas pessoas se utilizam do software para compartilhar seus dados com outros usuários que fazem o mesmo, formando uma comunidade on-line. Isso deu origem ao que chamam de corridas virtuais, que é quando pessoas em diferentes locais correm e se baseiam nos dados obtidos pelo software para comparar desempenhos entre diferentes corredores. Por isso, a internet se tornou uma peça fundamental nos mais diferentes bens e serviços tradicionais, sendo denominada de a internet das coisas.

3 A EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA DE SOFTWARE

Na seção anterior, identificaram-se, por meio da modelagem de Porter (1986) e das características da indústria de informação, os fatores principais de competitividade no segmento de software segundo os estudos encontrados na literatura. Viu-se que, em termos competitivos, essa indústria difere muito de outras quanto à produção marginal, por suas características particulares de custos em economias de escala.

Desse modo, enumeram-se os fatores competitivos que mais impactam esse mercado e destaca-se a forma como os competidores devem se posicionar diante dos movimentos da indústria. Agora, neste capítulo, apresenta-se a história da indústria da computação. Diante de muitas referências sobre ela, decidiu-se abordá-la de uma maneira analítica, tendo como base a literatura de competitividade apresentada na seção anterior.

Nas seções a seguir, apresenta-se a indústria com uma divisão de duas seções – períodos pré e pós 1990 – para uma melhor compreensão. Isso porque a internet *world wide web* (www) teve alcance global no final da década de 1990, porém sem uma data definida. A internet www tem papel importante na mudança de hábitos das pessoas, e impulsiona a globalização por meio da comunicação, além de alavancar a produção mundial.

3.1 O MERCADO DE COMPUTADORES ANTES DE 1990

Os primeiros computadores foram criados para fins militares, pré-Segunda Guerra Mundial. As universidades dos Estados Unidos em parceria com empresas, já naquela época, começavam a desenvolver máquinas que seriam de uso do exército e que foram fundamentais na Segunda Guerra Mundial. Entretanto, somente após o término da guerra, os computadores começaram a se popularizar (CAMBELL-KELLY, M.; GARCIA-SWARTZ, 2015).

Em parceria com universidades, empresas como IBM, Univac e Remington Rand, até então fornecedoras de máquinas para escritórios, começavam a desenvolver os primeiros computadores. É muito difícil, no entanto, analisar esse mercado no período pós-guerra. Os computadores estavam recém sendo lançados, eram muito diferentes uns dos outros, os custos de fabricação eram altos e, por consequência, tinham poucos concorrentes. Apresentavam muitos problemas técnicos, e a produção era empurrada, pois pouco atendia a emergente demanda.

No início dos anos 1960, a IBM já tomava a frente dominando o mercado. Em 1965, IBM tinha 65,3% de fatia do mercado americano (CAMBELL-KELLY, M.; GARCIA-

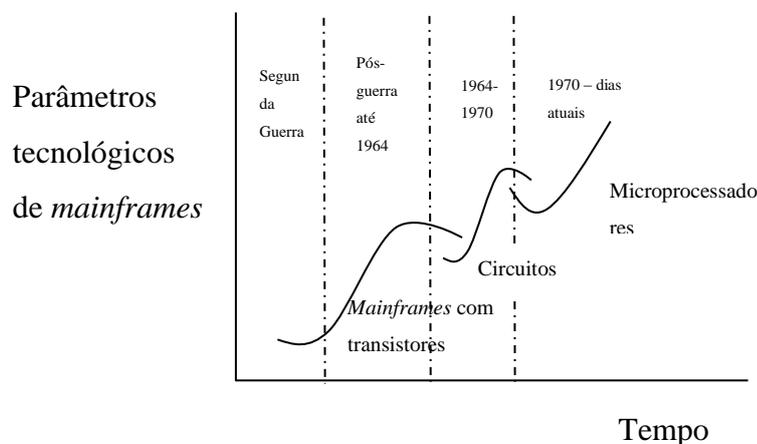
SWARTZ, 2015) A imprensa especializada, na ocasião, chamou o mercado de IBM e os sete anões, levando em conta os seus sete concorrentes americanos: Burroughs, Sperry Rand (antes, Remington Rand), Control Data, Honeywell, General Electric, RCA e NCR (DVORAK, 2006a).

A IBM foi a empresa que mais foi capaz de convencer outras empresas a adotar seus computadores, por sua capacidade de prover o suporte de manutenção e fazer seus diferentes produtos mais compatíveis entre si do que os da concorrência. Concorrência esta que passou a fronteira dos Estados Unidos, pois a IBM, já na década de 1960, alcançava a liderança nos mercados desenvolvidos globais. Em 1964, a empresa alcançou uma fatia de 50% da França, 40% da Inglaterra, 70% da Alemanha Ocidental e 45% do Japão (CAMBELL-KELLY, M.; GARCIA-SWARTZ, 2015). Ainda que houvesse nesses mercados apoio governamental às empresas locais e *mainframes* melhores de concorrentes, a IBM conquistava espaços ano após ano.

Na metade da década de 1960, com o surgimento da tecnologia de circuito integrado, os computadores, antes meramente processadores de dados, passaram a ter telas de interação com os usuários. A partir desse processo de inovação foram criados os microprocessadores, cujo mercado foi liderado pela empresa Intel, que fornecia essa tecnologia às fabricantes de computadores, dando origem também aos computadores pessoais.

A Figura 6 apresenta a evolução dos mainframes pós-Segunda Guerra Mundial.

Figura 6 - Evolução da tecnologia dos mainframes pós-guerra



Fonte: Elaboração própria.

Apesar da tecnologia disponível, o mercado de computadores pessoais somente cresceu a partir da década de 1980, quando despertou o interesse de gigantes como a IBM e a Hewlett-Packard. A tecnologia até então não despertara o interesse pela baixa usabilidade. Produtos existentes eram considerados apenas máquinas de escrever com telas e não tinham nada mais que linhas de comando e um manual para o usuário desenvolver seus programas. Em 1980, por outro lado, computadores pessoais começaram a conter sistemas operacionais e softwares diversos desenvolvidos por fabricantes e tornaram-se mais interessantes ao público.

Entre os principais competidores, a Apple, então ainda uma *startup*, foi uma empresa que teve grande aceitação do público em seu início. Em resposta, a IBM terceirizou a fabricação de softwares antes de todas as outras marcas. Empresas iniciantes, como a Microsoft, forneciam softwares à IBM, cujo computador era inferior aos da Apple, porém mais baratos e úteis, liderando assim o mercado. A IBM e a Apple tornaram-se empresas gigantes no mercado de microcomputadores.

Um segundo movimento nessa competição veio de uma então nova empresa: a Compaq. Ela lançou um computador pessoal, em 1982, compatível com todos os softwares e periféricos, que eram compatíveis com os microcomputadores da IBM, então chamados de *personal computers* ou PCs. Na sequência, outras marcas seguiram o mesmo caminho, ainda que em processo mais lento. Com mais marcas usando a tecnologia da IBM, essa tecnologia começava a ser adotada, em detrimento de outras marcas que não fizeram o mesmo, como a Apple.

Esse movimento foi de grande impacto na competitividade da indústria de software. A partir desse momento, o software dos PCs foi terceirizado, e agora as empresas desenvolvedoras de softwares tornavam-se fornecedores para diferentes marcas de microcomputadores. Quaisquer microcomputadores compatíveis com PC utilizariam agora o sistema operacional da Microsoft, e os softwares que rodassem neste sistema operacional, antes disponibilizados apenas para IBM. Assim, a concorrência passou de diversas marcas de microcomputadores, para uma concorrência entre sistemas operacionais. De um lado, a Apple, em que o usuário apenas tinha a opção de adquiri-lo através de um microcomputador Apple, e de outro, a Microsoft, em que o usuário poderia adquiri-lo a partir de várias marcas de microcomputadores, tendo maior opções de escolhas.

Mesmo a Apple lançando no mercado produtos melhores em termos de rendimento e de interface amigável (como sendo a detentora da criação Graphic User Interface), os PCs dispunham de compatibilidade na maioria de softwares, incluindo periféricos como teclados, mouses e impressoras de terceirizados. O consumidor podia trocar softwares, compartilhar

seus arquivos, e tinha mais opções de adquirir periféricos mais baratos e com maior facilidade de manutenção. Logo, os PCs e seus compatíveis tomaram conta do mercado, devido a uma externalidade de rede que começava a ser um fator de decisão dos compradores.

Por muito tempo, a IBM manteve uma grande fatia de mercado de computadores pessoais e pôde desbancar a grande concorrente na época, a Apple. A compatibilidade, também foi mais além, mantendo as vendas dos *mainframes*, agora com a tecnologia de microprocessador e o sistema operacional Windows. Foi possível conectar em redes, os PCs e *mainframes*, o que agradou às empresas que optavam cada vez mais pelos PCs.

Em realidade, a grande batalha da tecnologia foi a batalha de software de sistema operacional entre Microsoft e Apple. Conforme o capítulo anterior, a cada mudança tecnológica, um espaço é aberto a novos entrantes. Entre dois softwares de sistema operacional, vencia aquele que formasse mais redes, que se tornasse uma barreira à tecnologia concorrente e que aprisionasse os clientes a seu produto.

Já nesse início da competitividade de software, destaca-se uma característica principal da indústria de software: a existência de monopólio ou de poucos competidores. Inicialmente, a Apple foi a primeira a lançar computadores pessoais com a tecnologia de microprocessador com telas interativas, com um breve período de monopólio. Em seguida, a IBM lançou-se no mercado, com uma tecnologia similar e sistema operacional de uma terceirizada, a Microsoft. Outras fabricantes de microcomputadores que não eram compatíveis com PC pouco se mantiveram.

Vale ressaltar que, inicialmente, o contrato IBM-Microsoft era mútuo, e os primeiros PCs compatíveis não contaram com o consentimento da IBM. A Compaq, por sua vez, encontrou uma forma de fazer um computador compatível e, somente em um segundo momento, a IBM apostou na disponibilização da patente e lucrou com *royalties*. Entretanto, isso não inviabiliza a ideia de que o sucesso da Microsoft passa por um canal maior de empresas que dependiam dela e que se tornaram suas vendedoras.

A Microsoft tornou-se um fornecedor monopolístico para muitas empresas e, mais tarde, viria a obter maior poder de persuasão em relação aos preços de seu mercado. Enquanto isso, o mercado de hardwares de microcomputadores crescia com novas empresas que adotando a tecnologia de compatibilidade com PCs.¹ A concorrência no mercado de hardware

¹ Os computadores que a IBM veio a lançar continuaram sendo chamados de *personal computers*. O cliente optava pelo modelo, que recebia sempre a denominação de “PC” mais um número. A literatura denominou os concorrentes que adotaram o pagamento de *royalties* e os softwares e entradas para periféricos compatíveis com PCs de “PCs compatíveis”. Já a Britannica Academic (2015) denomina-os de “PCs clones”. No entanto, este trabalho opta por usar o termo PCs compatíveis em vista de maior uso na literatura em geral.

logo baixou o preço dos microcomputadores, tornando mais atrativo o consumo da tecnologia comum a todos – o sistema operacional –, em detrimento da tecnologia da Apple.

Ainda que a Apple tivesse a imagem de que seus computadores fossem superiores a qualquer outro microcomputador do mercado, o preço dos PCs e seus compatíveis tornaram-se mais atrativos, sendo a escolha da grande maioria dos compradores. Logo, com tantas casas já tendo microcomputadores com sistema operacional Microsoft, comprar um Apple significava que o poder de compartilhamento seria muito mais limitado do que o de um PC ou similar usuário de Microsoft. Alguns exemplos de uso da externalidade de rede, nesse caso, seriam o compartilhamento de uma única impressora por mais usuários, o compartilhamento de documentos redigidos para outros lerem, a tecnologia conhecida usada em universidades, além do compartilhamento de outros softwares, como jogos.

Muitas empresas de software nasceram com a finalidade de desenvolver tecnologia para a Microsoft. Jogos, softwares empresariais, softwares de educação, todos eram desenvolvidos em linguagens de programação compatíveis com o Windows. A facilidade do usuário em adquirir esses softwares tornava ainda mais atrativos os PCs em detrimento do Apple. A Microsoft no mercado de microcomputadores tornou-se monopólio.

Como pode ser observado na Tabela 1, empresas que adotaram o sistema operacional da Microsoft tiveram um crescimento bastante grande. Somente nos três primeiros anos, entre as dez principais estavam a IBM, a Olivetti, a Compaq Computer e a Hewlett-Packard, usando o mesmo sistema operacional. Em 1985, somente a IBM já tinha receita três vezes maior do que a Apple. O mercado de microcomputadores continuou crescendo, utilizando a tecnologia da Microsoft, com novos fabricantes surgindo.

Tabela 1 - Receita em vendas das dez principais empresas de microcomputadores de 1982 a 1985 (em milhões de dólares)

Empresa	1982	1983	1984	1985
IBM	500	2600	5500	5500
Apple Computer	664	1085	1747	1603
Olivetti	–	252	497	885
Tandy	466	598	574	797
Sperry Rand	–	386	503	743
Commodore International	368	927	1000	600
Compaq Computer	–	111	329	504
Hewlett-Packard	258	399	500	400
Convergent Technologies	–	163	362	395
Zenith Electronics	–	–	249	352

Fonte: Chandler Jr. (2005, p. 118).

A competição de hardwares aumentou, mas a Microsoft continuou sendo monopólio em sistemas operacionais também na década de 1990.

Em todos os períodos citados neste trabalho até o momento, observa-se que as empresas que tiveram tecnologia para entrar no mercado foram empresas de energia elétrica, empresas de materiais de escritório e algumas *startups* advindas de estudantes de grandes universidades norte-americanas que vieram a fornecer tecnologia para estas grandes empresas. Após 1965, com a tecnologia dos microprocessadores, *start-ups*, mais concentrados no Vale do Silício, tiveram autonomia para lançarem-se no mercado de computadores menores e com menor custo de entrada. No entanto, muitas *start-ups* foram compradas por empresas maiores que desejavam obter rapidamente o *know how* e também para evitar a entrada dos novos concorrentes.

A principal barreira de entrada na indústria da computação eram os altos custos de desenvolvimento e produção em massa dos produtos, principalmente, pelos produtores de computadores grandes – os *mainframes*. O mercado, por ainda estar no início e por se tratar de uma inovação, era muito atrativo. Entretanto, muito rapidamente, a IBM tornou-se líder e criou uma marca que serviu de barreira a muitas entrantes.

O maior fornecedor com poder de barganha veio a ser a Microsoft após 1980. Outras fabricantes de softwares dependiam de sua tecnologia de sistema operacional. Mais tarde, essas fabricantes se tornaram também canais de vendas da Microsoft, pois precisavam que a adoção da tecnologia se expandisse para vender seus produtos. Com a popularização dos microcomputadores, também surgiram grandes provedoras de software, que continuam até hoje e também se beneficiam da externalidade de rede para se tornar vencedoras.

A grande mudança na década de 1990 foi a popularização da rede *world wide web*. O sistema operacional continuou com a liderança da Microsoft; entretanto, muitos softwares puderam usufruir ou sofreram a competição de serviços on-line.

Na próxima seção, aborda-se a competitividade a partir dessa mudança na década de 1990.

3.2 A POPULARIZAÇÃO DA *WORLD WIDE WEB* NO FINAL DA DÉCADA DE 1990

A década de 1990 é marcada pela discussão a respeito de privatizações e regulações que se deram em todo o mundo. Isso trouxe uma grande mudança no ambiente de competição em softwares, principalmente em detrimento de privatizações das empresas de telecomunicações. Estas foram responsáveis por grandes alcances tecnológicos tanto em

países desenvolvidos como em países subdesenvolvidos, o que veio a permitir a adoção global da *world wide web* para comunicação.

O Windows, conforme mencionado na seção anterior, apenas apresentou versões melhores, e seu mercado quase não teve competidores. Entretanto, o novo ambiente abriu portas para inúmeras empresas desenvolvedoras de softwares entrarem no mercado.

