

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS SANT'ANA DO LIVRAMENTO
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

RAFAEL MUSTAFA MELLO EL HANINI

**A INFLUÊNCIA DO ADVENTO DOS SMARTPHONES NA DINÂMICA DE
CONCORRÊNCIA DA INDÚSTRIA DE TELEFONIA MÓVEL DE 2007 A 2015**

**Sant'Ana do Livramento
2017**

RAFAEL MUSTAFA MELLO EL HANINI

**A INFLUÊNCIA DO ADVENTO DOS SMARTPHONES NA DINÂMICA DE
CONCORRÊNCIA DA INDÚSTRIA DE TELEFONIA MÓVEL DE 2007 A 2015**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: André da Silva Redivo

Sant'Ana do Livramento

2017

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo autor através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

330

E37i El Hanini, Rafael Mustafa Mello
A INFLUÊNCIA DO ADVENTO DOS SMARTPHONES NA DINÂMICA
DE CONCORRÊNCIA DA INDÚSTRIA DE TELEFONIA MÓVEL DE 2007
A 2015 / Rafael Mustafa Mello El Hanini.
80 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) --
Universidade Federal do Pampa, CIÊNCIAS ECONÔMICAS,
2017.

"Orientação: André da Silva Redivo".

1. Concorrência. 2. Dinâmica de inovações. 3.
Indústria Telefonía Móvel. 4. Paradigma Tecnológico.
5. Smartphone. I. Título.

RAFAEL MUSTAFA MELLO EL HANINI

**A INFLUÊNCIA DO ADVENTO DOS SMARTPHONES NA DINÂMICA DE
CONCORRÊNCIA DA INDÚSTRIA DE TELEFONIA MÓVEL DE 2007 A 2015**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para obtenção
do título de Bacharel em Ciências
Econômicas pela Universidade Federal do
Pampa - UNIPAMPA.

Área de Concentração: Ciências
Econômicas

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 27 de junho de 2017

Banca examinadora:

Prof. Msc. André da Silva Redivo (Orientador)
UNIPAMPA

Prof. Dra. Debora Nayar Hoff
UNIPAMPA

Prof. Dra. Ana Luísa De Souza Soares
UNIPAMPA

“O difícil, como todos sabem, não é fácil”.

Vicente Matheus

RESUMO

A indústria de telefonia móvel vem sofrendo importantes alterações durante os anos. Desde sua criação inúmeras tecnologias novas foram implementadas, tornando-a um exemplo de indústria inovadora e competitiva. A presente pesquisa tem como objetivo explorar os principais elementos a respeito do processo de inovação buscando compreender o papel dos *smartphones* como influenciadores da concorrência na indústria de telefonia móvel, baseando-se no setor responsável pela produção de aparelhos celulares. Com o propósito de explicar o processo de inovação, concorrencial e o paradigma tecnológico da indústria, o trabalho utilizou-se de um referencial schumpeteriano e neo-schumpeteriano, com dados obtidos em fontes de dados secundários, para realizar uma análise em linhas gerais descritiva e exploratória do tema. Sendo assim a indústria de telefonia móvel teve seu surgimento em meados da década de 1980 com a introdução dos sistemas analógicos. Nesse contexto, os celulares produzidos eram de baixo teor tecnológico, sendo caracterizado pelo tamanho exagerado e limitação a comunicação por vócs. Com o passar dos anos mais tecnologias foram sendo agregadas ao aparelho celular, as redes digitais possibilitaram celulares com mais recursos e a internet possibilitou um grande mercado novo a ser explorado. Nesse contexto surgem os *smartphones* em 2007, estes foram uma inovação radical responsável por alterar a estrutura competitiva do setor, ao direcionar para o *software* o elemento principal de diferenciação e inovação do setor, ocasionando a queda e saída do mercado da grande líder Nokia e consolidando a Samsung e Apple como líder e vice-líder do setor respectivamente.

Palavras-chave: Concorrência; Dinâmica de inovações; Indústria Telefonia Móvel; Paradigma Tecnológico; Smartphone.

ABSTRACT

The mobile phone industry has undergone major changes over the years. Since its inception numerous new technologies have been implemented, making it an innovative and competitive industry example. The present research aims to explore the main elements regarding the innovation process in order to understand the role of smartphones as influencers of the competition in the mobile industry, based on the sector responsible for the production of mobile handsets. In order to explain the process of innovation, competition and the technological paradigm of the industry, this work was based on a Schumpeterian and neo-Schumpeterian referential, with data obtained from secondary data sources, to conduct an analysis in a general descriptive and Exploratory theme. Thus, the mobile phone industry had its emergence in the mid 80's with the introduction of analog systems. In this context, the cell phones produced were of low technological content, being characterized by the exaggerated size and limitation of communication by you. With the passing of the years more technologies were being added to the cellular device, the digital networks made possible cell phones with more resources and the internet made possible a great new market to be explored. In this context, smartphones were introduced in 2007 and these were a radical innovation responsible for changing the competitive structure of the sector, by turning to software the main element of differentiation and innovation of the sector, causing the fall and exit of the market leader of the great Nokia and consolidating Samsung and Apple as the leader and vice-leader respectively.

Keywords: Competition; Dynamics of innovations; Industry Mobile Telephony; Technological Paradigm; Smartphone.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Interligação entre os players da indústria de telecomunicações.....	39
Figura 2 - Ericsson MTA	44
Figura 3 - Protótipo Motorola DynaTAC 1973.....	44
Figura 4 - Motorola DynaTAC 8000x	45
Figura 5 - Motorola MicroTAC 9800x	46
Figura 6 - Teclado Alfanumérico	51
Figura 7 - Comparação entre Displays: a) Display em LED e b) Display em LCD	52
Figura 8 - Feature Phones: a) Nokia 3310 b) Nokia 5510 c) Motorola RAZR V3i	61
Figura 9 - Ericsson R380	62
Figura 10 - iPhone	63

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número global de usuários de Internet de 2001-2016	58
Gráfico 2 - Market Share da Nokia, Samsung, Motorola, Sony-Ericsson e Apple de 1997 a 2008.....	65
Gráfico 3 - Market Share dos vendedores de telefones móveis para usuários finais em todo o mundo de 2009 a 2014	68
Gráfico 4 - Market Share dos principais fornecedores de smartphones, 2011 - 2015	68
Gráfico 5 - Market Share global mantida pelos sistemas operacionais de smartphones 2009-2015, por trimestre	69
Gráfico 6 - Previsão de venda de feature phones e smartphones em todo o mundo de 2008 a 2020	70

LISTA DE SIGLAS

1G – Primeira Geração

2,5G – Segunda Geração E Meia

2G – Segunda Geração

3G – Terceira Geração

3GPP – Third Generation Partnership Project

AMPS – Advanced Mobile Phone System

Apps – Aplicativos

AT&T – American Telephone and Telegraph

CDMA – Code Division Multiple Access

CDMA One – Code Division Multiple Access One

DynaTAC – Dynamic Adaptive Total Area Coverage

EDGE – Enhanced Data Rates for Global Evolution

ETACS – Extended Total Access Sistema de Comunicação

ETSI – European Telecommunications Standards Institute

EUA – Estados Unidos Da América

FCC – Federal Communication Commission

FDMA – Frequency Division Multiple Access

GPRS – General Packet Radio Service

GSM – Global System for Mobile Communications

HSPA – High Speed Packet Access

HSPDA – High-Speed Packet Downlink Access

IDC – International Data Corporation

IP – Internet Protocol

ITU – Telecommunication Union

JDC – Japão Digital Cellular

LCD – Liquid Crystal Display

LED – Light Emiting Diode

MMS – Multimedia Messaging Servisse

MTA – Mobilie Telephony A

NEC – Corporation Nippon Denki Kabushiki Kaisha Corporation

NMT – Nordic Mobile Telephone

NTT DoCom – Telegraph and Telephone Corporation

OHA – Open Handset Alliance

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PDC – Personal Digital Cellular

SIM – Módulo De Informação De Assinante

SMS – serviço de mensagens curtas

SO – Sistema Operacional

T9 – Text on 9 keys

TACS – Total Communication System Access

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

TDMA – Time Division Multiple Access

TICs – Tecnologias de Informação e Comunicação

UMTS – Universal Mobile Telecommunications System

VoIP – Voice over Internet Protocol

WAP – Wireless Application Protocol

W-CDMA – Wideband Code Division Multiple Access

Wi-Fi – Wireless Fidelity

WLAN – Wireless Local Area Network

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivo Geral	16
1.2 Objetivos Específicos	16
1.3 Justificativa	17
1.4 Método	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 Inovação Tecnológica na Dinâmica Econômica	21
2.1.1 Tipos de inovação	24
2.2 Paradigma Tecnológico	25
2.2.1 Transição Paradigmática	29
2.3 Inovação e Concorrência Empresarial	30
2.3.1 Competitividade e Padrões de Concorrência	32
2.4 Taxonomia Setorial	35
3 A INDÚSTRIA DE TELEFONIA MÓVEL	38
3.1 Características Gerais da Indústria	38
3.1.1 Histórico da Estrutura Geral da Indústria: Como os Setores se Relacionam ...	39
3.2 Primeira Geração (1G)	42
3.2.1 Trajetória Evolutiva dos Aparelhos Celulares da Primeira Geração: os Dumb Phones	43
3.2.2 Concorrência no Segmento de Produtores de Aparelhos Celulares na Primeira Geração	46
3.3 Segunda Geração (2G)	48
3.3.1 Trajetória Evolutiva dos Aparelhos Celulares de Segunda Geração: Dumb Phones e Início dos Feature Phones	51
3.3.2 Concorrência no Segmento de Produtores de Aparelhos celulares na Segunda Geração	53
4 ANÁLISE DA DINÂMICA DE INOVAÇÃO DA ATUAL GERAÇÃO DA INDÚSTRIA DE TELEFONIA MÓVEL	55
4.1 A Terceira Geração (3G): A Geração da Internet Móvel	55

4.2 Caracterizando a Atual Geração de Aparelhos Celulares: Feature Phones e Smartphones.....	58
4.2.1 Conceituando os Feature Phones e Smartphones	58
4.2.1 Evolução dos Feature Phones e Smartphones	61
4.3 Dinâmica Concorrencial no Segmento Produtores de Aparelhos Celulares da Terceira Geração: Antes e após os Smartphones	64
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74

1 INTRODUÇÃO

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) estão cada vez mais notórias ultimamente, ocasionando mudanças em nossas vidas e na dinâmica da economia mundial. Como destacado por Neris Junior, Fucidji e Gomes (2014) as TICs são um complexo de atividades e formam componentes para a melhoria tecnológica de diversos setores que se relacionam, como computadores, telefonia e software, ocasionando o aumento de produtividade de todos os setores da economia. Dentre essas atividades o setor de telefonia móvel começou no ano de 1947 com os laboratórios Bell, da AT&T. Este foi responsável pelo desenvolvimento do conceito de celular, porém, sem tecnologia suficiente na época as ideias acabaram por serem apenas teorias. Quase trinta anos depois em 1973, a empresa Motorola comprova as teorias desenvolvidas em 1947 e mostrava ao mundo o primeiro protótipo funcional do celular portátil (para a época) o DynaTAC, que não foi comercializado com o público (KRAUSPENHAR, 2007; NERIS JUNIOR, 2013).

A comercialização de celulares ocorre dez anos após seu primeiro protótipo, em 1983. Após a criação e definição do sistema analógico AMPS nos EUA, a Motorola lança o DynaTAC 8000X o primeiro celular aprovado pelo Federal Communication Commission (FCC). Ele custava na época US\$ 3.995,00. O investimento que a Motorola havia feito chegou a US\$ 100 milhões em 15 anos de pesquisas em tecnologia móvel celular. Este movimento deu origem a primeira geração de telefonia móvel (ABREU, 2005; ANDRADE, 2008).

Na década de 1980 o telefone celular abrangia um número reduzido de tecnologias essencialmente de *hardware*, vindas da eletrônica, e tinha uma função limitada à comunicação por voz, sendo denominados de *dumb phones*. Com o passar dos anos o setor de telefonia, passou por várias mudanças, com um processo de inovação contínuo e de grande velocidade. A indústria de telecomunicações era globalmente caracterizada pela monopolização do estado no que tange aos serviços de telefonia. Já os equipamentos eram produzidos de formas diferentes, originando diversificados tipos de fornecedores, que tinham como influência as ligações entre as operadoras e sua demanda doméstica (FRANSMAN, 2001; GALINA, 2003; TELLES, 2005).

Em meados dos anos 1980 atrelados a diversas razões político-econômicas, Japão, Reino Unido e os Estados Unidos (EUA) decidiram encerrar com os monopólios, resultando no nascimento de novos agentes na cadeia produtiva, além das fabricantes e das operadoras (FRANSMAN, 2001; GALINA, 2003). Por essas razões, a década seguinte foi de grandes mudanças. Empresas detentoras de tecnologias, em áreas que responsabilizaram grande crescimento do setor, como as de semicondutores, software, internet e multimídia entram no mercado e passam a impulsionar ainda mais o setor, culminando em grandes inovações como a criação de sistemas digitais, originando a segunda geração (FRANSMAN, 2001; GALINA, 2003; TELLES, 2005).

Como reflexo da entrada dos sistemas digitais, o celular passou a ter outros recursos além da comunicação por voz. Implantou-se a transmissão de dados simples em terminais, através do serviço de mensagens curtas (SMS). A tecnologia Wireless Application Protocol (WAP) que permitia o acesso à internet pelo dispositivo móvel, sendo estes chamados de *feature phones*. Já na terceira geração, a geração da internet de velocidade avançada. O termo *smartphone* foi usado pela primeira vez pela empresa Ericsson que comercializou sob o prefixo “*smartphone*”, o Ericsson R380. Este foi o pioneiro dos celulares inteligentes. O aparelho foi lançado em 2000 pelo preço de cerca de US\$ 700,00 dólares, sendo o primeiro telefone móvel a rodar um Sistema Operacional (SO) o SO Symbian (ABREU, 2004; NERIS JUNIOR; FUCIDJI; GOMES, 2014; VOLTOLINI, 2015).

A partir de 2007 a Apple lança o *iPhone* que de acordo com Estevão (2015) pode-se considerar o primeiro a incorporar as características essenciais exigidas para realmente ser considerado um *smartphone*. Características que relacionam-se tanto à capacidade de acesso à internet quanto à fluidez e rapidez do seu processador. Por isso, é considerado um marco na história dos *smartphones*. A grande diferença do *iPhone* para os *feature phones* da época foi o uso de uma tela multi-touch¹ com apenas um botão. Segundo West e Mace (2010), isso acarretou uma substituição do modelo de “teclas” para um modelo de “toque” e um sistema operacional que permite rodar aplicativos e conta com um “mercado de aplicativos” a *Itunes Store*, além de

¹ Multi-touch é a capacidade da tela de reconhecer mais de um toque ao mesmo tempo.

uma capacidade de navegação web superior. A Apple entrou e propagou inovações no mercado de telefones móveis com o *iPhone* (TRENTO, 2011; NERIS JUNIOR, 2013).

Dado a aparente mudança na forma de produzir telefones móveis a partir do ingresso dos *smartphones* e o potencial inovador de grande expressão desta indústria, investigar-se-á o processo de inovação na indústria de telefonia móvel no setor de fornecedores de equipamentos, responsável pela produção de aparelhos celulares, buscando compreender como a entrada dos *smartphones* no mercado influenciou a dinâmica de concorrência.

Tendo em vista os aspectos observados, a atual pesquisa indaga: Quais os efeitos do ingresso dos *smartphones* sobre o paradigma tecnológico vigente do setor de aparelhos de telefonia móvel, e como esta mudança influenciou na dinâmica de concorrência, através da inovação das empresas de telefonia móvel?

1.1 Objetivo Geral

Examinar os principais elementos do processo de inovação na indústria de telefonia móvel, buscando compreender como a entrada dos *smartphones* no mercado influenciou a dinâmica de concorrência, no setor de fornecedores de equipamentos responsável pela produção de aparelhos celulares.

1.2 Objetivos Específicos

a) Construir um referencial teórico com base nas principais teorias que tratam da dinâmica de inovação, as quais amparem uma análise a respeito da dinâmica de concorrência dentro de um paradigma tecnológico.

b) Descrever a trajetória da indústria de telefonia móvel, buscando visualizar, as características do processos concorrencial e evolutivo presentes na indústria desde

seu surgimento até a Segunda Geração, com ênfase no setor de fornecedores de equipamentos responsável pela produção de aparelhos celulares.

c) Analisar as mudanças na dinâmica de inovação do setor responsável pela produção de aparelhos telefônicos na atual geração antes de 2007 e após a introdução dos *smartphones*, no ano de 2007, na tentativa de traçar os principais elementos presentes, que condicionaram o processo decisório das estratégias competitivas das empresas.

1.3 Justificativa

A razão pela qual a indústria de telefonia móvel foi alvo desta pesquisa é o crescimento acentuado desta nos últimos anos, além de sua importância no mundo globalizado. No ano de 2015 o número de celulares ultrapassou o número de pessoas no mundo, com mais de 7 bilhões de aparelhos celulares, isso mostra o quanto a sociedade aceitou essa tecnologia e a tornou uma parte praticamente indispensável do seu cotidiano.

Em menos de 150 anos de existência, a indústria de telefonia móvel trouxe ao mercado inúmeras tecnologias novas, afetando várias indústrias positivamente. Tornando-se um exemplo de indústria inovadora e competitiva.

Devido à escassez de literatura acadêmica de cunho econômico sobre a indústria de telefonia móvel e menos ainda sobre smartphones. A presente pesquisa visa chamar a atenção para esta indústria, na tentativa de contribuir e acumular conhecimento.

Nesse contexto, a proposta deste trabalho científico visa apontar elementos em relação à indústria de telefonia móvel para mostrar como ela alcançou tal nível de inovação tecnológica. Para que tal proposta seja saciada, os estudos basearam-se nos princípios da abordagem economia evolucionária, neo-schumpeteriana e schumpeteriana.

1.4 Método

Com a proposta de, analisar a dinâmica de concorrência do atual paradigma tecnológico da indústria de telefonia móvel, a pesquisa realizada utilizar-se-á como linha geral os métodos exploratórios e descritivos. O método descritivo segundo Prodanov e De Freitas (2013, p. 52), "Visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis." Além do que, "Os estudos descritivos constituiriam, no campo da economia, aquilo que se designaria como uma fonte de "insumos" para as análises interpretativas de uma realidade" (MUNHOZ, 1989, p. 32), já o método exploratório possibilita "facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos (...) ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto" (PRODANOV; DE FREITAS, 2013 p. 52). Estes dois métodos se aproximam "quando proporcionam uma nova visão do problema" (PRODANOV; DE FREITAS, 2013 p. 52).

Para realização desta monografia serão elaborados três objetivos específicos, a fim de, alcançar o objetivo geral, e para obtenção deste, alguns métodos auxiliares se farão necessários. O estudo adotará os métodos evolucionista e histórico e a busca de dados e informações se dará por meio secundário no levantamento bibliográfico e dos bancos de dados.