Primeiramente, a Netscape foi a que lançou o primeiro *browser* que permitia acesso à internet. A própria Microsoft entrou no segmento de *browsers*, respondendo à Netscape com seu software Internet Explorer, que já vinha pré-instalado em seus Windows, e o cliente apenas precisava configurá-lo. O Netscape perdeu a batalha, e o Internet Explorer tornou-se monopólio por muitos anos até o surgimento de alguns concorrentes, como o Firefox e o Google Chrome. Todavia, mesmo em 2015, o Internet Explorer detinha 52% de todo o mercado global de *browsers*.

A maioria dos softwares começou a disponibilizar atualizações diretamente via internet. Mais tarde, com o avanço das conectividades residenciais e bandas largas, os softwares foram sendo oferecidos em totalidade via internet, por meio de *downloads* das licenças. A *world wide web* tornou-se uma facilitadora do mercado que permitiu a distribuição em massa, além do aumento da capacidade de compartilhamento.

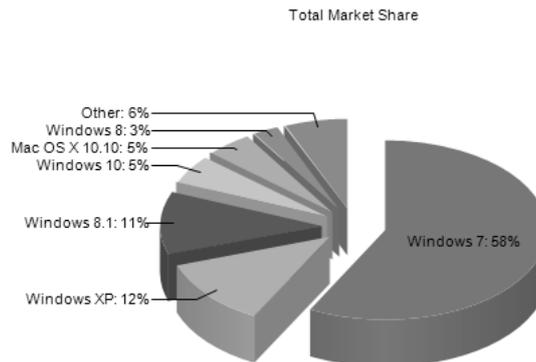
A internet possibilitou que empresas multinacionais aumentassem suas participações em mercados emergentes, a partir de uma melhor comunicação entre matriz e filiais. Também fez com que empresas investissem em publicidade on-line e permitiu o corte de custos, por meio de serviços on-line, com vendas diretas a consumidores.

O mercado de software, a partir da liberdade de compartilhamento, foi um cenário importante para o aparecimento da fundação de software livre. Apoiadores de todo o mundo dedicam-se até hoje à criação de softwares com zero custo ao consumidor, com o objetivo de apoiar a inserção tecnológica daqueles que não têm condições de pagar pelo software. Em foros, ou comunidades on-line, grupos apresentam softwares, compartilham desenvolvimentos e fazem publicidade de seus produtos, que podem apresentar compatibilidade com os convencionais do mercado ou, até mesmo, substituí-los. Como exemplo pode citar o pacote BROffice, que é uma imitação do pacote Office da Microsoft, com editor de texto, planilha e ferramenta de edição de imagem, e que ainda abre e edita extensões de arquivos do pacote Office.

Entre softwares criados, desenvolvedores apresentaram vários sistemas operacionais com núcleo Linux para competir com o Windows. Alguns foram muito populares entre desenvolvedores, mas não tiveram êxito com usuários finais. Tratava-se de plataformas pouco

amigáveis aos usuários e com pouca compatibilidade com periféricos de grandes marcas. Estatísticas atuais mostram que o Windows detém 89% do mercado global de computadores pessoais, como pode ser visualizado na Figura 7.

Figura 7 - Participação de mercado de cada sistema operacional



Fonte: Net Market Share (2016).

Outros softwares tiveram maior êxito. Em parte, aplicativos que substituem gratuitamente o pacote Office da Microsoft atingem um percentual dos computadores pessoais, tanto de empresas como de domicílios. Já outros softwares gratuitos acabam substituindo os pagos convencionais. Um exemplo é o serviço on-line de enciclopédia Wikipédia, que substituiu softwares como o Microsoft Encarta e o então concorrente Britannica. Softwares antivírus gratuitos, como o AVG e o Avast, substituíram os clássicos pagos Norton e McAfee.

Por outro lado, como no caso do sistema operacional, nem todos os softwares livres tiveram êxito e, em geral, softwares ficaram muito caros na percepção dos indivíduos, dada uma demanda muito grande e sua característica de aprisionamento. Com isso, a partir da internet, uma variável sistêmica muito forte nas últimas décadas foi a pirataria. Softwares pagos sofrem até os dias atuais com a quebra de licenças e posterior distribuição gratuita de suas mercadorias. Estima-se que, em 2013, 43% dos computadores residenciais no mundo continham ao menos um software não licenciado, conforme o reporte do Business Software Alliance (2014).

Muito impactados, softwares que atendem a uma grande demanda são visados por desenvolvedores intitulados *crackers*, que buscam uma forma de encontrar a fórmula de

criptação das licenças e poder criar novas licenças para distribuição gratuita. A pirataria não só impactou softwares, mas também outras indústrias englobadas pela indústria da informação. Notória foi a disponibilização de cópias de músicas a computadores (o conhecido formato MP3) e sua distribuição de forma gratuita sem o consentimento das gravadoras e dos artistas. Mais tarde, o mesmo ocorria com vídeos - filmes e séries de TV – com e livros e revistas, que eram digitalizados e distribuídos em extensões .pdf.

A pirataria não afetou somente os softwares pagos, mas também os softwares livres. Os softwares livres atingiam justamente a parte do mercado que não dispunha de condições financeiras. Porém, a pirataria agora disponibilizava a esse mercado a opção de obter o software pago, em detrimento do software livre, impactando na popularidade do mesmo.

O período, entretanto, foi marcado por um grande crescimento, pela a massificação do uso de computadores pessoais em todo o mundo e pelo compartilhamento via internet. A demanda por profissionais de tecnologia de informação cresceu, e hoje esses profissionais estão entre os mais bem pagos, o que também aumentou os custos de desenvolvimento das empresas de software.

Paralelamente, softwares empresariais também cresceram. A década de 1990 caracterizou-se na mudança massiva do método de produção baseado no Toyotismo. Empresas começaram a investir em softwares de ERP, de banco de dados e de softwares de inteligência de negócios. Também por isso, iniciou-se uma demanda por profissionais de processamento de dados, além de desenvolvedores, o que culminou no aumento do custo com TI como um todo.

Os softwares empresariais, com a internet, agora podiam ter uma comunicação mais forte entre matrizes e subsidiárias em diferentes países, com redução de custos e maior controle da produção. O software ERP permitia também uma integração maior entre clientes, empresas e fornecedores. O ERP, conectado à internet, disponibilizava agora páginas com cadastro de fornecedores, abertura de pedidos e impressão de notas fiscais. Do mesmo modo, disponibilizava a clientes, vendas via internet, substituindo parte das lojas físicas.

O mercado de softwares empresariais, assim como o de softwares destinados a consumidores em geral, também teve características de mercados de concorrências monopolísticas. Cada segmento obteve um líder de mercado diferente. Isso porque a externalidade de rede também se repetiu nos softwares corporativos. Fornecedores e seus mercados obtinham uma integração maior usando um mesmo software de ERP. Logo, outras fabricantes de softwares encontraram nichos no ERP e começaram a escolher as linguagens de programação das empresas dominantes para produzir softwares e vendas casadas. Também

empresas de implementação de softwares profissionais especializaram-se nas principais e tornaram-se canais de vendas das mesmas.

3.3 ANÁLISE DE ESTRATÉGIAS APLICADAS AO MERCADO DE SOFTWARE APÓS A ENTRADA DA INTERNET

Os autores Ferraz, Kupfer, Haguenuer (1995) sugerem que a primeira análise na competição seja a do ambiente dentro de uma dimensão sistêmica. Isto é, uma análise das características do ambiente, de acordo com as variáveis que os competidores têm poder muito limitado para alterar, precisando adaptarem-se até que uma nova variável tecnológica altere esse cenário. Visto o que foi escrito até o momento, a pesquisa sobre o mercado de software, chega-se às seguintes características em dimensão sistêmica da indústria:

- a) custos de distribuição ou custos de escala de produção nulos;
- b) altos custos de mão de obra de desenvolvimento;
- c) impossibilidade de competir via estratégias de mercado tradicionais, como estratégia de redução de preço para aumentar a demanda;
- d) inexistência de regulações globais sobre monopólios de software;
- e) ineficiente policiamento frente à pirataria e ao compartilhamento ilegal;
- f) determinados países estavam mais desenvolvidos em relação ao acesso à internet que outros;
- g) baixa incidência de impostos em comercialização de softwares.

O acesso à internet foi um divisor de águas na fabricação de softwares. O acesso ao consumidor ficou muito fácil, abrindo espaço a novas ideias e novas empresas que encontravam novos segmentos. Com isso, a mão de obra se elevava; entretanto, ainda compensa em custos, visto que a tributação é muito menor que produtos físicos, e os custos com distribuição e marketing foram muito menores, além de os custos gerais com comunicação também reduzirem.

Com muitos monopólios, mas com um número infinito de segmentos em que ainda não existem competidores, o mercado de software continua crescente até os dias atuais. Os competidores precisam olhar não somente para seus segmentos, mas também para empresas que atuam em segmentos com um mesmo público-alvo, pois, em algum momento, essas empresas podem vir a entrar no seu segmento.

A Microsoft entrou em segmentos de empresas ascendentes para evitar que essas, com seus crescimentos, pudessem se tornar futuras concorrentes e ganhar participação nos

mercados de internet. Assim foi com o Internet Explorer frente ao Netscape, o primeiro *browser* de internet, e com o seu software de mensagens instantâneas, o Messenger (MSN), que venceu a I Seek You (ICQ). A Microsoft jamais deixou de adicionar recursos ao seu Windows, que preveniam o usuário de buscar softwares de terceiros (ferramentas de edição de imagem, tocador de músicas e vídeos, compressor de arquivos formato .zip).

Outra forma bastante comum de empresas se defenderem de entrantes, ou aumentarem participação em segmentos adjacentes, é a compra de outras empresas. Não existindo ainda regulações sobre monopólio em mercado de software, empresas têm podido adquirir outras companhias menores e aumentar ainda mais o seu segmento. Além disso, conforme Chandler Jr. (2005), uma grande vantagem competitiva é o *know-how* que será adquirido com essas fusões. Alguns exemplos foram a SAP, ao adquirir empresas como Sybase, SuccessFactors, Business Objects e Concur; a Google, ao adquirir a empresa de *streaming* on-line youtube; e o Facebook, ao adquirir a WhatsApp.

A compra de empresas na indústria do software tem uma importância dupla: evitar a entrada de concorrentes e absorver a tecnologia da empresa. Na grande maioria dos casos que se tem estudado de compras de empresas nessa indústria, a empresa comprada não desapareceu. Ao contrário, ganhou mais força. A compra da SuccessFactors pela SAP, por exemplo, trouxe à SAP uma empresa de computação na nuvem, contando a SAP agora com uma plataforma para recriar seu software nessa tecnologia. Além disso, a SAP, com sua carteira de clientes muito maior que a das concorrentes, impulsiona as vendas da SuccessFactors, ajudando-a a vencer em seu segmento.

Além da entrada de concorrentes, outra ameaça é a entrada de softwares piratas. O combate à pirataria, entretanto, ainda é uma guerra combatida por toda a indústria. Cada país tem legislação específica quanto à segurança do usuário em relação ao IP (identificação de cada usuário ao acessar à internet) e ainda carece de legislação de crimes cibernéticos. Pode-se explicar o percentual de quase 43% dos computadores do mundo ter ao menos um software pirata (BUSINESS SOFTWARE ALLIANCE, 2014), em muito, à sensação de impunidade aos usuários.

Não se pode dizer que esforços legais não tenham sido feitos. O Napster, primeiro software específico para compartilhamento de músicas via internet, com o qual o usuário podia baixar um aplicativo ou música diretamente do computador de outro usuário, facilitando o compartilhamento de softwares legais, foi fechado em 2001. Outros softwares do gênero ainda apareceram, mas acabaram por enfrentar também ações judiciais muito fortes. Os mais recentes foram os softwares com arquivos de extensão tipo *torrent*, que permitia encontrar um

arquivo na internet que ligava a computadores de outros usuários. Muitos sites que disponibilizam esse tipo de arquivo ainda estão enfrentando ações judiciais.

As empresas de software, além de buscarem reduzir as perdas por meio judicial, tomaram medidas por conta própria: ofereciam atualizações a usuários, mas sempre que um pacote era instalado, este continha um arquivo de verificação da licença. Também agiram em suas estratégias comerciais: registro de usuários com descontos em versões mais recentes para fidelização; produtos com versões mais simples (com menos funcionalidades) a um preço mais baixo para competir com a pirataria e versões mais completas para usuários que estavam dispostos a pagar; vendas casadas, com softwares já sendo vendidos com microcomputadores de marcas conhecidas a um preço já embutido no computador final, reduzindo o preço ao consumidor.

Por fim, uma última alternativa foi aceitar uma parcela de pirataria. Como visto anteriormente, aceitar uma parcela de pirataria é manter uma liderança de tecnologia e a adoção dos usuários à mesma. Desse modo, apesar de uma parcela das vendas estar comprometida, a fidelidade ao produto se mantém e a externalidade da rede se faz valer. A experiência com o uso pode fazer com que o cliente venha a adquirir outros produtos da mesma empresa.

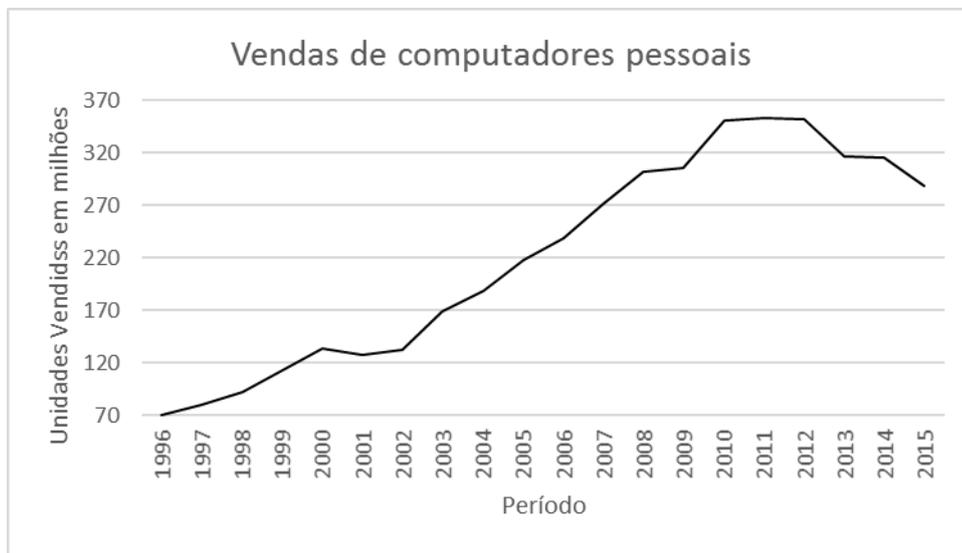
4 A TRANSIÇÃO PARA A COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Após a *world wide web*, a indústria de telecomunicações tornou-se uma importante variável para a inovação de todo o setor. Por meio dela, a internet se tornou distribuível por todo o mundo, fazendo parte da vida de muitos cidadãos. No início dos anos 2000, a internet também alcançou dispositivos móveis. A tecnologia permitia conexão à internet por meio de celulares.

Entretanto, a tecnologia móvel começou a tomar forma em 2007. Surgia o 3G e o primeiro celular com um sistema operacional parecido com aqueles usados em microcomputadores, o Apple iPhone. Ainda que com velocidade limitada, os celulares com internet foram muito aceitos, apesar de seu uso ainda limitado a poucas tarefas: ouvir música, navegar na internet, ler e escrever e-mails.

Nesses últimos anos, entretanto, os modelos de hardware e internet móveis vêm melhorando, e atualmente se discute a substituição de computadores pessoais por dispositivos móveis. Em dados atualizados, as vendas de computadores pessoais já parecem desacelerar, fazendo uma curva S, característica de substituição da inovação, conforme apresentado na Figura 8.