Na construção do primeiro objetivo específico utilizar-se-á o método de análise evolucionista pelo qual é possível analisar a dinâmica de inovação, e amparar uma análise a respeito da dinâmica de concorrência em caso de quebra de um paradigma tecnológico. Para a satisfação de tal objetivo utilizou-se como variáveis os conceitos de inovação tecnológica, paradigma tecnológico, competitividade e padrões setoriais (com ênfase nas contribuições de Ferraz, Kupfer e Haguenuer (1995)) e utilizando o estudo de Pavitt (1984) para analisar como a inovação se manifesta em determinados setores. O levantamento bibliográfico vincula-se a revisão da literatura schumpeteriana e neo-schumpeteriana, a fim de, estabelecer o referencial teórico de análise evolucionista. As fontes bibliográficas utilizadas foram os trabalhos de Schumpeter (1961), Schumpeter (1982), Nelson e Winter (1982), Dosi (1982), Dosi (1984), Freeman e Perez, (1988), Perez (2009), Possas (1991), Freeman (1988), Andersen (1991) entre outros.

O método auxiliar histórico será utilizado de modo a satisfazer o segundo objetivo específico, que se propôs a descrever a trajetória da indústria de telefonia móvel antes da atual geração, para isso a pesquisa tomou como ferramenta a composição da indústria, baseando-se no estudo de Galina (2003), além de análises feitas pela crítica especializada acerca dos telefones celulares, com a intenção de identificar as principais inovações em torno dos mesmos. O método histórico consiste em

(...) investigar acontecimentos, processos e instituições do passado para verificar a sua influência na sociedade de hoje, pois as instituições alcançaram sua forma atual através de alterações de suas partes componentes, ao longo do tempo, influenciadas pelo contexto cultural particular de cada época. Seu estudo, para uma melhor compreensão do papel que atualmente desempenham na sociedade, deve remontar aos períodos de sua formação e de suas modificações (LAKATOS; MARCONI, 2007, p. 107).

Teve seu embasamento fundamentado em trabalhos científicos, tais como monografias, dissertações e teses de autores nacionais e internacionais que estudaram assuntos relacionados ao tema, dentre eles estão, Fransman (2001), Telles (2005), Neris Junior (2013), Neris Junior, Fucidji e Gomes (2014), Krauspenhar (2007), Mantovani (2006), Steinbock (2003), Estêvão (2015) dentre outros.

Os métodos analíticos descritivos e exploratórios serão utilizados a fim de traçar os principais elementos presentes, da atual geração após a introdução dos *smartphones* no ano de 2007 que levaram a uma quebra do paradigma tecnológico, e, como isso condicionou o processo decisório das estratégias competitivas das empresas, ou seja, o terceiro objetivo específico. Para tal análise, comparou-se também através de críticas especializadas os aparelhos celulares da atual geração, a fim de identificar que tipo de inovação ocorreu, e a partir disso buscou-se a identificação do comportamento das firmas na indústria e como estas se comportaram em relação a posição de mercado antes e após a introdução dos *smartphones*. Para tal fim, aproveitou-se de livros, artigos acadêmicos e sites especializados. As fontes bibliográficas utilizadas foram Ansari e Garud (2009), Dahlman et al (2010), Funk (2003), Lee (2010), Litchfield (2010), Theoharidou, Mylonas e Gritzaldis (2012),

Lubinaite (2015) dentre outros. Outra ferramenta de análise consiste na utilização de dados estatísticos secundários disponíveis, recorrendo às bases de dados internacionais como a International Data Corporation (IDC), International Telecommunication Union (ITU), da analista de tecnologias de informação Gartner e do portal de estatísticas Statista.

Dessa forma a pesquisa estrutura-se em 5 capítulos incluindo esta introdução. O segundo capítulo busca satisfazer o primeiro objetivo específico, reunindo um referencial teórico de base schumpeteriana e neo-schumpeteriana, para isso são apresentados os conceitos relativos a inovação tecnológica e o estudo dos tipos de inovações, a conceituação de paradigma tecnológico e como este se movimenta, além dos padrões de concorrência e como os setores se influenciam.

O capítulo 3 a fim de satisfazer o segundo objetivo específico irá dedicar-se a contextualização da indústria de telefonia móvel, descrevendo sua história e enaltecendo pontos importantes de sua trajetória, enfatizando a evolução sistêmica das tecnologias de telefonia móvel, que são classificadas em gerações.

O capítulo 4 tratará da atual geração da indústria de telefonia móvel, com o propósito de elucidar o terceiro objetivo específico. Esta seção caracteriza a atual geração da indústria de telefonia móvel, levantando pontos importantes acerca da mesma, além de conceituar e caracterizar a evolução dos tipos de telefones móveis existentes, também esclarece as principais mudanças ocorridas no setor produtor de aparelhos celulares em relação à competitividade e a concorrência do setor antes e após 2007. E por último, na quinta seção, são apresentadas as considerações finais da pesquisa

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Inovação Tecnológica na Dinâmica Econômica

O desenvolvimento, no sentido proposto por Schumpeter (1982), é estabelecido como a execução de novas combinações, ou inovações. De acordo com Schumpeter (1961) o desenvolvimento econômico capitalista está amplamente ligado aos avanços tecnológicos e as inovações, uma vez que elas são responsáveis pelos ciclos econômicos. Segundo Schumpeter (1982) o "empresário inovador" é o responsável por fazer com que a inovação ocorra, destaca-se ainda que há várias formas de inovações tecnológicas, tais como, o advento de novos produtos no mercado; novos processos, que visam otimizar o processo de fabricação, para diminuir os custos ou aumentar os lucros; a abertura de um novo mercado; ou constituição de novas organizações industriais. Nas palavras de Schumpeter (1961, p.110):

O impulso fundamental que põe e mantém em funcionamento a máquina capitalista procede dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados e das novas formas de organização industrial criadas pela empresa capitalista.

As novas combinações não são consideradas fruto das antigas empresas. Tem-se como fato a ideia de que as geradoras de inovações seriam as outras empresas que começam a produzir em paralelo com as já estabelecidas, isto acaba por gerar uma descontinuidade no processo. Em razão disso, considera-se que as novas combinações devem retirar das antigas combinações os meios necessários para sua produção. Isto pode ser observado claramente em Schumpeter (1982, p. 77) onde ele afirma que "as novas combinações, via de regra, estão corporificadas, por assim dizer, em empresas novas que geralmente não surgem das antigas, mas começam a produzir a seu lado".

Sendo assim, na visão de Schumpeter (1961) os fatores exógenos (como guerras, revoluções, etc.) não são os únicos a provocarem transformações nas indústrias, estas também são causadas pelas inovações tecnológicas e todo seu processo de progresso técnico é um fenômeno naturalmente endógeno. Como observado por Possas (1991; p.82, grifos do autor).

A presença de agentes que visam aos lucros, 'extraordinário' ou não, torna essencialmente endógeno o aparecimento de inovações, que constituem o mecanismo (...) de alterar as condições do ambiente econômico, tornando 'cruciais' as decisões capitalistas de investir.

Devido a essas ideias, Schumpeter (1961) assume o conceito de "destruição criadora", ou seja, um processo de mudança industrial que explica o efeito que surgem das inovações no mercado, quando uma nova tecnologia chega e destrói a que antes era então dominante, começa todo um novo ciclo, este processo se repete incessantemente. Este modo de pensar serve como inspiração para os chamados neo-schumpeterianos ou evolucionistas. Na visão de Possas (1993) a inovação de acordo com a teoria neo-schumpeteriana seria a "mola mestra" na dinâmica capitalista, além de ser parte essencial no processo concorrencial.

Proponentes de um referencial analítico sobre a dinâmica do processo de evolução e/ou inovação tecnológica, os evolucionistas Nelson e Winter (1982) analisam o comportamento das firmas e o funcionamento do mercado, fazendo alusão a teoria darwiniana, mais precisamente ao mecanismo de evolução das espécies via mutações genéticas em que são submetidas à seleção ambiental. Tendo como idéia o fato de que o comportamento da firma, está associado aos mecanismos de rotina, busca e seleção.

Na visão de Shikida e Bacha (1998), pode-se considerar a rotina como, técnicas e processos organizacionais aglomerados de modo a caracterizar a maneira pelas quais, as mercadorias e serviços são produzidos, desde as atividades cotidianas até as inovativas. Os rompimentos desses processos de rotina da firma resultam das inovações tecnológicas.

O processo de busca compreende as atividades organizacionais e pode ser considerado como o processo de geração da inovação tecnológica, por estar associado a avaliação de rotinas correntes e possuir a capacidade de alteração destas (NELSON; WINTER, 1982). Este processo considera três tipos de comportamentos, são eles: imitação, onde a firma busca imitar o comportamento de outra firma concorrente no mesmo ramo de atividade, intramuros e extramuros, onde a diferença entre estas é basicamente o fato do conhecimento ser realizado dentro da empresa, de forma endógena no padrão intramuros e de forma exógena no padrão extramuros (SHIKIDA; BACHA, 1998).

O terceiro processo, a seleção, tem a ver com a estrutura institucional, que pode variar de setor para setor. No caso da seleção, as decisões da firma, norteiam o nível de produto e o uso de insumos, gerando o preço final do bem produzido. Os mecanismos de seleção, é que vão determinar a mudança técnica, definindo, dessa forma, o fracasso ou o êxito de uma inovação. Com base nisso, observa-se que os processos de busca e seleção, são os responsáveis pela geração e difusão das inovações tecnológicas (NELSON; WINTER, 1982; SHIKID; BACHA, 1998).

A apropriação evolucionista do sistema Shumpeteriano, pode ser interpretada em um formato que não envolve apenas modificações econômicas, mas também alterações socioculturais e políticas, que acabam na alteração do ambiente. Desse modo, a corrente evolucionista, demonstra que na realidade há uma sobreposição entre os fenômenos de inovação e difusão. Nas palavras de Furtado (2006 p.169) “o processo de difusão da inovação leva, ele mesmo, a novas inovações, em geral de caráter incremental”. Ou seja, na ótica evolucionista, segundo Rosenberg (2006) a relevância da difusão de uma inovação acaba tornando-se tão importante quanto o próprio invento. Isto pode ser justificado principalmente porque a repercussão econômica criada, decorre da difusão tecnológica e não apenas da inovação ou mesmo do invento.

Nas palavras de Rosenberg (2006, p. 44.)

O processo de difusão, via de regra, depende de uma sequência de melhoramentos nas características de desempenho de uma invenção, de sua modificação e adaptação graduais para adequar-se às necessidades ou demandas específicas de vários nichos de mercado e da disponibilidade e introdução de outros insumos complementares que tornam mais útil uma invenção original.

Neste sentido, o autor evidencia que são as adaptações tecnológicas comuns, isto é, inovações incrementais que influenciam o padrão de difusão. A ocorrência deste tipo de inovação, leva a criação de mais inovações, impactando de forma positiva a economia e como consequência impulsiona o desenvolvimento econômico

2.1.1 Tipos de inovação

Perez (2009) evidencia, em sua análise, dois tipos de inovações no campo da mudança técnica, são elas inovações incrementais e radicais. Onde inovações incrementais são incessantes melhorias nos processos ou produtos existentes. Este tipo de inovação ocorre de forma constante em qualquer atividade de serviço ou indústria, apesar de que, com taxas diferentes em diversos países ou indústrias, obedecendo a uma “combinação de pressões da demanda, fatores socioculturais, oportunidades tecnológicas e trajetórias” (FREEMAN; PEREZ, 1988, p.45, tradução nossa). Elas podem surgir como consequência de atividades em pesquisa e desenvolvimento (P&D), através de inventores, usuários e até mesmo de si próprias (FREEMAN; PEREZ, 1988; PEREZ, 2009). Devido a sua vasta aparição dentro do processo econômico, a inovação incremental pode ser considerada como algo comum, porém de muita importância na melhora de todos os fatores de produção. Tem-se como característica evolutiva de cada tecnologia em particular “Aumentos na eficiência técnica, produtividade e precisão nos processos, mudanças nos produtos para alcançar melhor qualidade, reduzir custos ou ampliar sua gama de usos” (PEREZ, 2009, p.06, tradução nossa).

Levando-se em consideração esses aspectos, observa-se que a inovação incremental tem como principal característica, a transformação gradual dos coeficientes na matriz insumo-produto, com efeitos evidentes na produtividade, porém, o que a evidencia é a não alteração da estrutura. Em outras palavras, não cria algo totalmente novo, mas adiciona melhorias ao que já existe.

A inovação radical, diferentemente da incremental, é a criação de um produto ou processo verdadeiramente novo. Em suma as inovações radicais são praticamente impossíveis de resultar apenas de melhorias na tecnologia existente. Ou seja, nas

palavras de Perez (2009, p. 06, tradução nossa) “uma inovação radical é, por definição, uma mudança, capaz de iniciar um novo curso tecnológico”.

Uma das características da invocação radical é o seu caráter descontínuo no tempo e nos setores. Este pode ser evidenciado pelo exemplo de que “o nylon não poderia resultar de sucessivas melhorias nas fábricas de rayon” (PEREZ, 2009, p. 06, tradução nossa). Isto é, uma inovação radical é o rompimento dos limites da inovação incremental. Ou seja, simboliza uma mudança extrema na forma que o produto ou serviço é absorvido. Frequentemente, conduz a um novo paradigma do segmento de mercado, que altera o padrão de negócios corrente (FREEMAN; PEREZ, 1988; PEREZ, 2009).

Em virtude dos fatos mencionados, é possível perceber que a inovação radical tem como principal característica a transformação da estrutura da matriz insumo-produto. De outro modo, possui um caráter disruptivo, exibindo uma melhoria consideravelmente grande ou uma nova forma de processo que seja mais eficiente.

Levando-se em consideração esses aspectos, Freeman e Perez (1988) levantam outro tipo de mudança na economia, a mudança no "sistema tecnológico", este por sua vez, é um conjunto de alterações tecnológicas de grande dimensão, que afetam inúmeros ramos da economia, da mesma maneira que dá origem a novos setores. Essa mudança é resultado da combinação de inovações incrementais e radicais. A ocorrência de diversas inovações incrementais, radicais e sistemas de tecnologia, fazem parte de um paradigma tecnológico em que grande parcela da economia se baseia.

2.2 Paradigma Tecnológico

A definição de paradigma tecnológico deriva do estudo de Dosi (1984) elaborado com base no pensamento de Kuhn sobre paradigma científico². Nesta

² Thomas Kuhn considera paradigma científico "(...) as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornece problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência" (Kuhn, 1991, p.13).

definição o autor coloca o paradigma tecnológico como um conjunto de soluções de problemas tecnológicos, que define o contexto, os objetivos a serem alcançados e os recursos a serem utilizados, ou seja, trata-se de um modelo tecnológico padrão que determina o progresso técnico e o comportamento das firmas no mercado. Um paradigma tecnológico possui intrinsecamente, nas palavras de Kupfer (1996, p.360) “(...) um "dado" estrutural, fruto de comutatividades do conhecimento tecnológico, de oportunidades inovativas, das características particulares assumidas pelas interações entre aspectos científicos, produtivos e institucionais”.

O paradigma incorpora características da natureza do conhecimento tecnológico em função das atividades nas quais são idealizadas, assim como pelos procedimentos organizacionais, para a busca e a exploração das inovações. A junção de qualquer tecnologia com a realidade econômica nacional ou global exige uma ampliação na visão de paradigma tecnológico, essa exigência leva a necessidade de compreensão do modelo de paradigma tecno-econômico desenvolvido por Christopher Freeman que

(...) é um conjunto de inovações técnicas, organizacionais e gerenciais interligadas, cujas vantagens podem ser encontradas não só na estrutura de custos relativos de todas as entradas possíveis para produções. Em cada novo paradigma uma determinada entrada ou conjunto de entradas pode ser descrito como o "fator-chave" em que o paradigma é caracterizado pela queda do custo relativo e disponibilidade universal (FREEMAN, 1988, p.10, grifos do autor, tradução nossa).

Atrelado a questão do paradigma está o conceito de trajetória tecnológica, esta pode ser entendida como, o caminho de oportunidades tecnológicas para futuras inovações, que estão contidas em um paradigma tecnológico. Tendo relevante importância, pois é justamente a trajetória tecnológica que servirá como guia para evolução do paradigma tecnológico (DOSI, 1982; KUPFER, 1996; SHIKIDA; BACHA, 1998).

A representação da trajetória tecnológica pode ser observada no movimento de trocas multidimensionais entre as variáveis tecnológicas estipuladas como importantes pelo paradigma. Normalmente a mudança de um paradigma acarreta na mudança da trajetória tecnológica (DOSI, 1982, 1988). Uma trajetória pode ser forte

ou fraca, restrita ou mais genérica. Normalmente as trajetórias se complementam, visto que as formas distintas de conhecimento, habilidade e experiência são inter-relacionadas. Uma trajetória contém fronteira tecnológica, esta é definida como o nível mais alto de conhecimento atingido dentro de um percurso tecnológico em relação a uma tecnologia economicamente relevante (DOSI, 1982).

Segundo Perez (1992), um paradigma tecnológico possui um ciclo de vida que passa por quatro períodos diferentes de propagação, sendo eles:

1. Difusão inicial: na qual despontam as inovações radicais em produtos e processos, proporcionando oportunidades de novos investimentos e o surgimento de novas indústrias e novos sistemas tecnológicos;
2. Rápido crescimento inicial: quando as novas indústrias vão se estabelecendo e explorando as inovações sucessivas;
3. Crescimento tardio: quando ocorre uma desaceleração no crescimento das novas indústrias e o paradigma difunde-se para os setores menos receptivos.
4. Fase de maturação, ou a última fase do ciclo de vida do paradigma, onde os produtos e processos se padronizam, os mercados começam a saturar-se, o conjunto de produtos chegam a um ponto de esgotamento e as inovações incrementais nos processos trazem pouco aumento de produtividade. Nesta última fase, a experiência acumulada em cada indústria e no mercado é tal, que cada novo produto alcança a maturidade cada vez mais rápido.

Ao atingir a última fase do paradigma, as firmas não ficam inertes, elas buscam através das vantagens comparativas estratégias que a mantenham no mercado. Dentre as estratégias possíveis, a possibilidade de criação de novos produtos através da busca por novas tecnologias pode provocar uma mudança tão abrangente que implica na criação de um novo paradigma.

É precisamente os êxitos sucessivos nesta busca múltipla, realizada por mais e mais empresas e indústrias à medida que estas enfrentam os limites das trajetórias conhecidas de inovação em produtos e melhora nos processos, o que acaba por levar à confirmação gradual do novo paradigma (PEREZ, 1992, p.35, tradução nossa).