Figura 8 - Vendas de computadores pessoais

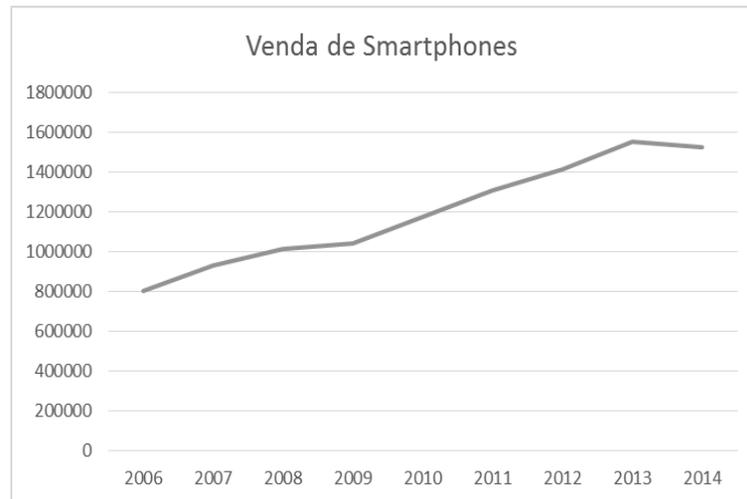


Fonte: Elaboração própria a partir de Market... (2016).

Em 2008 e 2009, assim como em 2000 e 2002, as vendas de computadores pessoais foram afetadas por períodos de crises mundiais. Em períodos imediatamente seguintes a estes, pode-se observar, na curva, períodos curtos, com uma inclinação mais vertical, representando

uma recuperação do mercado. Já de 2010 em diante, esse comportamento não se repete. Por outro lado, quando se compara essas vendas com as de smartphones, existe um crescimento contínuo ao longo dos últimos cinco anos, conforme pode ser verificado na Figura 9.

Figura 9 - Venda de Smartphones



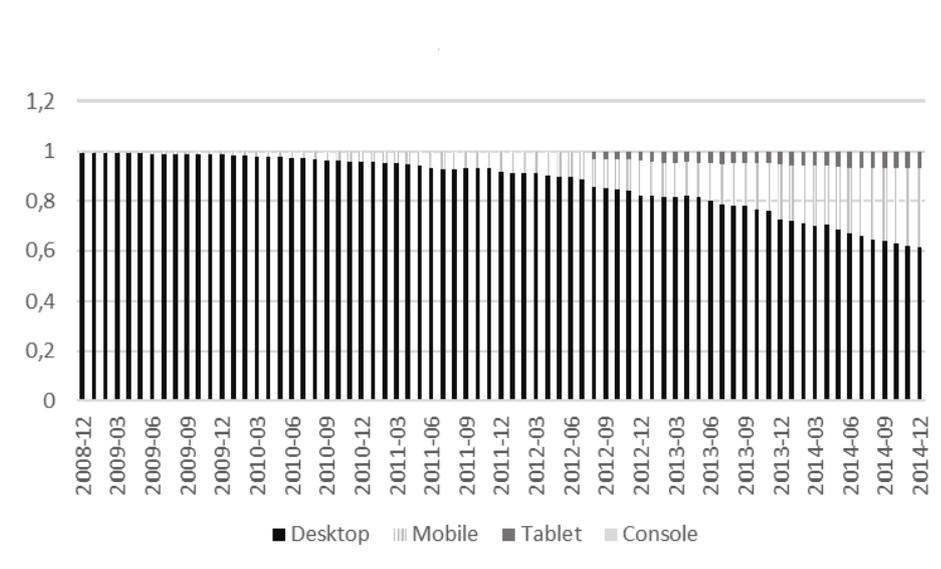
Fonte: Euromonitor (2015).

Entre 2010 a 2014, comparativamente, o smartphone teve um crescimento de vendas muito maior do que os computadores pessoais. Enquanto o segundo teve um aumento de menos de 29% no seu pico, ainda que uma base de dados de sete anos não dê uma tendência definitiva, o primeiro dobrou as suas vendas. Entretanto, não é possível afirmar que o smartphone estaria substituindo o computador pessoal em parte das tarefas.

Adicionalmente, ao se pesquisar o mercado de celulares como um todo, constatou-se uma variedade muito grande de marcas e preços, o que se leva a crer que é impossível comparar um cenário parecido com o de computadores pessoais, pois o celular não tem uso exclusivo das funções de um computador pessoal. Seu mercado se parece em muito com o dos computadores pessoais em seu início, conforme mencionado neste trabalho, em um mercado ainda por amadurecer. Nesse sentido, coletaram-se dados quanto ao uso da internet via dispositivo móvel comparado aos desktops.

O uso da internet por plataformas móveis (smartphones e tablets) cresceu rapidamente nos últimos anos, devendo ultrapassar desktops em um momento breve, conforme mostra a Figura 10.

Figura 10 - Comparação de uso de internet por modelos de dispositivos



Fonte: Elaboração própria a partir de dados de StatCounter Global Stats (2015).

Analisar a substituição do microcomputador pelos dispositivos móveis por meio da comparação do uso da internet entre essas duas variáveis parece mais confiável em relação à prévia comparação por vendas. Isso porque ainda faltam dados para poder fazer comparações relacionadas a preços de elasticidade, à durabilidade de cada produto e ao período que o usuário troca de computador ou de celular. Por outro lado, o uso dessa comparação é reforçado pelo estudo, que foi tratado no segundo capítulo deste trabalho, em um mercado que muito se modificou após a instauração da internet no final dos anos 1990 e que mudou o comportamento dos usuários. Isso nos leva a acreditar que utilizar-se de dados comparativos de uso da internet por tipo de dispositivo é um modo mais eficaz de comparar a substituição de microcomputadores por celulares do que nossa análise anterior de curvas de vendas entre microcomputadores e celulares.

Tais conclusões a partir da Figura 10 vão ao encontro de recentes estudos feitos pelas maiores empresas do setor. Conforme relatório da empresa Cisco (2016), em 2020, 11,6 bilhões de celulares estarão conectados à internet, o que indica 1,5 dispositivo por pessoa (considerando a previsão de população de 7,8 bilhões de habitantes). Dispositivos que não incluíam apenas celulares, tablets, mas também hardwares conhecidos como sem inteligência (que apenas enviam dados, mas não os processam), como câmeras de segurança, chips de corrida, drones etc.

Desse modo, não só pelas vendas, mas pelo comportamento global, é possível provar que os dispositivos móveis realmente vêm substituindo os computadores pessoais. Já o

software, como mencionado, sempre acompanhou as mudanças tecnológicas dos hardwares. Assim, nas sessões que seguem, analisa-se o comportamento das empresas de software com relação às estratégias tradicionais, a seus novos posicionamentos na indústria e à decisão sobre a adoção do mercado em nuvem.

4.1 A VIABILIDADE DE MERCADO DE SOFTWARES EM NUVEM

Conforme mencionado anteriormente, nenhuma empresa que detenha monopólio aceita facilmente abandonar sua tecnologia e adotar uma nova tecnologia a fim de levá-la como dominante em seu negócio. Entretanto, dentro de uma análise de dimensão sistêmica, é provável que seja oportuna essa ação ou, até mesmo, inoportuna a continuação de sua tecnologia tradicional.

Com relação a continuidade da tecnologia tradicional, o primeiro ponto levantado é a limitação técnica de hardware. Dispositivos móveis têm como estratégia de venda a transportabilidade, e seu tamanho é essencial para tanto. Por se tratarem de dispositivos pequenos e portáteis, entretanto, apresentam limitação de espaço para grandes armazenamentos e limitação também para placas com maior desempenho, comparados aos computadores pessoais. Por exemplo, em uma breve pesquisa, enquanto este trabalho é escrito, um microcomputador ou notebook já ultrapassa um terabyte de armazenamento, e tablets e celulares oferecem opções de 16 a 128 gigabytes de armazenamento. É importante ressaltar que muitos softwares tradicionais não podem ser instalados nesses hardwares, justamente pela falta de espaço de armazenamento.

Adicionalmente, uma limitação de capacidade de instalação de hardware, como mencionado no final da seção anterior, é a dos dispositivos que não recebem dados, mas apenas os enviam. Uma câmera de segurança, por exemplo, pode ser conectada à internet e suas imagens serem vistas de qualquer lugar. No entanto, a fim de disponibilizar ao usuário uma opção com menor preço, muitos modelos de câmeras de segurança oferecem apenas esse serviço de transmissão, não contando com funcionalidades de recebimento de dados.

Outra limitação técnica é a capacidade de comandos. Dispositivos móveis não contam com um teclado confortável, são pequenos e, atualmente, a maioria se utiliza de telas sensíveis ao toque, em que o software precisa que seus botões sejam programados em tamanho mínimo igual ao toque do dedo do usuário, isso em uma tela quatro vezes menor do que a de um *laptop* tradicional.

Apesar de tamanha a limitação de hardwares, a quantidade de informação tem se multiplicado. De acordo com o último relatório do World Economic Forum (2015), atualmente a informação é tão importante que tem valor similar ao ouro ou ao petróleo. Convencionou-se o termo Big Data (grande volume de dados) à grande geração de informação que está disponível em conteúdo digital. Conforme estudo da Sintef (2013), estima-se que praticamente 90% de todos os dados de computadores tenham sido gerados apenas nos dois anos antecessores ao estudo.

Grande parte dos dados vem de redes sociais. Pessoas compartilham em seus *status*, viagens, locais em que estão, dados do trânsito em tempo real, perguntas, reclamações de empresas. Empresas de software disponíveis on-line na internet, como a Google e o Facebook, não precisam cobrar por seus serviços a seus usuários (como conta e acessos aos dados), apenas se utilizam dos dados analíticos que são obtidos por meio de tendências de buscas dos usuários para encontrar soluções que possam ser oferecidas a qualquer tipo de indústria, como pesquisa e desenvolvimento, publicidade, imagem da empresa, entre outras.

Por outro lado, o usuário que desfruta de seus dispositivos móveis para internet, fotos, música, vídeos, e-mails e demais softwares, ao mesmo tempo que compartilha, recebe uma quantidade imensa de informação. Ter toda essa informação dentro de seu dispositivo tornou-se impossível, criando-se oportunidade para serviços que mantêm dados on-line e apenas os distribuem, como o youtube, de *streaming* de vídeos; o Facebook, de compartilhamento de fotos e mensagens em redes sociais; o Gmail, de e-mails on-line; e o WhatsApp, de serviços de comunicação instantânea on-line. Em todos esses exemplos, os dados gerados ficam armazenados nos servidores dessas empresas, podendo o usuário acessá-los por meio de suas contas.

Outros modelos de serviços on-line entregam um serviço pago on-line. A Netflix, empresa que oferece *streaming* de filmes e séries por assinatura, foi uma das precursoras. Antes disso, a Netflix era uma locadora de DVDs nos Estados Unidos, que entregava os títulos a domicílio, e o cliente os devolvia em vários pontos de sua cidade. O sucesso motivou outros segmentos, como o de serviços de *streaming* de músicas — Spotify, Deezer e Apple Music. Em todos os casos, consumidores têm aceito os serviços que disponibilizam grandes acervos de conteúdo por assinaturas mensais, sem a necessidade de tê-los gravados em seus dispositivos.

Outro benefício de serviços na nuvem é o combate à pirataria. Serviços conectados à internet mantêm os dados on-line e são acessados por meio de contas de usuários. Ambos os casos citados no parágrafo anterior contaram muito com o apoio de indústrias interessadas —

nesses casos, especificamente, as indústrias do cinema e da música. Usuários que antes baixavam vídeos de filmes e músicas ilegalmente, agora, adotaram assinaturas de serviços *streamings* e, tanto a Netflix quanto a Apple e a Spotify repassam os pagamentos dos direitos autorais aos responsáveis.

Similar às indústrias do cinema e da música, softwares instalados no local também sofrem com suas licenças quebradas e instalações em computadores pessoais. Softwares na nuvem, entretanto, dispõem de parte de suas funcionalidades atreladas à rede, e oferecem contas de acesso por assinaturas de uso. Além disso, oferecem a usuários mais benefícios em relação ao próprio software, como conexão móvel e acesso aos dados de qualquer lugar, já que o software em si está instalado em servidores na empresa, onde os dados também são mantidos. O usuário agora apenas tem um pequeno software *front end* em seus dispositivos, leve e com o mínimo necessário para a visualização dos dados on-line.

Além disso, assinaturas podem ser customizadas, oferecidas por preços e funcionalidades, por quantidades de dados armazenados na nuvem. Trata-se de uma maneira de alcançar também o cliente com menor poder aquisitivo. O relatório da Business Software Alliance (2014), conclui que existe uma correlação entre a baixa capacidade econômica e a pirataria, ao analisarmos que países com menores PIBs *per capita* tinham maiores percentuais de microcomputadores com algum software pirata, ou seja, a pirataria está mais evidente em países subdesenvolvidos.

O mesmo reporte do Business Software Alliance (2014), entretanto, ainda não apresenta redução de níveis de pirataria em computadores pessoais. Acredita-se que a metodologia aplicada nesse momento de transição de tecnologia não esteja considerando o crescente uso de tecnologias móveis, conforme análise feita anteriormente sobre o uso da internet por dispositivos.

De um ponto de vista contábil, a nuvem também tem um ponto vantajoso: a aceitação dos resultados financeiros pelos acionistas. Softwares por vendas de licenças podem oscilar por uma série de fatores de mercado, como preço, sazonalidade, sentimento ou pressão do cliente em comprar o novo upgrade. A venda de assinaturas, por outro lado, traz mais previsibilidade de retornos financeiros, já que independem de sazonalidades de versões.

Ainda que abram possibilidades, Cusumano (2008), por outro lado, afirma ser essencial uma inovação nesse mercado, visto que empresas desenvolvedoras de softwares tradicionais, que estão em média com vinte anos, estão com seus faturamentos de manutenção ultrapassando seus faturamentos de vendas, com exceção das empresas que desenvolvem jogos.

Apesar de tantos benefícios, existem características macroeconômicas que impedem empresas tradicionais de migrarem ou ainda de manter boa parte de sua estratégia com instalações locais. O relatório do World Economic Forum (2015) consolidou essas características macroeconômicas, nas quais o reporte denomina o índice de conectividade por país. Serviços em nuvem requerem boa conectividade à internet. Ainda que os números mostrem que a conectividade de dispositivos móveis à internet já é maior do que em computadores pessoais, tais dados foram obtidos por meio da natureza do software que realizou a conexão; porém não se obtiveram dados relacionados a conexões móveis, isto é, dados advindos de tecnologias como 3G ou 4G. Outro ponto é que softwares tradicionais ainda alcançam regiões com baixa conectividade.

Conforme o relatório, muitas regiões globais ainda precisam melhorar suas conectividades, a fim de receber serviços em nuvem. Os países que apresentaram melhor índices foram países do norte europeu, seguidos pelos próprios países europeus, tigres asiáticos, América do Norte, Israel. Regiões como América Latina, África, e boa parte da Ásia precisam melhorar seus índices, os quais são avaliados do seguinte modo:

- a) Ambiente, subdivido em: i) política e regulação; ii) negócios e inovação;
- b) Preparação, subdividida em: i) infraestrutura e conteúdo digital; ii) capacidade de acesso; iii) capacidade efetiva de uso;
- c) Uso, subdividido em: i) uso sob a ótica de penetração da tecnologia ao indivíduo; ii) uso sob a ótica de penetração da tecnologia às empresas; iii) uso sob a ótica de penetração da tecnologia ao governo;
- d) Impactos, subdivididos em: i) impacto econômico; ii) impacto social.

O reporte mostra que países mais desenvolvidos estão com mais condições de adotar essas tecnologias. Lembrando os benefícios do Big Data aqui citados, existe uma vantagem competitiva por corporações que estejam nos países mais desenvolvidos e com maior índice de conectividade, sendo beneficiadas em relação a seus concorrentes, que se encontram em países subdesenvolvidos, aumentando ainda mais a disparidade econômica entre países. Por outro lado, também pode-se dizer que o mercado em nuvem ainda tem penetrabilidade global limitada, dado que existem países com baixo índice de conectividade, obrigando as empresas a ainda manter, por um bom tempo, também suas soluções tradicionais fora da nuvem.

O reporte ainda traz alguns problemas que remetem a mercados em fase de introdução (conforme Figura 3). A inexistência de uma legislação internacional sobre o serviço é um grande problema. Isso permite que a informação de pessoas e de empresas clientes de serviços na nuvem fica armazenada em outros países, onde estão os servidores da prestadora de

serviço, sujeitas a legislações diferentes quanto à venda do serviço e também quanto à segurança. A prestação de serviços terceirizada a outros países também é algo que também pode vir a ser regulado por muitos governos que estão descontentes com o repasse da mão de obra a outros países.

O índice também mostra que regiões menos desenvolvidas ainda carecem de investimentos de infraestrutura pelo lado das empresas de telecomunicações, sendo os poucos serviços disponíveis considerados relativamente caros para a capacidade da região. Serviços na nuvem dependem muito de conexões com internet móvel, ainda pouco tangíveis nesse mercado.

No relatório se visualiza a nota que cada um dos cento e quarenta países pesquisados obteve no índice geral e também sua nota em cada uma das classificações. Foi possível observar uma alta correlação entre as notas de cada país, dentro da classificação de infraestrutura e uso de indivíduos. O autor deste trabalho usou-se de uma análise econométrica de regressão para analisar os dados, escolhendo como variável dependente a classificação de uso de indivíduos, e como variável independente, a classificação de infraestrutura. Como resultado, foi obtido um grau de determinação R^2 de 85%. Isso significa que o uso pessoal dos indivíduos está altamente ligado à capacidade de o país oferecer os serviços a seus cidadãos.

Tentou-se fazer outras análises comparativas, mas sem o mesmo resultado. Acreditava-se que fazendo uma análise de regressão entre a classificação de capacidade de acesso e a classificação de uso individual, obter-se-ia uma alta correlação. Para surpresa, o grau de determinação R^2 foi de apenas 25%. Acredita-se que a infraestrutura seja a única variável entre as classificações que permite uma externalidade de rede em um país, sendo esta a razão que permite a adoção em um país.

Também se realizou o mesmo teste para empresas. Colocou-se como variável dependente o uso de empresas, e como variável independente, infraestrutura. Agora, o grau de determinação reduziu-se comparado ao teste do estudo individual, apresentando um grau R^2 de 62%. Desconhece-se, em essência, o que faz esse grau reduzir, quando comparado com o resultado do teste similar para uso de indivíduos, apesar de ele ainda ser considerado um bom grau de determinação. Acredita-se que esse resultado esteja relacionado à grande diversidade de indústrias, as quais muitas ainda não descobriram formas de se beneficiar com a internet e, por isso, não investiram em softwares de cliente ou, simplesmente, terceirizaram esse setor.

Em contrapartida, aproveita-se para fazer um paralelo a uma ameaça apresentada por muitas pesquisas de diferentes empresas de tecnologia: a presunção de insegurança de dados.

Muitos clientes ainda têm ressalva de usar tecnologia na nuvem, em virtude de seus dados estarem em servidores de um terceiro. Como já mencionado na primeira seção, a nuvem é uma tecnologia de terceirização, com acessos via internet, sob riscos de ataques cibernéticos que podem expor informações confidenciais das empresas.

Outra ameaça à adoção da tecnologia na nuvem nas empresas são as necessidades de customização para indústrias (ou exigências particulares de cada empresa cliente) e desenvolvimentos específicos de localização.¹ O que acontece neste caso, atualmente no modelo *on premise*, é que basta às fabricantes de software disponibilizar pacotes para instalações específicas de cada cliente, ou permitir que a própria empresa cliente faça desenvolvimentos específicos nos servidores internos. Isso não é possível no modelo em nuvem, uma vez que um servidor da fornecedora de software é compartilhado entre seus clientes, mas sua administração é feita pela fornecedora do software. Neste caso, apenas alguns pacotes podem ser customizados, mas muitos serviços ainda não podem ser oferecidos na nuvem.

Tal limitação incentivou a classificação apresentada na mesma seção e existência de vendas do tipo *infrastructure-as-a-service* e *platform-as-a-service*. Isso significa que empresas continuam com parte da administração em suas empresas, não adotando 100% a nuvem, com parte da infraestrutura sendo mantida dentro da empresa com a finalidade de fazer as customizações necessárias. Atualmente, serviços *software-as-a-service* para empresas têm sido vendidos apenas em módulos, ligados às soluções *on-premise* (locais), como um adicional, porém não substituindo completamente as soluções tradicionais.

4.2 MODELOS DE MERCADO EM NUVEM

Anteriormente, quando se fez uma apresentação do mercado de software, comentou-se sobre a importância de que os consumidores pudessem testar versões gratuitas do software, a fim de decidirem por sua aquisição ou pela aquisição de um software concorrente. Em geral, licenças eram disponibilizadas por um período de teste (muitas vezes sete ou trinta dias), com limitações em seu funcionamento. Ao adquirir o produto, o software era pago em sua

¹ Localização é um termo usado em área de TI para a adaptação de softwares às legislações e costumes de cada país. Cada empresa customiza seus softwares de gestão com a entrada de dados referentes a seus produtos. Também os customiza de acordo com a legislação e a moeda de cada país foco de seus mercados. É exemplo a customização das folhas de pagamento de funcionários de cada país onde a empresa atue, respeitando as diferentes legislações (como alíquotas e cálculos de impostos).

totalidade e tinha uma vida útil até que continuasse compatível com suas atualizações de sistema operacional.

Muitos softwares já vinham sofrendo competição por serviços gratuitos na internet, entre eles, rádios, músicas, notícias, vídeos, planilhas de texto. A entrada de dispositivos móveis proporcionou um grande salto para esses serviços, que oferecem espaço on-line para contas, perfis e customização. Entretanto, como visto na seção anterior, a conectividade ainda não é absoluta. Muitos lugares carecem de boa conexão, e softwares *on premise* ainda continuam estabelecidos. Além disso, as próprias fornecedoras de serviços também precisam formular um modelo lucrativo, independente de informações de usuários que possam coletar estatísticas para vendas de espaço publicitário.

O conceito mais comum de modelo de software na nuvem é o *freemium* versus *premium*. O *freemium* é um modelo em que o usuário pode baixar o software de graça e usufruí-lo por tempo ilimitado. O software vem com limitações de funcionalidades e, na maioria das vezes, com propagandas, como uma forma de custo ao usuário que usufruir do serviço. O usuário que quiser adquirir funcionalidades mais completas poderá adquirir o software por assinatura, pagando um valor mensal ou anual, tendo acesso às atualizações, desinstalando e reinstalando-o quantas vezes quiser, independente de trocar o seu hardware e o sistema operacional.

O Spotify, software que faz *streaming* de músicas, dá liberdade ao usuário instalar tanto no celular, tablet e computador, o software, podendo usufruir em vários dispositivos. Caso opte pelo *freemium*, o usuário escutará, a cada período de tempo em que estiver ouvindo músicas, um comercial, similar aos veiculados em rádio e televisão. Entretanto, o usuário dessa versão tem como limitação não poder gravar músicas em seu dispositivo para escutá-las quando não tiver conexão com a internet; além disso, ao escolher ou fazer uma *playlist*, terá um número muito limitado da opção “pular música”, não podendo escolher a ordem que irá tocá-las.

A versão *premium* libera as limitações mencionadas anteriormente. O usuário pode baixar músicas e ouvi-las quando não tiver conexão, como em ônibus, estradas e cidades com menos qualidade nos serviços de conectividade. O usuário não recebe propagandas, mas acaba por receber alguns serviços surpresa para fidelização, como promoções e eventos on-line, como o *streaming* de um artista ao vivo. O usuário pode criar *playlists*, pular músicas e ouvir apenas aquelas que desejar. A única limitação é que a conta do usuário não estará disponível on-line em dois dispositivos concomitantemente.

Os serviços *freemium* sempre concorrerão com serviços tradicionais disponíveis. Claro que o usuário sem conexão poderá usufruir de uma estação de rádio, mas, ao ter disponibilidade da conexão, ele poderá decidir entre um serviço de músicas on-line *freemium* da Spotify, ou do rádio. Comparando os serviços *freemium* do parágrafo anterior com um rádio, ainda assim o Spotify oferece mais funcionalidades, como *playlists*, músicas que podem ser puladas e menos propagandas. Ou seja, o usuário acaba tendo mais controle do que quer ouvir.

Nos serviços de *streaming freemium*, o pagamento é feito ao artista, com base na publicidade possível que ele gere ao site. O youtube, por exemplo, permite que qualquer usuário envie vídeos que, ao chegarem a um número determinado de visualizações, recebem uma notificação de sucesso, podendo o dono do conteúdo permitir ou não que o youtube coloque publicidade antes de tocar o seu vídeo, pagando-lhe um valor por cada novo acesso a este vídeo. O youtube, até o momento deste trabalho, não tem serviço *premium*, mantendo serviços de forma gratuita.

O serviço Netflix, de *streaming* de filmes e séries, por outro lado, dispõe apenas de serviço *premium*. Tal serviço vem tomando muito o mercado de TVs por assinatura, ao dispor de muitas séries e filmes por um preço menor, além de desbancar videolocadoras. O serviço é *premium*, mas o assinante não pode baixar um filme off-line. A vantagem do serviço é o cliente poder ter acesso a conteúdo visual de séries e filmes, muito caros em serviços de TV por assinatura, por uma mensalidade muito mais baixa, e com conteúdo disponível à hora que quiser e em dispositivos móveis, se estiverem conectados.

Atualmente, serviços de TV a cabo já estão copiando esse serviço, disponibilizando a seus usuários pagantes acesso gratuito a programas de TV por assinatura *on demand* (sob demanda), similar à Netflix. Cada canal de televisão tem seu próprio aplicativo, e basta ao usuário entrar com seus dados de cadastro da fornecedora de TV a cabo para acessar aos serviços.

Alguns canais, entretanto, como a ABC e a Bloomberg, já oferecem *streaming* gratuito por meio de aplicativo on-line; e outros, como a HBO e a CBS, oferecem serviços *on demand* diretamente ao consumidor. Outros canais podem vir a abandonar a TV por assinatura e se posicionar apenas on-line. A própria Netflix, além de oferecer o serviço de *streaming*, sabendo que os detentores dos direitos de conteúdo que ela transmite podem copiar seus serviços e não renovar os contratos, também aventurou-se como produtora e já está criando séries e filmes próprios.

Empresas, como a Adobe, que se dedicam à criação de softwares para profissionais, se utilizam de diversos pacotes, desde um software *on-premise*, o Adobe Reader para ler PDFs, até uma versão *premium* para editar documentos. Outros softwares profissionais já se encontram em nuvem. Assinaturas podem ser customizadas, como para estudantes, sendo mais baratas, e limitadas em termos de funcionalidades e de quantidade de dados. Profissionais assinam com preços mais altos e têm versões mais completas.

Para se adaptar à limitação de hardware em dispositivos móveis, a Adobe criou uma divisão maior de softwares dentre as soluções de mercado que têm disponíveis para microcomputadores. Pode-se citar como exemplo o Adobe Photoshop, considerado um dos softwares mais completo para edição de imagem. Como não é possível manter um software deste tamanho em equipamentos móveis, a Adobe lança um pacote de pequenos softwares para edição de imagens, cada um com algumas funcionalidades e o usuário escolhe aqueles que precise em seu dia-a-dia.

Softwares de gestão de empresas seguem o mesmo caminho da divisão de softwares para perfis de usos. Entretanto, talvez seja o modelo de negócio que mais tenha sofrido dificuldades de adaptação das empresas clientes. O modelo *Software-as-a-Service* com a empresa fornecedora ainda não forneceu um software com as inúmeras necessidades de customização de processos internos que as grandes empresas precisam e, principalmente, soluções de localização e procedimentos legais de diversos países ou de indústrias. Apenas módulos dentro do ERP até o momento puderam ser oferecidos na modalidade SaaS. Entre eles, o Customer Relationship Management (CRM), focado em serviços de relacionamento com o cliente; o Supply Relationship Management (SRM), focado em serviços de relacionamento com fornecedores; ferramentas de análises de dados, soluções de Recursos Humanos para treinamentos e gerenciamentos de carreiras.

A maioria dos outros módulos, entretanto, ainda se encontra em modelos híbridos, entre instalados *on-premise* e nuvem, nos formatos PaaS e IaaS, de modo a poder customizar processos e fazer adaptações conforme a lei de seus países. A adoção do PaaS ou do IaaS dependerá do índice de conectividade e da necessidade de customização que a empresa cliente precise. Em geral, quanto maior e mais globalizada a empresa, maior a tendência de adoção do formato PaaS, comparado ao IaaS.

Quanto maior a capacidade de adoção de modelos com maior possibilidade de proximidade ao SaaS, maior é a tendência de sua adoção. Esses modelos, além de reduzirem custos com projetos de implementação, custos de hardware, e ganho em mobilidade e em análise de dados, reduzem riscos de possíveis baixas em sistemas, uma vez que o próprio

desenvolvedor do software e detentor do *know-how* agora é quem o gerencia. Muitas empresas acabam tendo prejuízos milionários com quedas no sistema, em vista de erros na gestão de software, como excesso de usuários ou de carga em servidores ou projetos mal executados de aplicação de pacotes de atualização, o que deve muito se reduzir com a adoção dos softwares em nuvem.

Por fim, agrega-se um último modelo adjacente aos anteriores: o modelo de empresas que estão customizando seus produtos para a tecnologia. Empresas que não são tradicionalmente de softwares, mas fornecem um software em nuvem para agregar valor a seus produtos. Tais empresas podem se unir a empresas desenvolvedoras de softwares para oferecer serviços, como o Apple Music for Cars, solução da Apple, ou, como mencionado no início deste trabalho, a Mercedes-Benz, empresa voltada ao desenvolvimento de tecnologias de softwares e fornecimento de serviços de dados. Em outro exemplo, fabricantes de televisores adaptaram placas de rede e software, criando as smart TVs, com conteúdo on-line e aplicativos, como a própria Netflix. A Redbull, empresa de bebida energética, tem um aplicativo de vídeos similar à Netflix, com vídeos dos eventos que patrocina, documentários de esportes radicais e música voltada ao esporte. A Nike, empresa de artigos esportivos, oferece softwares para adeptos de corridas com GPS para marcar velocidade e distância. Oferece ainda oportunidade de compartilhamento de resultados em redes sociais, além de sincronização com outros aplicativos, como alguns de dieta e calculadoras de calorias. Todos os exemplos anteriores tratam-se de serviços *freemiums*, às vezes até *premiums*, mas de indústrias de produtos que entram na tecnologia de software para agregar valor a seus produtos e obter informações de forma a ficar mais próximos de seus clientes.

4.3 A COMPETITIVIDADE NA NUVEM COMPARADA AO MODELO *ON-PREMISE*

Conforme mencionado nos capítulos anteriores, o valor de dados atualmente é similar ao valor de ouro ou de petróleo. A indústria de software tem a mesma importância para estudos que as empresas de automóveis tiveram no século XX, período em que baseou-se grande parte da literatura da Administração. Hoje, a indústria da tecnologia da informação abriga as empresas mais valiosas do mundo.

Apesar de tanto valor concentrado em poucas empresas, já que o mercado em geral é encontrado entre monopolístico, ou monopolístico competitivo na maioria dos segmentos dessa indústria, ou seja, poucos *players* em cada segmento, a adoção de uma inovação é o momento em que novos concorrentes podem ingressar no mercado. Uma característica que

muda com a tecnologia em nuvem é a fidelidade do consumidor. Primeiro, com um movimento de sair da imobilização, ou seja, o usuário não é mais proprietário de um produto, mas sim de uma assinatura, que ele pode cancelar a qualquer momento. Segundo, por uma limitação técnica, mencionada na seção 4.2, em que softwares mais complexos acabam por se dividirem em dois ou mais aplicativos móveis, podendo cada um sofrer uma competição dentro de cada segmento. O usuário pode optar por aceitar um concorrente em um segmento ou apenas não usufruir de todos os segmentos ou, ainda, optar pelos segmentos, mas não ao mesmo tempo, alterando entre as assinaturas.