A ocorrência de inovações radicais provoca uma ruptura no processo de evolução, desencadeando a queda do paradigma vigente, estas inovações usufruem fundamentalmente de avanços da ciência e das tecnologias gerais, além do limite da trajetória tecnológica. A partir deste ponto de descontinuidade, surge um novo conjunto de oportunidades ou alternativas das quais algumas podem tornar-se caminhos para novos paradigmas tecnológicos (FREEMAN; PEREZ, 1988).

O paradigma novo, abrange várias tendências como: uma nova forma de “melhor prática” na organização da empresa e no nível de mão-de-obra; um *mix* de produtos novo; as inovações radicais e incrementais tendem ao progressivo uso do novo fator chave; tendência à migração das inovações, tendo em vista as mudanças na estrutura de custos relativos das firmas; novas empresas inovadoras-empREENDEDORAS ingressão nos mercados em crescimento, o que se deve ao fato de novas oportunidades oriundas da mudança do paradigma; intensificação das grandes empresas, seja pelo crescimento ou diversificação nos ramos da economia onde o fator-chave é produzido e mais intensamente utilizado (FREEMAN; PEREZ, 1988).

Dado o exposto, depois de uma inovação radical da origem ao aparecimento de um novo produto capaz de criar uma nova indústria, há um período inicial em que são registradas mais inovação e otimização, que traz a aceitação do produto no segmento de mercado relevante. A interação com o mercado em breve determina a direção de melhorias, muitas vezes a definição de um projeto dominante a partir daqui, e como os mercados crescem, sucessivas inovações incrementais são registradas para melhorar a qualidade do produto, a produtividade do processo e a situação dos produtores no mercado. No final se alcança o pleno desenvolvimento ou maturidade, quando mais investimento em inovação produz retornos decrescentes. De acordo com a importância do produto, todo o processo pode durar alguns anos ou décadas. Neste último caso, as “melhorias” geralmente envolvem uma série de modelos (FREEMAN; PEREZ, 1988, PEREZ, 1992).

Sob outra perspectiva, Andersen (1991) tenta incluir as iterações entre o produtor e o usuário das mercadorias às quais a tecnologia está mais ou menos ligada. Em suas palavras “O “paradigma” é visto como uma definição mutuamente acordada da interface produtor-utilizador que assume parcialmente a forma de especificações das mercadorias a serem entregues” (ANDERSEN, 1991, p. 01, grifos do autor, tradução nossa).

Segundo o autor, essas propriedades proporcionam indicações que, em certa medida, apontam avanços tecnológicos realizados pelos usuários e produtores. Andersen (1991) mostra que a ocorrência de inovações radicais pressupõe o rompimento das especificações básicas e, em várias vezes, a formação de grupos inteiramente novos de produtores e usuários.

Andersen (1991) destaca que a interpretação de paradigma utilizada por Freeman e Perez (1988) seria uma visão de que o paradigma é macro tecnológico que abrange toda onda de Kondratiev³, sendo assim, pode ser chamado de "paradigma tecno-econômico macroscópico". E a visão utilizada por Andersen (1991) é a de um padrão micro tecnológico denominado por ele de "paradigmas tecno-econômicos microscópicos". O interessante a destacar aqui é que qualquer paradigma oferece linhas cognitivas para instituições e indivíduos que buscam promover a tecnologia. E essas linhas formam situações cujos problemas são definidos e soluções são identificadas. Sendo assim, a mudança tecnológica não ocorre por acaso, se dá na tentativa da redução de erros.

2.2.1 Transição Paradigmática

O período de transição do paradigma se caracteriza pela coexistência das velhas tecnologias e das novas. Uma vez que o velho paradigma sofre com a baixa produtividade e redução dos mercados, o novo paradigma detém um crescimento desenfreado, com um alto índice de benefícios.

É possível notar que um novo paradigma tecnológico se manifesta geralmente durante a fase de maturação da indústria, onde as empresas buscam novas formas de obter lucros, estas formas variam desde fusões, até a busca de tecnologias completamente novas e produtos rentáveis com novos efeitos no mercado. Este novo paradigma surge como resposta as limitações do antigo paradigma, sendo que, “o

³ As ondas de Kondratieff são ciclos econômicos longos que duram cerca de cinquenta a sessenta ano (KONDRATIEFF, 1979).

conjunto de inovações que permitirá sua realização começa a aparecer anos ou décadas antes” (PEREZ, 1992, p. 28, tradução nossa). Sendo assim, antes da estabilização do novo padrão, este passa por um longo tempo de estabilização.

Este período de estabilização configura-se como um período de várias inovações isoladas, com sucessivas tentativas de correções das limitações do paradigma vigente, que aos poucos começam a obter sucesso. De acordo com Perez (1992, p. 28, tradução nossa), “No longo prazo, isso acaba se juntando ao senso comum de gerentes e engenheiros inovadores como um conjunto cada vez mais coerente de critérios para a máxima eficiência”.

De acordo com Freeman e Perez (1988), existem três condições que podem determinar se um conjunto de insumos ou um determinado insumo (que pode ser descrito como o "fator-chave" desse paradigma), consolidam o surgimento de um novo paradigma, são eles:

1. Redução de custos, ou seja, baixa e rápida queda do custo relativo. Nas palavras de Tigre (2006, p, 75, grifos do autor) “Na microeletrônica, observa-se a “Lei de Moore”, segundo a qual a capacidade dos processadores dobra a cada 18 meses em relação a seu preço”;
2. Crescimento rápido da oferta, deixando claro a ausência de barreiras no longo prazo para grandes aumentos na oferta, dando confiança para a entrada de investidores;
3. Claro potencial de uso ou integração do fator-chave em vários produtos e processos em todo sistema econômica;

Caso o novo paradigma satisfaça estas condições, ele confirma suas vantagens comparativas. Instaure-se, deste modo, um processo de reorganização dos fatores-chaves até sua hegemonia.

2.3 Inovação e Concorrência Empresarial

Com a validação do paradigma tecnológico dominante no mercado, o mesmo exercer um profundo impacto, tanto na direção quanto na taxa de desenvolvimento técnico posterior e nas condições da concorrência.

As firmas sob concorrência, segundo Possas (1993) tem estratégias variadas, porém, com um objetivo em comum, a busca de espaço pela valorização de capital. Isto faz com que de alguma forma a competitividade reflita nos próprios lucros, seja na tentativa de alcançar um espaço econômico maior, ou com a ampliação da suas vendas.

Na visão de Schumpeter (1961), no ambiente competitivo em que as empresas atuam as inovações tornam-se um fator-chave, diferente dos modelos tradicionais em que as estratégias são adotadas voltadas apenas a maximização de lucros, crescimento empresarial e preços.

Segundo Schumpeter (1961), existe um “processo de mutação industrial” que revoluciona de forma incessante a estrutura econômica de forma endógena, destruindo e renovando essa estrutura constantemente. Esse processo de destruição criativa é tido como fato essencial acerca do capitalismo. Portanto, o processo de mudanças tecnológicas que revoluciona a estrutura econômica, criando elementos novos e destruindo o antigo, é chamado de “destruição criadora”. Isso ocorre porque

(...) [as] técnicas mais produtivas e lucrativas tendem a substituir as menos produtivas através de dois mecanismos: firmas usando tecnologias mais lucrativas crescem; e tecnologias mais lucrativas tendem a ser imitadas e adotadas por firmas que utilizavam outras que propiciavam lucros menores (DOSI; NELSON, 1994, p. 163, tradução nossa).

De acordo com Possas (2013, p. 247) a concorrência schumpeteriana muda a concepção de concorrência, que era tida nos modelos clássicos e neoclássicos como “um processo (passivo) de ajustamento em direção a um suposto equilíbrio”, transformando-a em “um processo (ativo) de criação de espaços e oportunidades econômicas” que não necessariamente entra em equilíbrio.

Este tipo de concorrência se caracteriza pela oportunidade dos agentes em obter lucros de monopólio, este por sua vez é obtido através das inovações, tornando-a parte fundamental do processo (POSSAS, 2013). Cabe ressaltar que de acordo com Shikida e Bacha (1998), o processo de “concorrência schumpeteriana”, tende a produzir vencedores e perdedores, o que resulta em constantes mudanças nas estruturas de mercado fazendo com que haja uma tendência à concentração.

2.3.1 Competitividade e Padrões de Concorrência

O estudo sobre competitividade não tem limites claros e definidos em relação ao seu conceito, sendo utilizadas para isto estudos de várias áreas de conhecimento. Todavia, não se chegou a uma conformidade entre as diversas áreas em relação ao seu significado e as metodologias mais apropriadas para sua avaliação (FERRAZ; KUPFER; HAGUENAUER, 1995).

A definição operacional de competitividade depende do ponto de referência da análise (nação, setor, firma), do tipo de produto analisado e do objetivo da investigação (curto ou longo prazo, a exploração do mercado, etc.) (PINEIRO; MULLER, 1993). Mesmo com a manipulação de um elevado número de indicadores, Ferraz, Kupfer e Haguenuer (1995) indicam a coexistência de duas categorias de conceitos de competitividade, são elas a competitividade revelada e competitividade potencial.

Na primeira categoria a competitividade é tida como desempenho. Em conformidade com Ferraz, Kupfer e Haguenuer (1995) a competitividade revelada, se expressa na participação de mercado (*market-share*) que uma firma tem no mercado em dado período de tempo analisado. Nesse conceito de competitividade, toma-se como base dados oriundos das vantagens comparativas adquiridas durante o tempo pela firma ou conjunto de firmas (indústria ou nação), ou seja, as escolhas feitas pelos demandantes do mercado, servirão como aprovação ou reprovação das ações produtivas, comerciais e de marketing que as empresas tenham realizado.