Atualmente, existem dois sistemas operacionais concorrendo em dispositivos móveis, o IOS, que é apenas adquirido por usuários de Iphone; e o Android, sistema disponível em outras marcas, entre elas as líderes em vendas Samsung e Motorola, seguidas bem atrás pelo Windows, tradicional sistema que não obteve o mesmo sucesso que tivera em microcomputadores, agora nas tecnologias móveis. Entretanto, se o Windows voltar a cair no gosto dos usuários, estes, ao trocarem seus celulares, poderão optar pelo Windows novamente, principalmente, porque os serviços em nuvem estão disponíveis para qualquer sistema operacional a custo muito baixo para as empresas fornecedoras de serviços e independem do sistema operacional para a externalidade de rede.

Do mesmo modo, serviços on-line sempre foram mais suscetíveis a trocas, como o software de comunicação instantânea ICQ, que foi substituído pelo MSN, com parte do segmento para o Skype, até o atual WhatsApp. Esses serviços sempre foram gratuitos, mas on-line, sem a característica da imobilização. Se um serviço como a Netflix tiver um concorrente, com conteúdo a altura e preço similar, ao usuário basta cancelar e facilmente trocar para o concorrente, tendo, ao mesmo tempo, acesso ao conteúdo do concorrente. Agora na nuvem, o fator fidelidade de cliente ganha força em relação à indústria.

Essa força do cliente e a facilidade de troca são uma abertura à entrada de novos concorrentes. Como a possibilidade de troca é acessível ao cliente, as empresas agora precisam dar ainda mais enfoque na estratégia de diferenciação (conforme visto nas estratégias de Porter, 1986), comparado ao modelo *on-premise*. No caso da Netflix, esta terá que, cada vez mais, oferecer séries e filmes, tanto produzidos por ela como por terceiros, a fim de se manter à frente de concorrentes como HBO e outros canais *on demand*.

Outra diferença entre o mercado *on-premise* e o mercado em nuvem é a importância que se dá ao índice de conectividade. Nos exemplos citados de empresas que oferecem serviços em nuvem, as empresas que até o momento tiveram maior sucesso foram aquelas que provêm de países com maior índice de conectividade. Este índice, como apresentamos

anteriormente, tem alta importância na infraestrutura para disponibilidade do serviço, uma vez que comprovamos que a sua adoção é praticamente certa quando existe a acessibilidade econômica. Também é verdade, que justamente nos lugares onde existe este alto índice, tem nascido as *startups* com esta tecnologia que obtiveram o maior êxito.

O software brasileiro Superplayer concorre com o aplicativo sueco Spotify, é bem mais barato e com uma boa seleção de músicas. Atua no mercado nacional, enquanto o seu concorrente já atua globalmente. O Spotify, entretanto, já tem uma rede muito maior, capacidade de desenvolvimento e diferenciação, ganhando espaço e liderança também no mercado brasileiro. Acontece que a conectividade de países com o maior índice é maior, tendo mais usuários com capacidade econômica de adquirir produtos. Desse modo, a exemplo do Spotify, sua rede logo obteve maior sucesso e ultrapassou as fronteiras do país. Com mais recursos, o produto vai se diferenciando, comparado aos concorrentes e tomando o mercado global.

O mesmo aconteceu com Facebook *versus* Orkut, antigo serviço de mídia social líder no Brasil no início dos anos 2000. Com a externalidade de rede, o brasileiro foi adotando a mídia social líder americana, que já tomava conta do mundo inteiro, até o desaparecimento total do Orkut. Apesar de também ser americano, o Orkut teve grande disseminação apenas no mercado brasileiro e, após o Facebook tomar sua liderança, acabou encerrando seus serviços em 2014.

Apesar de existir vantagem competitiva por países com maior índice de conectividade, é inegável que exista abertura para novas *startups* de qualquer país, dada a grande abertura de segmentos possíveis pela nuvem. Assim como no modelo *on-premise*, o modelo em nuvem traz para as empresas de software uma oportunidade de desenvolvimento de produtos complementares, como o GPS, que, conectado a câmeras fotográficas de celulares com conexão a internet gera uma referência para a foto, e o usuário ao acessar uma foto em seu computador, automaticamente visualiza observações, como o local e a data em que a foto foi tirada. Ademais de GPS, já outros hardwares estão facilitando o desenvolvimento de produtos complementares, como sensores (dos mais diversos tipos) e drones.

Com relação aos fornecedores, as empresas desenvolvedoras de softwares tiveram que se utilizar de outras empresas para terem uma plataforma base de desenvolvimento em nuvem. Em verdade, muitas empresas desse porte foram adquiridas como forma de reduzir o tempo para adoção desta tecnologia e evitar a dependência de terceiros. Os fornecedores de plataforma continuam sendo a base para o desenvolvimento, como servidores, e sistemas

operacionais e tecnologias base, como uma base de dados de acessos aos usuários via internet de aplicativos na nuvem.

Enquanto algumas empresas tradicionais adquiriram empresas que já estavam na nuvem para absorver a tecnologia e estas não contam com fornecedores de tecnologia em nuvem, outras empresas menores dependem de um lugar para hospedar seus aplicativos. Em termos de valores, desenvolver na nuvem ficou mais barato. A linguagem de programação em nuvem é mais simples do que as linguagens tradicionais, e o seu desenvolvimento é mais rápido. As empresas que hospedam os aplicativos agora podem manter seus bancos de dados em qualquer lugar, tendo a opção de escolher países onde o custo seja reduzido e seus preços sejam mais competitivos.

Os fornecedores de plataforma na nuvem oferecem seus serviços por meio de uma assinatura, com base no tamanho de dados que a empresa desenvolvedora do software necessitar. Assim, os custos da indústria para quem usa o serviço de terceiros para plataforma é variável desde o início, e adquirir mais espaço de dados é simples, diferente do modelo de estrutura no local, onde a empresa ou alugava ou comprava o hardware, mas era responsável pela administração em totalidade. Agora, no entanto, a gestão do serviço é terceirizada.

Em termos de competição interna, a diferença da nuvem para o mercado *on-premise* se dá na possibilidade de multissegmentação do mercado de software. Empresas desenvolvedoras de software buscam se diferenciar não só no *design* e nas funcionalidades do aplicativo (que, como visto, será mais limitada em linhas de código), mas nos produtos complementares que o software sincroniza (GPS, drones, sensores), na informação disponível que o Business Intelligence trará (estatísticas como localização, horário, cálculos) e na capacidade de externalizar a rede (sincronização com redes sociais ou própria rede).

Ainda a externalidade de rede se configura como a principal vantagem competitiva no modelo da nuvem, similar ao modelo anterior. Entretanto, observa-se que a fidelidade do consumidor é menor em relação a aplicativos na nuvem e as trocas podem se dar de maneira mais rápida. Mais uma vez, comparando-se os dois modelos, a competição não deve se dar em preço, pois levaria o preço a zero. Entretanto, conforme mencionado anteriormente, o modelo em nuvem permite uma customização maior, como os modelos *freemium* e diversos níveis de *premium*. Cabe ao desenvolvedor administrar sua estratégia de vendas e fazê-la parecer mais atrativa ao consumidor.

O modelo em nuvem também permite outras formas de lucro, como a propaganda customizada em aplicativos. O Uber, empresa dedicada a taxi particular, com pedidos de veículos e pagamentos via serviço on-line em aplicativo próprio, oferece espaço em seu

aplicativo a lojas para publicidade de promoções por localização. Com isso, seus serviços de taxi podem ser mais baratos, e lucram tanto com a publicidade em seu software, quanto com seus serviços de transporte. Aplicativos também podem lucrar a partir de seus perfis de usuários e customizar a publicidade a partir de seu software interno de inteligência e dos gostos dos usuários — como locais frequentados e interesses —, documentados em seus bancos de dados.

Em resumo, a tecnologia em nuvem eleva as possibilidades de atuações em segmentos de mercados e de uma maneira mais rápida que a tecnologia *on-premise*, dando espaço para novos entrantes em vários segmentos. A competição pode vir desses novos entrantes, por quererem atuar também em outros segmentos onde já haja outros competidores; assim sendo, a diferenciação se dará nos serviços, nos hardwares complementares e na capacidade de dados, dos quais o usuário poderá fazer uso. Outra forma de competição é a maior importância que os softwares em segmentos substitutos importância começam a tomar. Sendo os produtos não físicos e a distribuição por assinaturas, o usuário pode optar por demandar entre diferentes segmentos por períodos distintos, de acordo com sua necessidade, sem ficar aprisionado, como acontecia no software *on-premise*.

4.4 OS SEGMENTOS DAS EMPRESAS DE SOFTWARE E A ADAPTAÇÃO PARA O MERCADO EM NUVEM

Previamente, para analisar forças, foram estudados, e usados como exemplos, casos de empresas para explicar as forças. Nesta seção, analisam-se quais segmentos da indústria mais sofreram influência e como se adaptaram para o consumo de produtos na nuvem.

Para isso, decidiu-se comparar o desempenho das principais empresas globais nos últimos anos e, depois, classificá-las por seu público-alvo (softwares a usuários finais ou softwares para gestão de empresas) e por seu modelo de serviço anterior, se via internet ou modelo de instalação no local.

A Tabela 2 mostra o crescimento da indústria de software como um todo em um período de sete anos. Desde 2009, o número de empresas que fazem parte da lista das empresas de software mais valiosas do mundo, subiu de doze, para dezesseis empresas, ainda que o ápice tenha sido em 2014, com dezoito empresas.

Tabela 2 - *Ranking* de empresas de software mais valiosas do mundo entre 2009 e 2015

Empresa	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Microsoft	6°	3°	10°	4°	7°	3°	5°
IBM	14°	21°	14°	5°	8°	20°	38°
Oracle Corporation	37°	37°	22°	32°	30°	27°	28°
Google	39°	30°	28°	25°	15°	4°	4°
SAP	84°	97°	91°	66°	61°	69°	92°
Yahoo!	275°	339°	423°	483°	369°	282°	253°
Yahoo Japan	320°	373°	447°	466°	353°	390°	--
Infosys Technologies	330°	225°	191°	255°	305°	338°	262°
Tencent Holdings	375°	197°	178°	134°	122°	42°	31°
Symantec	410°	--	--	--	--	--	--
Adobe Systems	448°	422°	--	--	448°	324°	302°
Tata Consultancy Services	483°	218°	144°	158°	134°	125°	104°
Wipro	--	340°	345°	420°	489°	496°	--
Cognizant Technology Solutions			370°	375°	419°	348°	281°
Salesforce.com				422°	360°	295°	230°
Facebook					193°	49°	29°
Twitter						400°	354°
Naver						467°	--
Intuit						500°	455°
Cerner							494°

Fonte: Elaboração própria a partir de Financial Times (2016a, 2016b, 2016c, 2016d, 2016e, 2016f, 2016g).

Observando-se a Tabela 2, entende-se que essas empresas podem ser agrupadas de acordo com o público-alvo (entre pessoas físicas ou corporações) e com o modo de utilização (instalado no local ou acessado via internet/nuvem; se oferecem os dois serviços, serão classificadas onde predominem seus serviços atualmente). Desse modo, chegam-se às seguintes classificações:

- a) empresas tipo 1: empresas cujos produtos majoritariamente são compostos de softwares instaláveis no local do consumidor, voltadas ao consumo por usuários pessoa física (ou empresa, mas softwares instaláveis em computadores pessoais diretamente ao usuário). Exemplos: Microsoft, Adobe (até 2012) e Symantec.
- b) empresas tipo 2: empresas cujos produtos majoritariamente são compostos de softwares de acesso via internet ou nuvem (com instalação de aplicativo, mas dados em nuvem), voltadas ao consumo por usuários pessoa física (ou

por empresas, mas uso único via internet, sem necessidade de instalação em computadores pessoais). Exemplos: Yahoo, Google, Facebook, Twitter, Naver e Yahoo Japan.

- c) empresas tipo 3: empresas cujos produtos majoritariamente são compostos de softwares instaláveis no local em servidores, voltadas ao consumo por empresas. Exemplos: Oracle, IBM, SAP, Infosys, Cognizant Technology Solutions, Cerner e Wipro.
- d) empresas tipo 4: empresas cujos produtos majoritariamente são compostos de softwares de acesso via internet ou nuvem (com instalação de aplicativo, mas dados em nuvem), voltadas ao consumo por empresas (softwares que se não estivessem na nuvem, seriam instalados em servidores). Exemplos: Salesforce.com e Intuit.

Para uma análise de cada uma das empresas, buscaram-se, em suas páginas de relacionamento com investidores na internet, uma descrição da empresa e resultados financeiros dos últimos cinco anos (quando disponíveis). Entretanto, em muitos casos, as empresas estão substituindo seus produtos para o mercado em nuvem, e os demonstrativos financeiros não foram categorizados entre nuvem, ou instalação convencional, o que dificultou a análise realizada para este trabalho, pois não foram encontrados detalhamentos de datas ou segmentações dos produtos.

A classificação realizada aqui se baseia também no tempo em que as empresas estão no mercado, se elas vieram antes da popularização da internet *world wide web*, e na sua consolidação como fornecedoras de software no local. Ainda que seus reportes financeiros nos últimos anos mencionem objetivo de estratégia de consolidação no ambiente em nuvem, fato de não transparecer seus resultados entre nuvem e produtos de instalação no local, optou-se por manter as empresas que consolidaram-se com softwares no local nas categorias de softwares com instalação em local, dado que um período curto, como dois ou três anos, não parece consolidar uma carteira de clientes que utilize seus produtos por muitos anos, visto que, em seções anteriores, foi mencionado que, em média, fabricantes lançam novas versões a cada cinco anos, o que representa um ciclo de adoção pelos consumidores.

4.4.1 Análise das Empresas Tipo 1

Ao se pesquisar empresas de softwares para computadores pessoais voltadas diretamente ao usuário, constatou-se que as duas maiores empresas entre as quinhentas

maiores foram a Adobe Systems e a Microsoft. Nesse *ranking*, a Microsoft manteve-se durante todo o período entre as dez maiores empresas do mundo, enquanto a Adobe caiu de posição em 2010, como pôde se verificar na Tabela 2, retornando ao *ranking* em 2013, agora com seus produtos substituídos majoritariamente por softwares em nuvem.

Pela pesquisa, a Microsoft ainda fechou os últimos anos com a maior parte de arrecadação em licenciamento de dispositivos. O Windows, software instalável de sistema operacional (cuja tecnologia ainda não pode ir à nuvem), é o principal ativo desse grupo. Sua performance em 2015 caiu levemente e, em 2014, as vendas para o usuário final já haviam caído, ainda que tenha existido leve alta em vendas Original Equipment Manufacturer(OEM) para computadores pessoais de empresas. Os números estão de acordo com a Figura 8, que mostra uma desaceleração. Nesse quesito ainda, a Microsoft teve um resultado maior que as vendas de computadores, o que mostra que usuários devem ter adquirido não somente soluções OEM, mas também a última versão desse aplicativo.

Entretanto, os resultados financeiros demonstram que a Microsoft continua umas das maiores empresas do mundo, com amplo crescimento no mercado em nuvem. O pacote Office lançou em 2011 sua versão em nuvem, mas a partir de 2013 seu software tornou-se popular, e em 2015 atingiu um crescimento de 70%, elevando em 5% o crescimento total de serviços em nuvem da Microsoft, além do serviço de CRM on-line que hoje a Microsoft presta.

De acordo com os resultados financeiros, a venda do Windows é impactada pela venda direta de computadores pessoais, onde a Microsoft detém praticamente um monopólio, de seus contratos OEM com as fabricantes de computadores pessoais, da pirataria e das moedas correntes. Desse modo, como mencionado neste trabalho, os resultados do Windows estão relacionados ao seu monopólio em computadores pessoais, mas a empresa, assim como outras empresas de aplicativos de instalação tradicional, começa a sentir a troca do computador por outros dispositivos.