Ainda segundo Ferraz, Kupfer e Haguenuer (1995, p. 02), nesse enfoque “A eficiência na utilização de recursos produtivos definiria algumas das eventuais fontes de competitividade existentes, mas nunca a competitividade em si, já que esta depende de vários outros fatores, muitos deles subjetivos ou não mensuráveis”. Isso se dá devido a competitividade ser vista como uma variável *ex-post*, que tem sua avaliação dos indicadores determinados pela demanda, sintetizadas por “fatores preço e não-preço”.

Na segunda categoria a competitividade é considerada eficiência. Nesta visão a competitividade é representada pela capacidade em que a firma transforma seus insumos em produtos de forma a maximizar seus rendimentos. Neste caso seus indicadores podem ser vistos em “(...) comparativos de custos e preços, coeficientes técnicos (de insumo-produto ou outros) ou produtividade dos fatores, em termos das *best-practices* verificadas na indústria internacional” (FERRAZ; KUPFER; HAGUENAUER, 1995, p. 02).

Neste enfoque a competitividade é representada nesta categoria como um evento *ex-ante*, ou seja, “(...) reflete o grau de capacitação detido pelas firmas, que se traduz nas técnicas por elas praticadas” (FERRAZ; KUPFER; HAGUENAUER, 1995, p. 02). Neste caso é o ofertante que determina quais técnicas serão empregadas de acordo com suas limitações, ao fazer isso ele quem estabelece sua competitividade. Sendo assim, de acordo com o nível de capacitação obtido pela firma, ao obter o “domínio de técnicas mais produtivas” a empresa estará apta a competir no mercado.

Porém, cabe ressaltar que a preferência pela competitividade revelada ou potencial como visão pertinente é criticada por Ferraz, Kupfer e Haguenauer (1995, p. 02) por considerá-las estáticas, limitando-se a analisar “(...) apenas o comportamento passado dos indicadores, sem elucidar as relações causais que mantêm com a evolução da competitividade”.

Portanto, buscando constituir um cunho dinâmico, a explicação defendida pelos autores sobre o conceito de competitividade é definida como “(...) a capacidade de a empresa formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado” (FERRAZ; KUPFER; HAGUENAUER, 1995, p. 03). Tendo como principal diferença das outras abordagens a procura “dinâmica do processo de concorrência” como parâmetro principal para avaliar a competitividade.

Ferraz, Kupfer e Haguenauer (1995) ressaltam que sobre esta nova abordagem dinâmica, o processo concorrencial e o meio ambiente econômico das firmas passam a ser funções das estratégias competitivas adotadas pelas empresas, de modo que, estas são resultados da capacitação acumulada das firmas, resultando na eficiência e no desempenho no mercado. Sendo assim, a competitividade deixa de ser considerada uma característica que faz parte da essência de um produto ou empresa e passa a ser considerada característica exógena, que se relaciona ao padrão de

concorrência corrente em cada mercado. O padrão de concorrência tem a ver com os pontos-chave que, são determinantes para o sucesso ou fracasso de uma empresa em um determinado mercado.

Nas palavras dos autores:

Embora o conjunto de formas possíveis de competição seja amplo, englobando preço, qualidade, habilidade de servir ao mercado, esforço de venda, diferenciação de produto e outras, em cada mercado predomina uma ou um subconjunto dessas formas como fatores críticos de sucesso competitivo. As regularidades nas formas dominantes de competição constituem o padrão de concorrência setorial (FERRAZ; KUPFER; HAGUENAUER, 1995, p.06).

Sendo assim, o padrão de concorrência (concorrência preço e extra preço, presença de grupos estratégicos, barreiras de mobilidade, etc.) serve como delimitador das possíveis estratégias adotadas pelas empresas em um determinado mercado, sendo que estas são tomadas de forma autônomas e interdependentes, podendo variar conforme a avaliação dos fatores críticos para o sucesso competitivo atual e sobre o entendimento a respeito de sua trajetória futura.

Farina (1999, p.151) ressalta que:

Os padrões de concorrência constituem as regras do jogo competitivo. O conjunto das variáveis de concorrência tais como preço, marca, atributos de qualidade, estabilidade de entrega, reputação de confiança, inovação contínua em produto ou em processo, assim como a importância relativa dessas variáveis formam o padrão de concorrência de uma indústria ou grupo estratégico dentro da mesma indústria.

Ou seja, como conclusão, tem-se que a competitividade de uma determinada empresa em um dado mercado pode ser vista de diferentes formas. Sendo que em qualquer um dos enfoques abordados ela é extremamente importante para a decisão estratégica das empresas, apoiando-se sempre nos padrões de concorrência vigentes.

2.4 Taxonomia Setorial

A fim de realizar uma análise relativa as diferenças setoriais, principalmente em forma de atividades inovativas, utilizar-se-á o estudo de Pavitt (1984) que apresentou uma taxonomia setorial que organiza as empresas com base em suas particularidades estruturais. Tendo como objetivo a classificação das firmas se baseando nas competências tecnológicas de cada uma.

Pavitt (1984) ao analisar dados de aproximadamente 2000 inovações, o autor relaciona-as a três atributos:

1. O setor em que elas foram produzidas;
2. O setor que as utilizaria; e
3. O setor da principal atividade da firma inovativa.

Partindo destes atributos o autor criou 5 categorias que foram formadas com cinco combinações possíveis destes atributos, são elas:

Categoria 1: o setor produtor, usuário e de atividade principal da firma é o mesmo: por exemplo, uma inovação de processo de uma firma produtora de aço (...);

Categoria 2: os setores produtor e de atividade principal da firma são o mesmo, mas o setor usuário é diferente: por exemplo, uma firma especializada na produção de máquinas têxteis (...), projetando uma nova máquina têxtil (...) para uso na indústria têxtil (...);

Categoria 3: os setores de atividade principal da firma e usuário da inovação são o mesmo, mas o setor produtor da inovação é diferente: por exemplo, uma firma de construção naval (...) desenvolve uma máquina-ferramenta especial (...) para uso na construção naval (...);

Categoria 4: os setores de produtor e usuário da inovação são o mesmo, mas o setor de atividade principal da firma é diferente: por exemplo, uma firma atuando principalmente em produtos químicos em geral (...), desenvolve uma inovação de processo para a indústria têxtil (...);

Categoria 5: os setores produtores da inovação, de seu uso e de atividade principal da firma são todos diferentes: por exemplo, uma firma atuando principalmente em bens de capital eletrônicos (...) desenvolve e produz uma inovação em equipamentos (...) para serem usados na produção de automóveis (PAVITT, 1984, p. 346, tradução nossa).

Desta forma, Pavitt proporcionou a comparação entre os setores e a identificação de qual setor se origina as tecnologias utilizadas dentro de um setor, as

fontes e a natureza institucional da tecnologia produzida em um setor e a caracterização das empresas inovativas quanto ao seu tamanho e diversificação tecnológica.

Com base nisso, Pavitt (1984) apresenta uma taxonomia, classificando os setores em 3 classes principais, são elas: i) Setores dominados pelos fornecedores; ii) Setores Intensivos em produção; e iii) Setores baseados na ciência.

Esta classificação foi elaborada na tentativa de descrever e tentar esclarecer as semelhanças e diferenças entre setores no que se refere "(...) às fontes, à natureza e aos impactos das inovações, definidas pelas fontes de insumos de conhecimento, pelo tamanho e linhas principais de atividade das firmas inovadoras e pelos setores que produzem e são os principais usuários da inovação" (PAVITT, 1984, p. 343, tradução nossa).

A classe taxonômica dos "setores dominados por fornecedores" tende a ser composta geralmente por firmas de pequeno porte com capacitações de engenharia e P&D interna fracas, tendo como aspecto de inovação a incorporação de tecnologias desenvolvidas fora de seu setor. Tem suas trajetórias tecnológicas difundidas pela redução de custos. São exemplos desta categoria setores tradicionais como construção civil, celulose e papel, financeiros e comerciais, gráficas, têxtil, dentre outras.

A segunda classe abrange os "Setores Intensivos em produção", nestes setores podem ser distinguidos aqueles que são "intensivos em escala" dos que são "fornecedores especializados", mas em menor escala.

Na primeira situação a vantagem tecnológica se encontra na possibilidade da exploração de economias de escalas. Tendo uma elevada força inovativa, baseada tanto no produto quanto no processo. Suas trajetórias tecnológicas tendem a ser direcionadas de forma mais fortes para a de performance, através da inovação de produto e mais fraca para inovação de processo, o qual tem como objetivo a redução de custos. As firmas incluídas nesta categoria tende a ser de maior porte, e tem suas atividades voltadas aos materiais volumosos (aço, vidro); montagem (bens de consumo duráveis e autos)

Na segunda situação estão incluídas maquinaria, equipamentos e instrumentos de precisão. Tem como foco principal a complementariedade tecnológica. Isto se dá pela percepção dos seus usuários, tornando os clientes como uma de suas fontes de

processo tecnológico. Para os fornecedores especializados “O sucesso competitivo depende em grau considerável de habilidades específicas às firmas refletidas no aprimoramento contínuo do projeto, na confiabilidade do produto e na capacidade de responder adequada e rapidamente às necessidades dos usuários” (PAVITT, 1984, p. 359, tradução nossa).

Nessa situação, as firmas inovadoras são responsáveis por uma elevada proporção “(...) de suas próprias tecnologias de processo (...), para as quais elas destinam uma proporção relativamente elevada de seus próprios recursos inovativos” (PAVITT, 1984, p. 359, tradução nossa). De forma que as trajetórias predominantes são orientadas à melhora da performance dos bens, e inovações apoiadas na experiência acumulada e no conhecimento tácito. As firmas que compõem esta categoria têm um porte relativamente pequeno.