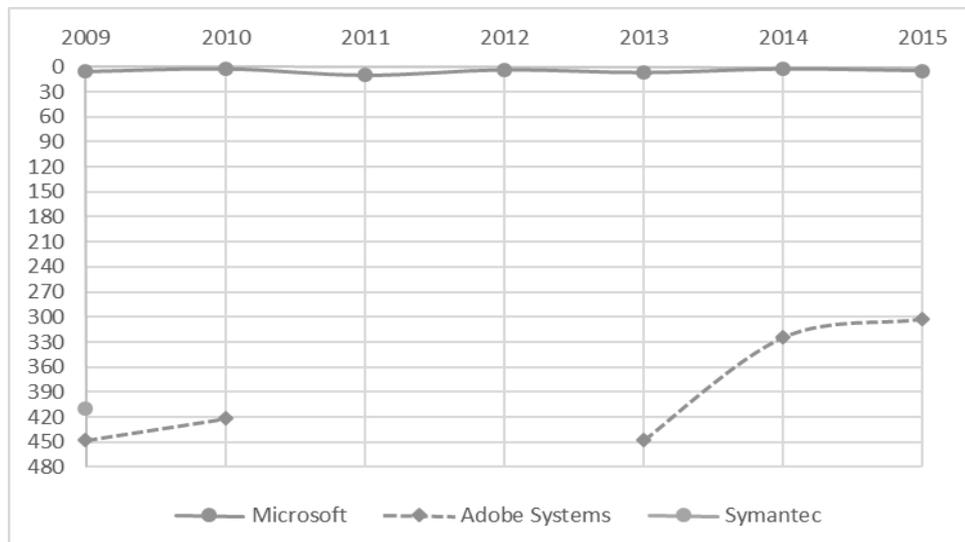
A Microsoft, em seus resultados, mostra sua nova ação no ramo de hardwares, sendo fabricante de um tablet computador pessoal (2 em 1), o Surface, que está crescendo e garantindo a manutenção do Windows. Sem produzir hardware, o Windows até então ainda não conseguiu aplicar a mesma estratégia de fornecimento de sistema operacional para fabricantes de hardwares, como foi com os microcomputadores. O sistema operacional está muito abaixo de concorrentes no mercado de tablets e de smartphones, bastante abaixo dos sistemas IOS, da Apple e do Android da Google. Apenas para comparativo, a empresa Apple não aparece na Tabela 2, em virtude da fonte em que tomamos os dados classificá-la como uma empresa de hardware, e não de software.

Com relação à Adobe, em 2010, a empresa deixou o *ranking* das quinhentas mais. Em 2010, lançou seu produto em nuvem, a Adobe Creative Suite, com várias versões, desde para o usuário amador, como para profissionais. Em 2010, os serviços de assinatura contavam com apenas 10% do faturamento total. Nos anos seguintes, esse percentual foi aumentando. Atualmente, as assinaturas correspondem 67%, por isso, até 2013, a Adobe Systems era uma empresa de software no local, e, após este período, a empresa tornou-se uma empresa de serviços em nuvem.

Finalmente, decidiu-se por excluir a Symantec desta análise, uma vez que essa empresa se destacou apenas em 2009, período considerado anterior às adoções de ambiente em nuvem, quando ainda existia um crescimento de computadores. Os resultados financeiros da empresa não apresentam comentários relevantes à posição da empresa quanto ao novo ambiente, apesar de ela ter investido em opções em nuvem e os produtos oferecidos atualmente em sua página mostrarem majoritariamente produtos para empresas. Acredita-se que a Symantec, antes da tecnologia em nuvem, já tenha sido impactada pela entrada de outros softwares antivírus, incluindo alguns gratuitos. Nas estatísticas de softwares mais baixados em lojas on-line, tanto da Android quanto da IOS, nenhum software antivírus consta na lista, o que se leva a acreditar que usuários de smartphones e de tablets estão deixando de usar esse tipo de software. A Symantec, durante o período deste trabalho, oferecia soluções de segurança da informação às empresas.

Em resumo, a Figura 11 mostra o desempenho das empresas que classificadas como empresas Tipo 1, conforme o valor de suas marcas no período de 2009 a 2015.

Figura 11 - Performance das empresas Tipo 1 no ranking da FT Global 500



Fonte: Elaboração própria.

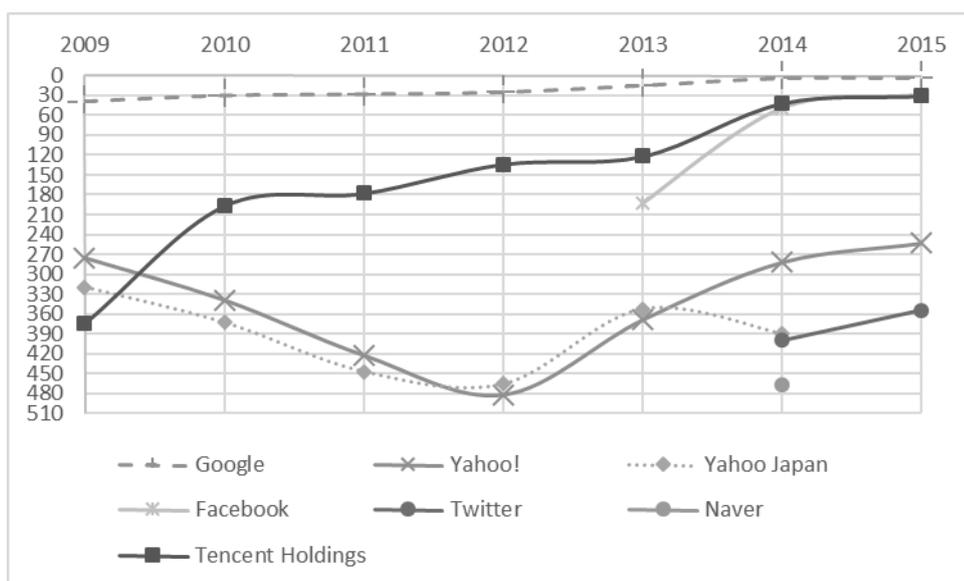
Como pode ser observado na Figura 11, a Microsoft mantém uma performance constante, enquanto a Adobe desaparece em 2010 e ressurgue com seu pacote na nuvem em 2013. A Symantec, por outro lado, já não se mantém, muito em virtude de uma crescente concorrência, mas também, de aceitação dos usuários a serviços em nuvem, evitando que dados fiquem armazenados no aparelho, reduzindo a percepção de necessidade de uso de softwares antivírus.

4.4.2 Análise das Empresas Tipo 2

Faz-se importante analisar que Yahoo! e Yahoo Japan, Naver e Google são concorrentes diretos em seus mercados principais: a pesquisa on-line.

A Figura 12 mostra um salto: de quatro empresas em 2009 para sete empresas em 2014; e um mercado parecendo favorável ao tipo de indústria a partir de 2012, período que condiz com a Figura 10, que mostra o uso da internet via smartphones já acompanhando o aumento das vendas de dispositivos móveis.

Figura 12 - Performance das empresas Tipo 1 no ranking da FT Global 500



Fonte: Elaboração própria.

As facilidades de internet em qualquer lugar resultaram em uma grande contribuição para empresas que atuam on-line e para os serviços de redes sociais, como Twitter e Facebook (adicionalmente, seus aplicativos Instagram e WhatsApp), nos quais as pessoas podem compartilhar fotos, vídeos, momentos.

Em termos de demonstrativos financeiros, Naver, Yahoo, Yahoo Japan, Facebook, Twitter e Google não dispõem de dados de faturamento por segmentação de serviços. Entretanto, como este estudo é um comparativo de serviços em nuvem com o modelo tradicional de instalação no local, e essas empresas sempre tiveram serviços on-line similar aos serviços de nuvem (como e-mails, banco de dados com acesso on-line), seu objetivo é visualizar a tendência dos serviços em migrarem para a nuvem, a partir da demonstração do gráfico de crescimento nos últimos anos.

Entretanto, todas essas empresas citadas apresentam, como principal forma de receita, a publicidade. O crescimento de acessos multidispositivos aumentou os lucros. Essas empresas buscaram aumentar sua oferta de serviços aos usuários para dar cada vez mais mobilidade a eles e fazê-los com que usem dispositivos móveis em detrimento dos antigos computadores pessoais. Criaram seus próprios aplicativos para uma melhor visualização nesses dispositivos, facilitando ao usuário. As empresas Tipo 2 foram as que menos precisaram se adaptar, pois foram beneficiadas ou já planejaram há mais tempo um mundo mais móvel.

A Tencent Holdings é uma empresa chinesa de internet. Entre seu portfólio, está o QQ, empresa de conversa similar ao WhatsApp. A Tencent é líder na China. Porém não foi possível fazer um estudo mais qualificado desta empresa.²

4.4.3 Análise Conjunta das Empresas Tipo 3 e 4

Tendo apenas duas empresas Tipo 4, a Salesforce.com e a Intuit, e assumindo que elas atendem os mesmos mercados que as empresas Tipo 3, faz-se uma análise conjunta, baseando-se que as empresas Tipo 3, em todos os seus resultados financeiros, demonstram já uma migração para mercados em nuvem; e que a empresa Salesforce.com entrou para as quinhentas mais nos últimos anos, quando as empresas Tipo 3 já estavam decididas por entrar no mercado de nuvem.

² Infelizmente, apesar de nossos esforços, não conseguimos acessar os relatórios financeiros da empresa, ainda que tentássemos as páginas em inglês, elas não carregaram em nossos navegadores.

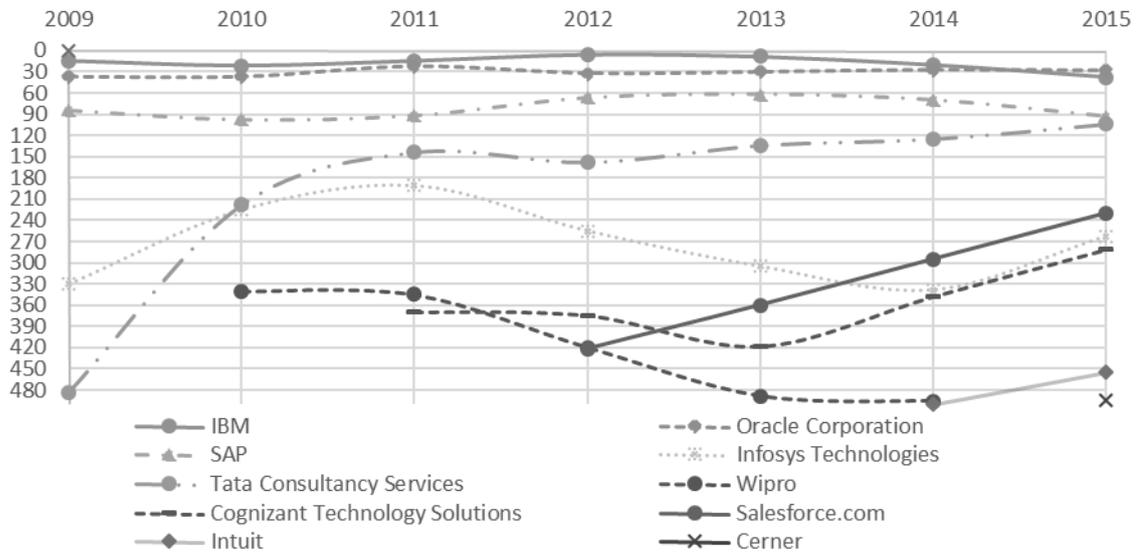
É importante ressaltar que, na análise das empresas Tipo 3 e 4, talvez seja onde haja maior concorrência direta. Isto é, existe concorrência entre as empresas Tipo 2, porém seus clientes podem decidir entre colocar publicidade em um dos sites ou colocá-la em todos. Isso porque, nas empresas Tipo 2, os mercados são segmentados e os usuários acessam a maioria dos serviços. Já nas empresas Tipo 3 e 4, a concorrência é direta, isto é, a adoção de um cliente por uma das empresas implica diretamente na desistência da outra, ou de parte da solução da outra (ex.: uma empresa pode ter banco de dados Oracle, ERP da SAP e CRM da Salesforce.com, mas jamais ter dois tipos de cada software).

A IBM tem obtido resultados estáveis nos últimos anos, com faturamento total levemente decrescendo. Ela adquiriu 18 empresas de serviços em nuvem e viu seu portfólio em nuvem aumentar 16% ano após ano, conforme pode ser observado em seus relatórios para investidores (IBM, 2015). Atualmente, a área de nuvem, junto com a de *business intelligence*, são as áreas que mais crescem e que a empresa, em seus demonstrativos trata estas áreas como “imperativos” em sua estratégia (IBM, 2015). Outras áreas das empresas aparentam uma estabilidade nas vendas. Acredita-se, pelo crescimento da nuvem, que a aquisição de empresas em nuvem pela IBM possa ter sido uma ótima estratégia para seu mercado corporativo. Os resultados não demonstram mais detalhes, mas esta parece ter sido uma grande forma de absorção de conhecimento de maneira rápida para sua manutenção entre as maiores empresas do mundo.

A Oracle apresenta resultados bastantes estáveis, conforme visto em suas demonstrações financeiras (ORACLE, 2016). Um crescimento alto em nuvem em 2014 e 2015, mas ainda uma parcela muito baixa com relação ao seu faturamento total. A empresa também adquiriu muitas soluções em nuvem desde 2012. Entretanto, comparada à IBM, a transformação para a nuvem parece mais lenta. Seus resultados totais foram melhores, inclusive passando a IBM em 2015 no *ranking*.

A SAP tem estratégia parecida à da IBM: a de transformar-se mais rapidamente em uma empresa de software em nuvem, como pode ser observados em seus relatórios anuais (SAP, 2016). Ela representa a que tem maior crescimento na nuvem. Seus resultados de faturamento total apresentam crescimento percentual acima das concorrentes. Entretanto, tanto IBM, como a SAP, conforme a Figura 13, no período de 2013 a 2015, foram as únicas empresas que tiveram uma baixa no *ranking* de valor. Provavelmente, devido a custos recentes de adquirir empresas, mas não foi encontrado quaisquer motivos que motivassem uma queda por si só.

Figura 13 - Performance das empresas Tipo 3 e 4 no ranking da FT Global 500



Fonte: Elaboração própria.

A Tata Consultancy é uma empresa de forte crescimento, ano após ano. Aproximadamente 25% ao ano de crescimento, conforme seus demonstrativos financeiros (TATA GROUP FINANCIALS, 2016). Entretanto, não se sabe exatamente o percentual de lucro com a nuvem. A empresa presta vários serviços distintos de nuvem, mas não menciona o percentual em cada um deles.

A Cognizant, em suas demonstrações financeiras (COGNIZANT, 2015), assim como a Tata Consulting, também não especificou qual é o percentual de crescimento de suas soluções em nuvem. Em seus reportes, apenas menciona que seus clientes estão cada vez mais interessados em soluções em nuvem e, por isso, fez também aquisições.

A Wipro tem crescido forte em seu faturamento (WIPRO, 2016). Assim como as anteriores, não menciona um percentual de retorno do ambiente em nuvem, mas menciona que a indústria digital é a prioridade. Não se encontraram quaisquer números da atividade em nuvem da empresa.

A Infosys tampouco coloca um percentual. Em seu relatório de 2014 (INFOSYS, 2015), entretanto, informa que está inovando com serviços em nuvem e que tem isso como prioridade, pois entende que a mudança de tecnologia está acontecendo e que a empresa não pode ficar para trás.

A Cerner, por outro lado, evidencia o crescimento de transações por assinaturas no seu relatório (CERNER, 2016). O início das atividades de produtos na nuvem ocorreu em 2010. Em 2013, o percentual com faturamento total da empresa atingiu 7%, ao crescer 15% naquele

ano. No presente ano fiscal, a oferta desses serviços por assinatura cresceu 12%, mas, em ambos os casos, a solução tem crescido abaixo do crescimento da empresa, que tem sido maior do que 20%.