Na última classe os “setores baseados na ciência”, são os que possuem as maiores oportunidades tecnológicas, suas “(...) fontes de tecnologia são as atividades de P&D das firmas desses setores, baseadas no rápido desenvolvimento das ciências subjacentes nas universidades e em outros estabelecimentos” (PAVITT, 1984 p. 362, tradução nossa). É formada em média por empresas de grande porte e sua trajetória tecnológica é considerada mista, com inovações tanto no produto quanto de processo. São exemplos de setores baseados em ciência o eletrônico, elétrico e o químico.

3 A INDÚSTRIA DE TELEFONIA MÓVEL

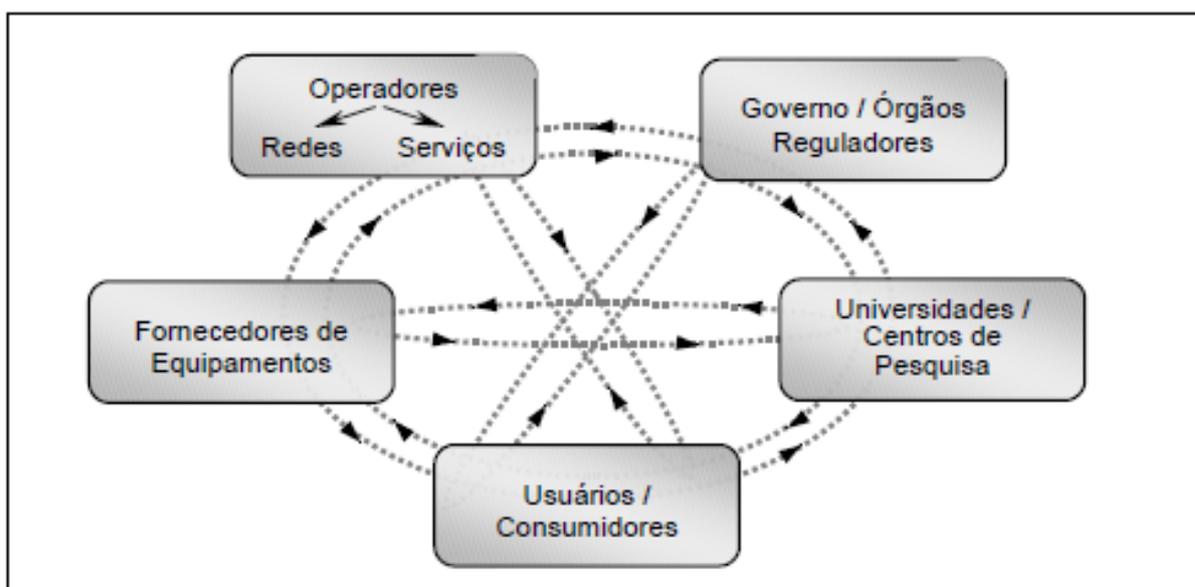
3.1 Características Gerais da Indústria

De acordo com Galina (2003, p.85) em seu estudo, a autora identifica na indústria de telecomunicações uma divisão na cadeia produtiva formada por “cinco principais *players*” que estão fortemente integrados, são eles:

1. Fornecedores de equipamentos telefônicos⁴ (produção de aparelhos celulares ou redes de telefonia), de equipamentos para transmissão de dados, para componentes de infraestrutura (antenas, cabos, fios, etc.), e outros;
2. Operadores de rede (telefonia) ou de serviços (internet, *paging e trunking*, TV, etc.);
3. Governo e órgãos reguladores;
4. Usuários, que não são passivos, ao contrário, influenciam na dinâmica do setor, se dividem em clientes corporativos ou físicos;
5. Universidades e centros de pesquisa.

Ainda segundo a autora, todos os players estão relacionados uns com os outros e interferem de maneira direta na dinâmica e na estrutura da cadeia produtiva da indústria como mostra a Figura 1.

⁴ Vale ressaltar que a presente pesquisa enfatiza a parte do setor de fornecedores de equipamentos responsável pela produção de aparelhos celulares.



Fonte: Adaptado de Galina (2003, p. 86)

Figura 1 - Interligação entre os players da indústria de telecomunicações

Como exemplo dessa interação destaca-se que há uma interferência direta das operadoras de rede sob os fornecedores de equipamentos que fornecem novos produtos, sendo que o governo ou os órgãos reguladores são responsáveis por estabelecer o padrão utilizado pelas operadoras. Esses padrões derivam muitas vezes de atividades conjuntas com as universidades e centros de pesquisa, e todo esse processo visa uma melhoria nos serviços para os usuários (GALINA, 2003).

3.1.1 Histórico da Estrutura Geral da Indústria: Como os Setores se Relacionam

O conceito de telefonia celular iniciou em meados da década de 1940, onde, sem tecnologia suficiente para seu desenvolvimento a Bell Telephone Laboratories, parceira de pesquisa e de desenvolvimento da American Telephone and Telegraph (AT&T), desenvolveu conceitos baseados em ondas eletromagnéticas permitindo a transmissão de voz em áreas geográficas divididas em células, o que motivou a denominação “celular” aos aparelhos telefônicos (CHALLONER, 2011). No seu início, a indústria de telecomunicações era globalmente caracterizada pela monopolização do Estado, no que tange aos serviços de telefonia. Já os equipamentos eram

produzidos de formas diferentes, originando diversificados tipos de fornecedores, que tinham como influência as ligações entre as operadoras e sua demanda doméstica (FRANSMAN, 2001; GALINA, 2003; TELLES, 2005).

O período dos monopólios nacionais os EUA, com uma indústria forte e grande o suficiente para ter seu próprio fornecedor de equipamentos de telecomunicações, teve como característica dominante a integração vertical. A AT&T, desenvolveu, desde o início, a rede de telecomunicações e também desenvolvia e fabricava o restante dos equipamentos necessários.

Em países industrializados como Japão, Reino Unido, França e Alemanha os monopólios nacionais de serviços mantinham certo grau de cooperação com fornecedores locais de equipamentos. O caso mais notório desse tipo de relação ocorreu no Japão. Quando o Ministério das Comunicações assume a responsabilidade de desenvolver a infraestrutura das telecomunicações, no final do século XIX, tomou-se a decisão de várias empresas concorrentes para produzir o equipamento de telecomunicações necessário para a rede de telecomunicações japonesa.

Deste modo, quatro fornecedores especialistas em telecomunicações foram responsáveis pelo suprimento do Ministério sob uma forma de “economia controlada”. As principais empresas eram: Nippon Denki Kabushiki Kaisha Corporation (NEC Corporation), fundada em 1899 como uma subsidiária majoritária da Western Electric, a subsidiária de fornecimento de equipamentos da AT&T; junto com Fujitsu Limited que possuía um vínculo com a Siemens; Hitachi que era o único fornecedor de telecomunicações independente do Japão; e a Oki, responsável pela fabricação e venda de informações e telecomunicações. Estas quatro empresas eram fornecedoras de equipamentos da operadora do monopólio nacional a Nippon Telegraph and Telephone Corporation (NTT DoCom) (FRANSMAN, 2001; GALINA, 2003; TELLES, 2005).

Sendo assim, de acordo com Fransman (2001), durante esse período de monopólio estatal dos serviços de telefonia, as operadoras estatais eram detentoras de seus próprios centros de pesquisas, sendo estes os principais responsáveis pelo desenvolvimento tecnológico do setor. E os fornecedores de equipamentos especializados eram largamente relegados a desempenhar o papel de desenvolvedores e fabricantes dependentes.

Essa estrutura industrial começou a mudar a partir de meado dos anos 80, e teve como marco principal o fim dos monopólios nacionais em serviços nos EUA, Japão e Reino Unido. E como ressaltado por Fransman (2001) se concretizou com a aceitação da Comunidade Europeia nos anos 90.

A partir de então, houve um crescente curso de desregulamentação do setor, privatização das empresas que antes eram estatais e uma separação mais clara entre as empresas responsáveis pelas redes e as prestadoras de serviço. Concomitantemente nota-se um deslocamento do motor inovativo das operadoras de telefonia para os fabricantes de equipamentos, causando uma desintegração técnica inovativa do setor, dividida entre os diversos fornecedores de equipamentos (FRANSMAN, 2001).

Dessa forma, baseado em Fransman (2001) o sistema de inovação tornou-se aberto no sentido de que praticamente qualquer pessoa poderia criar inovações dentro da indústria. Em contraste, na indústria das telecomunicações antiga, o processo de inovação estava aberto apenas ao operador de rede monopolista e aos seus fornecedores favorecidos. As barreiras à entrada no sistema de inovação (ou seja, as barreiras que impedem indivíduos ou empresas de se tornarem inovadoras) na Indústria passaram a ser baixas.

Empregando a taxonomia proposta por Pavitt, pode-se dizer que com base na forma de atividades inovativas da indústria, esta poderia ser considerada antigamente dentro da Categoria 1 (onde o setor produtor, usuário e de atividade principal da firma é o mesmo) e se deslocou para a Categoria 3 (onde os setores de atividade principal da firma e usuário da inovação são o mesmo, mas o setor produtor da inovação é diferente).

Portanto, inicialmente o setor pode ser classificado como pertencente à classe de empresas intensivas em produção, com um misto de escala intensiva e fornecedores especializados, e depois dividido claramente em dois: as operadoras, cuja trajetória tecnológica é dominada pelos fornecedores; e os fabricantes, no setor intensivo em produção, fornecendo equipamentos especializados.