A Intuit, durante todo o período, já tinha soluções on-line e soluções em desktop, mas foi classificada como empresa de serviços on-line, pois estes serviços representou a maior parte de seu faturamento durante o período analisado. De acordo com a própria empresa, os faturamentos dos serviços de licenciamento, nos últimos anos, estão sendo substituídos por serviços on-line de assinatura (UNITED STATES SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION, 2014). O faturamento em 2014, em assinaturas chegou a praticamente o triplo do faturamento de licenciamento.

A Salesforce.com ingressa apenas com serviços on-line. Percentualmente, nos cinco anos, foi a empresa que mais cresceu. De um faturamento de US\$ 1,3 bilhão, em 2010, seu planejamento chega a US\$ 6 bilhões em 2016. Similar às empresas Tipo 2, tanto ela como a Intuit foram beneficiadas pelos dispositivos móveis antes das concorrentes em tecnologia tradicional de instalação no local.

4.4.4 Análise Final

As empresas Tipo 2 e Tipo 4, classificadas como empresas de serviços on-line, nos últimos cinco anos, tiveram um rendimento superior ao das empresas tradicionais de instalação no local.

As empresas Tipo 1 e Tipo 3, classificadas como empresas de instalações tradicionais em local, estão, sem exceção, mudando e priorizando estratégias on-line, em nuvem e de processos de *business intelligence*. Para isso, utilizaram como estratégia a aquisição de empresas menores que detinham a tecnologia em nuvem para se adaptarem mais rapidamente.

Apesar de apresentarem soluções em nuvem com bom crescimento, as empresas Tipo 1 e Tipo 3 ainda apresentam baixo percentual de nuvem em seu faturamento total. Além disso, o faturamento total tem tido percentual bem abaixo do que a fatia do percentual em nuvem. Muito pode ser explicado devido ao fato de a carteira de clientes estar mudando seu portfólio para as soluções em nuvem das empresas e reduzindo os contratos de manutenção com as licenças adquiridas, em vez de estar adquirindo novos mercados. Em outras palavras, as empresas Tipo 1 e Tipo 3 estão defendendo seus mercados.

A tecnologia em nuvem possibilitou a entrada de novos concorrentes, aumentando o número de empresas da FT Global 500, de 12 empresas, em 2009, para um total de 17 empresas em 2015.

Também o resultado do crescimento da nuvem se mostra alto na região em que a empresa mais atua. A adoção da nuvem tem sido maior na América do Norte, seguido por Europa. O que mostra como empresas estadunidenses foram beneficiadas.

É importante ressaltar que, em toda a análise deste trabalho, foi mencionado que os mercados de software têm poucos *players* por segmentos, e que cada nova tecnologia abre espaço para uma concorrência, até o momento em que exista um vencedor em cada segmento. Desse modo, acredita-se que as empresas tradicionais estejam há pelo menos cinco anos começando com seus produtos on-line, e basicamente há dois ou três anos com fortes investidas. Acredita-se também que essas empresas farão movimentos e algumas ganharão certos segmentos, reduzindo o número de empresas em futuros *rankings*, a menos que mais empresas de software encontrem novos segmentos e tirem posições de outras empresas no *ranking*.

4.5 IMPACTOS ECONOMICOS E SOCIAIS DA ADOÇÃO DA TECNOLOGIA EM NUVEM

Toda indústria que tem uma mudança de variável tecnológica tende a aumentar sua produção e torná-la mais lucrativa. Conseqüentemente, tal indústria terá um impacto em outras indústrias, visto que alteram a curva de utilidade dos consumidores que optam entre consumir o bem dessa indústria e bens de outras indústrias.

A indústria de computação, por outro lado, tem impacto direto na produtividade de todas as demais indústrias, como instrumento de controle de todas as atividades da produção e também como instrumento de trabalho das áreas não atreladas diretamente com a produção, como pesquisa e desenvolvimento, vendas e RH. O valor que a indústria de computação tem sobre outras indústrias é crescente e, conforme já mencionado pelo World Economic Forum (2014), a informação hoje é valorizada em nível semelhante a ouro ou petróleo. As indústrias agora se utilizam de novas variáveis tecnológicas obtidas a partir da computação em nuvem, o que, conseqüentemente, afeta as curvas de utilidade dos consumidores e as decisões de consumo das pessoas.

4.5.1 A Migração para Computação em Nuvem sob a Óptica de Produtividade

Os relatórios das fabricantes de software analisados denominam essa mudança para a computação em nuvem como a Quarta Revolução Industrial. Não se encontraram evidências concretas de que a literatura econômica tenha adotado terminologias após a Revolução Industrial, embora se saiba que surgiram novas variáveis em sistemas de produção que otimizaram a indústria em sua história. Teriam sido, entretanto, variáveis tecnológicas que mudaram a maneira de produzir:

- a) energia a vapor, com a inserção de esteiras que levavam peças e aumentaram a produção;
- b) energia elétrica, que possibilitou a entrada de novas máquinas nas indústrias, incluindo, os computadores;
- c) internet, que possibilitou a integração de processos e a globalização, com redução de custos de comunicação.

A computação em nuvem seria a quarta variável tecnologia histórica, a possibilidade de mobilidade na produção e na coleta de informação, além de informação em tempo real e em diversos dispositivos, os quais denominam-se de *internet of things*. Tudo isso, implementado à produção das indústrias, vem a se tornar uma Quarta Revolução Industrial.

Ainda não se obtiveram dados quanto à produtividade da computação em nuvem. Entretanto, Bradley, Barbier e Handler (2013) afirmam que serviços em nuvem chegarão a uma economia superior a quatorze trilhões de dólares até 2020. Adicionalmente, se sabe que a geração de informação e dados on-line tem sido criadas em ritmo exponencial. Estima-se que 90% da informação existente on-line tenha sido produzida nos últimos dois anos (SINTEF, 2013). Entretanto, comparando-se com a introdução da internet, pode-se estimar que a produção mundial deve aumentar. Stiroth (2002³ *apud* FRANK e BERNANKE, 2012) publica em seu artigo que as empresas estadunidenses que mais investiram em tecnologia na década de 1980 e 1990 obtiveram um crescimento de produtividade depois de 1995, possivelmente relacionado com a inserção da internet.

Nos anos 2000, após a globalização, a produtividade global migrou para países menos desenvolvidos, como os BRICs. A internet se popularizou no final dos anos 1990, e os países desenvolvidos terceirizavam sua produção, justamente com a internet fornecendo a comunicação necessária para integrar empresas ao redor do mundo. Por outro lado, a

³ STIROTH, K. Information technology and the U.S. productivity revival: what do the industry data say? **American Economic Review**, v. 92, p. 1559-76, Dec. 2002.

computação em nuvem nasce em um mundo globalizado, com um índice global de conectividade maior do que aquele apresentado na década de 1990. Fabricantes de softwares já têm laboratórios de desenvolvimentos no mundo inteiro. Embora esta pesquisa ter afirmado que países desenvolvidos levam vantagem no mercado de competitividade de software por seu índice de conectividade, países subdesenvolvidos que atualmente hospedam as multinacionais de software se beneficiarão dos empregos dessa indústria que cresce mais do que a maioria.

Como toda a tecnologia entrante, haverá uma migração de mão de obra. Empresas demandarão cada vez mais trabalhadores na área de desenvolvimento de software. Conforme relatório da Robert Half International (2014), existe uma tendência global de maiores salários na área de Tecnologia da Informação, visto a sua demanda crescente. Mais específico, a Oxford Economics (2015), conclui que *analytics* (termo usado para análise de dados) e nuvem serão as habilidades mais necessárias nos próximos três anos. Isso também vai ao encontro da afirmação de que toda a empresa se utilizará da computação em nuvem em seu processo de produção, assim como em serviços a clientes, tornando-se também empresas desenvolvedoras de softwares.

Dentro desse movimento de mão de obra, haverá mudanças na produção e o desemprego de áreas que serão automatizadas, que, como a literatura afirma, costuma ser um processo padrão de mudança tecnológica. Entretanto, a exemplo do que aconteceu na década passada com a internet, a produtividade mundial deve aumentar a partir da criação de novos mercados que abrirão oportunidades e empregos. O empreendedorismo on-line tem custo menor que lojas físicas, e a computação em nuvem permite acesso a informações (o que antes era impossível), de maneira mais fácil e com menor custo inicial.

4.5.2 A migração para a Computação em Nuvem sob a Óptica do Consumo

Este trabalho já demonstrou que sob a ótica do consumo, serviços em nuvens já são uma realidade e sua adoção depende da capacidade econômica de cada país. Sob a ótica de curvas de utilidade, a introdução de serviços em nuvem é uma nova tecnologia. Ao se comparar bens que se beneficiem da nova tecnologia, a curva de utilidade se desloca para cima, aumentando a capacidade de bem-estar dos indivíduos. Isto porque, a inserção de serviços em nuvem disponibiliza a capacidade de diferenciação de produtos e reduz custos, tudo isso repassado ao consumidor.

As indústrias se beneficiam dessa nova tecnologia. Um exemplo prático é a de um atleta amador que opta por adquirir um sensor de batimentos cardíacos e um programa on-line de treinamento de corridas, em vez de pagar um *personal trainer*. Enquanto o sensor adquirido tem um custo fixo e pago somente uma vez, o *personal trainer* lhe cobraria um valor por sessão. Além disso, se o serviço on-line de programa de treinamento tiver algum custo, ela será muito mais barata que um *personal trainer*, já que o provedor do serviço pode atender um número ilimitado de clientes com o mesmo serviço, dividindo seus custos fixos em maior quantidade de clientes. O indivíduo ainda terá certas vantagens, como dados personalizados de desempenho e maior flexibilidade para cancelamento da assinatura ou dos serviços do *personal trainer*, além de não precisar depender da disponibilidade de horários do instrutor.

Colocando o exemplo anterior sob a ótica de curvas de utilidade, o atleta amador que dedica uma fração limitada de sua renda mensal entre esporte e algum outro bem. Com o serviço em nuvem, online o valor de sua atividade esportiva reduziu, fazendo com que sua renda tenha mais valor para aquilo que ele dedique. Digamos que o outro bem seja roupas, e agora o indivíduo tenha mais opções de compras on-line e encontre melhores promoções. Desse modo, os serviços em nuvem tiveram um efeito nos dois bens que o indivíduo costuma usar sua renda.

A mobilidade também trouxe e deverá trazer ainda mais benefícios de compartilhamento de informações. O Waze, software GPS, monitora a velocidade dos automóveis de seus usuários, informando onde o tráfego está mais intenso e oferecendo alternativas mais rápidas de deslocamento. Ainda é possível ao usuário informar a outros usuários algumas ocorrências de trânsito, a fim de que outras pessoas obtenham essa informação em tempo real. A imprensa também já se utiliza de redes sociais, para obter informações e informar seus leitores em tempo real, e de softwares, para pedir taxi, que já informam o tempo de espera, entre outros.

Outra característica de consumo observada é a redução de bens adquiridos e a substituição pela economia do compartilhamento (SCHOR, 2014). Observa-se a entrada de softwares atrelados a empresas de taxis privados, mais baratos do que os serviços convencionais de taxi, uma vez que o lucro vem não só do transporte de passageiros, mas dos serviços do software. Em segmento complementar, ingressam softwares de carona e divisão de custos. Ainda é cedo para observar o impacto na venda de automóveis, mas esse tipo de serviço já tem sido copiado em outros segmentos: aluguéis de ferramentas para serviços

domésticos, alugueis de malas, alugueis de quartos em casas de família; tudo isso para obter uma renda adicional sem precisar fazer contratos de locação.

Os serviços de compartilhamento e cobrança on-line reduzem a burocracia e requerem apenas uma boa avaliação de comportamentos históricos, tanto de quem fornece o serviço, quanto de quem o usufrui. Para cada serviço usufruído é dada uma nota, em que tanto o contratante, quanto o fornecedor do serviço se avaliam. O histórico de cada um pode ser visualizado antes da contratação efetiva, e uma das partes pode decidir por não concretizar o negócio se acreditar que será lesada. Desse modo, uma nova característica de consumo será o privilégio pelo comportamento. Isto é, terão acesso a serviços melhores aqueles que tiverem, historicamente, melhores avaliações de seus serviços consumidos. O mesmo vale para a oferta de serviços, sendo um diferencial o serviço mais bem avaliado por outros usuários.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mercado Este trabalho foi motivado pela crescente importância que a indústria de software tem tido sobre outras indústrias. Muitas empresas se lançaram no desenvolvimento de software a fim de diferenciar seus produtos e manter-se à frente de seus concorrentes. Isso em muito deve-se às tecnologias móveis que hoje estão disponíveis, e à hiperconectividade que permite a informação em tempo real, ambas decorrentes de uma recente mudança tecnológica: a adoção da computação em nuvem.

Por isso, foi descrito neste trabalho que o software está condicionando um imperialismo sobre outras indústrias. Assim, por notar-se que empresas de outras indústrias também estão se tornando desenvolvedoras de softwares, se propôs estudar o modelo de competição para esta indústria. O objetivo geral foi analisar os determinantes e as características das mudanças estratégicas das empresas desenvolvedoras de software com relação à adoção do serviço *cloud computing* a partir da análise da indústria da computação e de todas as suas transformações até os dias atuais. Para isso, inicialmente os fatores competitivos que a literatura econômica apresentou foram descritos e comparados com estudos específicos a este segmento.

Concluiu-se primeiramente que se trata de um segmento incomum, em que estratégias de mercado, como preço, têm efeito limitado em termos de competição. Tratam-se de produtos não físicos, cuja distribuição têm custo nulo, isto é, seus custos variáveis de produção não existem, e seus custos fixos se reduzem a cada produto adicional vendido. Por isso, softwares, em escala, têm seu custo se dissipando quanto maior o número de vendas. Isso mostra que dificilmente neste segmento as empresas podem competir via mercado.

Outra conclusão relevante foi de que o fator mais importante de vantagem competitiva é a externalidade de rede. Diferente da maioria dos outros mercados, o software é usualmente escolhido por um consumidor por sua capacidade de compartilhar informação com outras pessoas que tenham interesses semelhantes. Isso faz com que todos os usuários optem por uma única solução, e que os mercados tenham como característica o monopólio, ou modelos de competição muito próximos a este.

Tais conclusões ficaram bastante evidentes na seção em que se analisou a indústria da computação de maneira histórica. A cada mudança tecnológica de hardwares, restavam poucos competidores em cada segmento, tendo maior sucesso aqueles que obtivessem maior externalidade de rede. No caso dos *mainframes*, a IBM justamente obteve maior sucesso que as concorrentes pela vantagem competitiva de que seus diversos modelos tinham maior

chance de conectividade entre si, diferente do que ocorreu com seus concorrentes.

Já no caso dos microcomputadores, a competição se deu no software: o Windows foi fornecedor de várias marcas de microcomputadores, diferente da Apple e de outras marcas, fazendo com que microcomputadores que utilizassem o Windows disponibilizassem uma solução aos consumidores para trocas de documentos, jogos e demais arquivos. Consumidores de outras marcas não dispunham de uma rede de compartilhamento.

Atualmente, no mercado de celulares e tablets, a Google se utiliza da mesma estratégia que fora da Microsoft com os microcomputadores. Seu sistema operacional Android é o mais popular neste segmento, sendo a Google fornecedora das maiores marcas de fabricantes de celulares.

Em seguida à enumeração dos fatores de competitividade, analisou-se a substituição do modelo de mercado de software *on-premise* para o *cloud computing*. Buscou-se avaliar se o momento era correto para que empresas tradicionais fizessem a substituição de seus produtos clássicos e começassem a desenvolver softwares mais leves, capazes de serem instalados em equipamentos móveis, cujos dados ficam armazenados com os próprios desenvolvedores, sendo necessária a contínua conexão à internet por parte do usuário.

Com respeito ao momento de substituição, notou-se que vendas de microcomputadores estão chegando a um nível de maturidade, com possibilidade de começarem a cair. Por outro lado, as vendas de celulares smartphones estão crescendo, e esses dispositivos estão substituindo tarefas que eram executadas por microcomputadores. Reforçou ainda mais a confiabilidade dessa substituição uma comparação de acesso à internet entre microcomputadores e celulares, que mostra como celulares estão substituindo microcomputadores nestas tarefas, já atingindo um valor próximo a 40% dos acessos à internet.

Isso mostra que a computação em nuvem tem grande aceitação pelo consumidor, e a troca se torna uma necessidade para empresas desenvolvedoras de software tradicionais. O consumidor já adota equipamentos móveis, como smartphones e tablets, e já se utiliza de softwares em nuvem. Como toda mudança tecnológica em qualquer indústria, trata-se de um momento em que se abre espaço para entrantes que têm a tecnologia e podem concorrer neste momento por um espaço. Um exemplo é o sistema operacional Android tomar o mercado frente à líder Microsoft.

Outra motivação para a troca é o combate à pirataria. Softwares em celulares são conectados à internet, e a cada uso por parte do usuário se dá uma autenticação, evitando que existam cópias falsas. Entretanto, não se obteve evidências de que a troca tenha surtido

resultados em microcomputadores, conforme as fontes usadas neste trabalho.

Após a análise de substituição para a tecnologia em nuvem, o trabalho fez uma comparação de estratégias de mercado entre o modelo *on-premise* e a computação em nuvem. O software *on-premise* tem receita a partir da licença do software no momento da venda. Em casos empresariais, as empresas desenvolvedoras de software, além das licenças, cobram uma anualidade em manutenção, geralmente algo próximo a 20%, dado que em média o mercado lança novas versões a cada 5 anos, o que daria ao cliente o direito de acesso à atualização. O software em nuvem permite mais modelos de customização e, ao consumidor, a opção de troca entre modelos a hora que quiser, pois em geral, o software em nuvem é ofertado através de assinaturas.

A computação em nuvem apresenta diferentes modelos de assinatura. O modelo de assinatura *freemium* é gratuito; o consumidor não paga, mas apenas acessa o conteúdo on-line, e o software tem limitações de funcionalidades e publicidade. Entretanto, o consumidor pode optar a qualquer momento por um serviço premium, migrando sua conta para este serviço. Do mesmo modo, o consumidor pode voltar a um serviço *freemium* no momento em que não estiver usando o serviço ou em determinado momento quando quiser economizar para dar outro destino a seu dinheiro.

A conectividade do modelo em nuvem permite aos provedores de serviços coletarem muito mais informação para uso em vendas de publicidade, e também para o próprio uso. O crescimento da base de dados de informação na internet aumentou muito, com registros de usuários, compartilhamentos de locais onde estão e atividades que estão exercendo.

Atualmente, a informação pode ser muito mais customizada e trabalhada, e as empresas podem ter dados mais precisos para usar em seus planejamentos estratégicos, o que faz com que se diga que a informação atualmente tem o mesmo valor que ouro ou petróleo. Como consequência, as empresas de software obtiveram um ganho no valor de mercado, posicionando-se entre as empresas mais valiosas do mundo.

Buscou-se analisar este crescimento das empresas de software mais valiosas. De um universo de quatorze empresas, fez-se uma classificação entre empresas cujas receitas majoritariamente estão no modelo *on-premise* e empresas que majoritariamente têm serviços via internet e nuvem. As empresas também foram classificadas quanto à finalidade dos produtos: voltados a consumidores finais ou voltados a empresas. As empresas que atuam em serviços via internet e nuvem tiveram amplo crescimento nos últimos anos comparados as empresas *on-premise*. Nos websites das empresas cujas receitas majoritariamente estão em produtos *on-premise*, todas anunciam crescimento de desenvolvimento de serviços em nuvem.

A nuvem abriu espaço para outros serviços e outras indústrias. Por exemplo, empresas de materiais esportivos disponibilizaram softwares para prática esportiva, como corrida, com o auxílio de sensores de batimentos cardíacos e serviços de localização disponíveis em celulares, permitindo ao atleta amador maior tecnologia em seus treinos e mais dados sobre seu desenvolvimento. Igual a este exemplo, muitas outras indústrias têm se beneficiado da internet móvel e criado sensores para gerar novos softwares. A mobilidade e a informação em tempo real permitem uma ampliação de oportunidades.

O trabalho ainda analisou os impactos econômicos e sociais do uso da nova tecnologia. Sob um aspecto de produtividade, a nuvem dá abertura a uma segmentação maior de serviços, oferecendo a muitas empresas a chance de conectarem serviços à internet e diversificarem seus produtos, de acordo com as tecnologias disponíveis como sensores, GPSs, chips, câmeras, entre outros. Trata-se de uma nova revolução industrial, uma vez que abrem-se portas para muitos outros produtos.

Entre alguns segmentos que já entraram na computação em nuvem, apresentou-se um novo comportamento de mercados chamado economia de compartilhamento. Alguns casos são serviços de alugueis de dormitórios para viajantes, serviços de caronas em automóveis, e até serviços de aluguel de malas. A economia do compartilhamento se dá por aplicativos que permitem que usuários efetuem determinadas transações e deem notas de satisfação, tornando o histórico de cada usuário a confiança para a próxima transação.

Com base nas conclusões acima, os autores consideram ter alcançado o objetivo geral proposto ao ter feito uma análise das características da mudança estratégica de empresas de software ao adotar o modelo em nuvem. A indústria foi estudada sob uma perspectiva de fatores de competitividade, sob uma perspectiva histórica e sob uma análise atual de movimento de tecnologias. Isso tudo deu aos autores as ferramentas para afirmar os fatores de competição mais importantes, e também para reforçar as motivações da adoção da tecnologia de computação em nuvem.

Por fim, o trabalho espera contribuir com um modelo de análise de uma indústria que não segue os padrões de mercado de estudos de preço e demanda, diferente da habitual literatura econômica. Conforme o crescimento do uso de serviço em nuvem também por outras indústrias, este estudo espera ainda contribuir com os estudos de competitividade que envolvam essas outras indústrias quanto a uma maior compreensão de suas relações com o segmento de software.

REFERÊNCIAS

- ADOBE. **Investor Relations**. Disponível em: <<http://www.adobe.com/investor-relations/financial-documents.html>>. Acesso em: 20 fev. 2016.
- BESANKO, D. *et al.* **Economia da estratégia**. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BRADLEY, J.; BARBIER, J.; HANDLER, D. **Embracing the internet of everything to capture your share of \$14.4 trillion**. Disponível em: <http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoE_Economy.pdf>. Acesso em: 01 maio 2014.
- BRITANNICA ACADEMIC. **Computer**. <<http://academic.eb.com/EBchecked/topic/130429/computer>>. Acesso em: 01 jun. 2015.
- BUSINESS SOFTWARE ALLIANCE. **The Compliance Gap BSA Global Software Survey**. 2014. Disponível em: <http://www.bsa.org/~media/Files/Research%20Papers/GlobalStudy/2014/2013GlobalSurvey_Study_en.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2014.
- BUXMANN, P.; DIEFENBACH, H.; HESS, T. **The software industry: economic principles, strategies, perspectives**. Springer, 2013.
- CAMBELL-KELLY, M.; GARCIA-SWARTZ, D. D. **From mainframes to smartphones: a history of the international computer industry**. Cambridge, MA; London, England: Harvard University Press, 2015.
- CERNER. **Annual Reports**. 2016. Disponível em: <http://www.cerner.com/about_cerner/investor_relations/annual_reports>. Acesso em: 20 fev. 2016.
- CHANDLER JR., A. D. **Inventing the Electronic Century: the epic story of the consumer electronics and computer industries**. London: Harvard University Press, 2005.
- CISCO. **Cisco Visual Networking Index: global mobile data traffic forecast update, 2015-2020**. Disponível em: <<http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/mobile-white-paper-c11-520862.html>>. Acesso em: 25 fev. 2016.
- COGNIZANT. **2014 Annual Report**. 2015. Disponível em: <http://www.cognizant.com/SiteDocuments/Cognizant_Annual_Report_2014L.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2016.
- CUSUMANO, M. A. The changing software business: moving from products to services. **IEEE Computer Society**, n. 41, p. 20–27, Jan. 2008.
- DVORAK, J. C. IBM and the Seven Dwarfs. Dwarf One: Burroughs. . In: **Dvorak Uncensored**, 26 nov. 2006a. Disponível em: <<http://www.dvorak.org/blog/ibm-and-the-seven-dwarfs-dwarf-one-burroughs>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

_____. Whatever happened to the Seven Dwarfs? Dwarf One: Burroughs. In: **Dvorak Uncensored**, 26 nov. 2006b. Disponível em: <<http://www.dvorak.org/blog/ibm-and-the-seven-dwarfs-dwarf-one-burroughs>>. Acesso em: 17 mar. 2015.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. **Vendas de smartphones de 2007 e 2014**. Disponível em: <<http://portal.euromonitor.com/portal/statistics/tab>>. Acesso em: 01 out. 2015.

FERRAZ, J. C.; KUPFFER, D.; HAGUENAUER, L. **Made in Brazil**: desafios competitivos para a indústria. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

FINANCIAL TIMES. **FT Global 500 2009 by sector**. Market values and prices at 31 March 2009. Disponível em: <<http://www.ft.com/cms/s/0/ef628996-4c52-11de-a6c5-00144feabdc0.html>>. Acesso em: 09 fev. 2016a.

_____. **FT Global 500 2010 by sector**. Market values and prices at 31 March 2010. Disponível em: <<http://www.ft.com/cms/s/0/ae1be116-68cc-11df-96f1-00144feab49a.html>>. Acesso em: 09 fev. 2016b.

_____. **FT Global 500 2011 by sector**. Market values and prices at 31 March 2011. Disponível em: <<https://next.ft.com/content/bd675ba2-98d5-11e0-bd66-00144feab49a>>. Acesso em: 09 fev. 2016c.

_____. **FT Global 500 2012 by sector**. Market values and prices at 31 March 2012. Disponível em: <<https://next.ft.com/content/6b2c1768-efb0-11e2-8229-00144feabdc0>>. Acesso em: 09 fev. 2016d.

_____. **FT Global 500 2013 by sector**. Market values and prices at 31 March 2013. Disponível em: <http://www.ft.com/indepth/ft500?ft_site=falcon&desktop=true>. Acesso em: 09 fev. 2016e.

_____. **FT Global 500 2014 by sector**. Market values and prices at 31 March 2014. Disponível em: <<http://www.ft.com/cms/s/0/988051be-fdee-11e3-bd0e-00144feab7de.html#axzz4LHJJBz3Q>>. Acesso em: 09 fev. 2016f.

_____. **FT Global 500 2015 by sector**. Market values and prices at 31 March 2015. Disponível em: <<http://www.ft.com/cms/s/2/a352a706-16a0-11e5-b07f-00144feabdc0.html#axzz4E3IVQ2SL>>. Acesso em: 09 fev. 2016g.

FRANK, R.; BERNANKE, B. **Princípios de economia**. Porto Alegre: AMGH, 2012.

IBM. **IBM Annual Report 2015**. Disponível em: <http://www.ibm.com/annualreport/2015/assets/img/2016/02/IBM-Annual-Report-2015.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2016.

INFOSYS. **Investors**. 2015. Disponível em: <<https://www.infosys.com/investors/reports-filings/annual-report/Pages/index.aspx>. 2016>. Acesso em: 20 fev. 2016.

LAZEAR, E. P. **Economic Imperialism**. Cambridge, MA: NBER, Aug. 1999. (NBER Working Paper Series, 7300). Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w7300>>. Acesso em: 31 jan. 2014.

MARKET share of personal computer vendors. In: **Wikipédia, a Enciclopédia Livre**.

Disponível em:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Market_share_of_personal_computer_vendors#cite_ref-2007_PC_10-1>. Acesso em: 06 jul 2016.

MCGUIGAN, J.; MOYER, C.; HARRIS, F. **Economia de empresas**: aplicações, estratégia e táticas. São Paulo: Cengage Learning. 2013.

MCLAREN. McLaren Group becomes McLaren Technology Group. 13 jan. 2015. Disponível em: <<http://www.mclaren.com/technologygroup/news/articles/mclaren-group-becomes-mclaren-technology-group>>. Acesso em: 17 maio 2015.

MICROSOFT. **Investor relations**. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/en-us/Investor/segment-information.aspx>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

_____. **The economics of the cloud**. Nov. 2010. Disponível em:

<<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=5166>>. Acesso em: 21 jan. 2015.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. A Escola de posicionamento: a formação de estratégia como um processo formal. In: _____. **Safari da estratégia**. 13. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

MIRCHANDANI, V. **SAP NATION: A RUNAWAY SOFTWARE ECONOMY. TAMPA: DEAL ARCHITECT**, 2014.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. **Definitoon of Cloud Computing**. v. 15. Gaithersburg, MD: NIST, 2009.

NET MARKET SHARE. *Market Share Statistics for Internet Technologies*. Disponível em: <<https://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=10&qpcustomd=0>>. Acesso em: 17 jan. 2016.

ORACLE. **Investor Relations**. 2016. Disponível em:

<<http://investor.oracle.com/overview/highlights/default.aspx>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

OXFORD ECONOMICS. **Workforce 2020 The Looming Talent Crisis**. 2015. Disponível em <<https://www.oxfordeconomics.com/recent-releases/workforce-2020-the-looming-talent-crisis>>. Acesso em 10 jan 2016.

PORTER, M. E. **Estratégia competitiva**: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1986.

_____. **Vantagem competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Elsevier, 1989.

ROBERT HALF INTERNATIONAL. **2014 Salary Guide**. 2014. Disponível em:

<<https://www.roberthalf.com/workplace-research/salary-guides>>. Acesso em: 21 set. 2014.

SALESFORCE. **2015 Annual Report**. Disponível em:

<http://s1.q4cdn.com/454432842/files/doc_financials/2015/Annual%20Report/Updated/Salesforce-FY-2015-Annual-Report-forweb_v001_n0jhhq9.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2016.

SAP. **2015 Annual Report**: Reimagine your Business. Disponível em: <<http://go.sap.com/docs/download/investors/2015/sap-2015-annual-report.pdf>. 2016>. Acesso em: 20 fev. 2016.

SCHOR, J. Debating the sharing economy. In: **A Great Transition Initiative Essay**, p. 1-14, Oct. 2014. Disponível em: <<http://greattransition.org/publication/debating-the-sharing-economy>>. Acesso em: 01 jun. 2016.

SHAPIRO, C.; VARIAN, H. R. **A economia da informação**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999.

STATCOUNTER GLOBAL STATS. **Comparison from Dec 2018 to Dec 2014**. Disponível em: <<http://gs.statcounter.com/#all-comparison-ww-monthly-200812-201412>>. Acesso em: 01 out. 2015.

TATA. **Tata Group Financials**. Disponível em: <http://www.tata.com/htm/Group_Investor_GroupFinancials.htm>. Acesso em: 20 fev. 2016.

UNITED STATES SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION. **Form 10-K**: INTUIT Inc. Washington, D.C., July 2014. Disponível em: <<http://s1.q4cdn.com/018592547/files/Intuit-FY14-Form-10-K-FINAL-CLEAN-to-RRD-pdf.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

WIPRO. **Sense Forward and Respond Today**: 2014-2015 Annual Report. Disponível em: <<http://www.wipro.com/documents/investors/pdf-files/Wipro-annual-report-2014-15.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2016:

WONGLIMPIYARAT, J. Technology strategies and standard competition: comparative innovation cases of Apple and Microsoft. **The Journal of High Technology Management**, v. 23, n. 2, p. 90-102, 2012.

WORLD ECONOMIC FORUM. Rewards and Risks of Big Data. **The Global Information Technology Report 2014**. 2015. Disponível em: <www.weforum.org/gitr>. Acesso em: 30 abr. 2015.