De acordo com Fransman (2001) observou-se que a indústria de telecomunicações sofreu com intensas mudanças tecnológicas durante toda sua existência. Estas mudanças podem ser classificadas como gerações, onde cada mudança da tecnologia representa uma geração, sendo ao total três gerações de

tecnologias, primeira geração (1G), sistema analógico, segunda geração (2G), sistema digital e terceira geração (3G) sistema digital com acesso à internet de alta velocidade.

3.2 Primeira Geração (1G)

Com os avanços tecnológicos nas telecomunicações, com a invenção do conceito de telefonia celular, e concomitantemente aos avanços no setor de semicondutores, com a criação de microprocessadores configura-se o advento do paradigma tecnológico de base microeletrônica na década de 1970. Surge a primeira geração de sistemas de comunicações móveis, a chamada Primeira Geração (1G) (FRANSMAN, 2001; JESZENSKY, 2004; NERIS JUNIOR, 2013).

Em 1979 a operadora de telefonia AT&T dos Estados Unidos desenvolve a tecnologia móvel Advanced Mobile Phone System (AMPS) uma interface aberta entre telefones móveis e estações de base que utiliza sinal analógico para se comunicar. Este sistema entrou em operação nos EUA no ano de 1983 após definição da FCC e tornou-se dominante em escala mundial (FUNK, 2009).

Junto com os Estados Unidos os escandinavos “colaboraram na criação de um sistema de telefonia móvel analógico chamado de Nordic Mobile Telephone (NMT), que começou a ser usado em 1981” (NERIS JUNIOR, 2013, p. 18). Em 1986 os sistemas NMT, AMPS e variações do AMPS representavam juntos mais de 80% do total mundial de assinantes de telefones celulares e a maioria desses assinantes se encontravam na América do Norte, na Escandinávia ou na Grã-Bretanha (FUNK 2009; NERIS JUNIOR, 2013). Como ressaltado por Al-Shahrani e Al-Olyani

(...) NMT (Nordic Mobile Telephone), AMPS (Advanced Mobile Phone Service), TACS (Total Communication System Access), ETACS (Extended Total Access Sistema de Comunicação), JDC (Japão Digital Cellular), (...) estavam entre a primeira geração de sistemas (AL-SHAHRANI; AL-OLYANI 2009, p. 01, tradução nossa).

Todos esses sistemas eram muito semelhantes, distinguiam-se principalmente no uso do espectro de frequência e no espaçamento entre canais. Por exemplo o AMPS operava na faixa de 870–890 MHz para recepção e 825–845 MHz para transmissão, com um espaçamento entre os canais de 45 MHz e largura de canal de 30 kHz enquanto o NMT operava na faixa de 463-467,5 MHz para recepção e 453-457,5 MHz para transmissão e com espaçamento de 10 kHz e largura de canal de 25 kHz. Além disso, os sistemas possibilitavam *roaming* (transferência automática de ligações entre sistemas) entre os diferentes provedores de serviço (JESZENSKY, 2004; DE ALMEIDA, 2012).

A primeira geração de sistemas de telefonia móvel caracterizou-se essencialmente pela utilização de "(...) sistemas analógicos que usavam *Frequency Division Multiple Access (FDMA)*⁵ para se comunicar e foram concebidos apenas para transmissão de voz (sem dados)" (AL-SHAHRANI; AL-OLYANI, 2009, p. 01, tradução nossa). Para mostrar maiores informações sobre os celulares, no item a seguir será apresentada a evolução dos modelos que fizeram parte da primeira geração.

3.2.1 Trajetória Evolutiva dos Aparelhos Celulares da Primeira Geração: os Dumb Phones

Conforme salientado por Hammerschmidt (2015) a década de 1950 torna-se um marco no setor de fornecedores de equipamentos de telecomunicações, mais especificamente o segmento de telefones móveis um dos destaques deste trabalho, pois no ano de 1956 surge o primeiro "car phone transportable" (telefone de carro transportável). A empresa escandinava Ericsson lançou o Ericsson MTA (Mobile Telephony A) mostrado na Figura 2 o aparelho pesava em torno de 40 quilos, e era considerado móvel apenas pelo fato de ser utilizado em veículos.

⁵ FDMA é uma técnica de múltiplo acesso por divisão de frequência utilizada como método de acesso aos sistemas analógicos (DE ALMEIDA, 2012).



Fonte: Adaptado de Andrade (2008)
Figura 2 - Ericsson MTA

O primeiro protótipo de aparelho celular realmente portátil foi lançado em 1973 pela empresa norte-americana Motorola, o aparelho foi chamado de Motorola DynaTAC - Figura 3 - o nome era uma sigla em inglês para Cobertura Dinâmica e Adaptativa de Área Total (Dynamic Adaptive Total Area Coverage). Ele pesava cerca de 2 quilos. O aparelho não representou muito em termos de avanços técnicos, uma vez que, o rádio móvel portátil já estava bem desenvolvido para o uso de serviços militares e de emergência. Sua real contribuição foi mostrar que o rádio celular poderia ser usado fora do carro. Porém este aparelho não passou de um protótipo e não chegou a ser comercializado com o público (HAMMERSCHMIDT, 2015; KRAUSPENHAR, 2007; NERIS JUNIOR, 2013).



Fonte: Adaptado de Mobile (2016)
Figura 3 - Protótipo Motorola DynaTAC 1973

Os primeiros aparelhos celulares fabricados foram denominados de *Dumb phones* (telefones tolos) pois continham funções extremamente básicas, possuindo

uma interface aérea limitada a chamadas de voz. Os recursos tecnológicos limitados da época impediam aparelhos mais sofisticados. Uma característica marcante dessa geração era o expressivo tamanho e exagerado peso dos aparelhos que mediam mais de 30 cm e seu peso chegava cerca de 1 quilo (HAMMERSCHMIDT, 2015).



Fonte: Adaptado de Mobile (2016)
Figura 4 - Motorola DynaTAC 8000x

A Figura 4, logo acima, mostra o Motorola DynaTAC 8000X que foi o primeiro celular a ser comercializado, dando início ao segmento de telefones móveis. Ele possuía uma altura de 33 cm, 4,5 cm de largura, 8,9 cm de espessura e pesava 794g. Continha uma memória capaz de armazenar até 30 números de telefones, possuía um display de *Light Emitting Diode* (LED)⁶, uma bateria que permitia cerca de uma hora de conversação e o seu dispositivo de entrada era um teclado numérico. Até o fim da primeira geração, a grande evolução dos celulares ocorreu sobre sua aparência. Passaram a ser menores e mais leves. O Motorola MicroTAC 9800x - Figura 5 -, lançado em 1989 foi uma revolução em termos de aparência, sendo considerado um dos primórdios dos telefones flip⁷. O aparelho reduziu consideravelmente o *hardware*, o que acarretou na diminuição do tamanho do telefone. O MicroTAC 9800x foi considerado o primeiro celular de bolso (KRAUSPENHAR, 2007; MANTOVANI, 2006; STEINBOCK, 2003).

⁶ “Esta técnica consistia em várias pequenas luzes, quase sempre vermelhas, que formavam composições conforme eram acesas ou apagadas” (ABREU, 2005, p. 37)

⁷ Flip é o formato do telefone e tem como característica a presença de uma tampa que permite o ocultamento do teclado (ABREU, 2005)



Fonte: Adaptado de Mobile (2016)
Figura 5 - Motorola MicroTAC 9800x

Esta geração foi caracterizada por inovações incrementais no que tange o setor de fornecedores de equipamentos de telecomunicações. Mais especificamente inovações no segmento de telefones móveis, uma vez que as principais mudanças realizadas nos aparelhos foram no tamanho e design. Nesse sentido, houve uma melhora no produto existente sem alterações drásticas em sua composição e utilização. Pode-se dizer que, a primeira geração teve como fabricação apenas telefones considerados *dumb phones*. A seguir, será elucidado como se deu a expansão do mercado dos fabricantes de aparelhos celulares na primeira geração, evidenciando a concorrência entre as principais fabricantes da época.

3.2.2 Concorrência no Segmento de Produtores de Aparelhos Celulares na Primeira Geração

O nascimento das vendas de aparelhos celulares portáteis ocorreu em 1983. Após muita deliberação sobre o uso de celulares, a FCC aprova o celular para uso público e a Motorola, que já havia investido cerca de US\$ 100 milhões em 15 anos de pesquisas em tecnologia móvel celular, lança o DynaTAC 8000X (conforme visto, era o primeiro celular "hand portable" (portátil de mão) a ser comercializado da história – caracterizando a primeira geração de telefones celulares). O celular possuía um

preço elevado de US \$ 3.995,00, além disso, seus clientes eram obrigados a pagar taxa de conexão e assinatura mensal, além de serem cobrados por cada minuto das ligações realizadas, o que o colocava fora do alcance de pessoas da classe média (ABREU, 2005; ANDRADE, 2008; KRAUSPENHAR, 2007, STEINBOCK, 2003). A popularidade do celular nos Estados Unidos foi inesperadamente forte. Estimativas dizem que havia 340.213 clientes em 1985; 681.825 em 1986 e 1,230,855 em 1987 (INFOPLEASE, 2017). Este crescimento de quase 100% a cada ano atraiu fabricantes de equipamentos no exterior.

Logo após o surgimento desta inovação, observou-se um processo de imitação por parte de outras firmas e poucos anos depois empresas de diversas partes do mundo como a Nokia na Finlândia, Ericsson na Suécia, Mitsubishi no Japão e Technophone no Reino Unido já haviam lançado modelos de celular *hand portable*. A primeira geração da indústria de telefones móveis foi marcada por uma clara estratégia dominante por parte dos players desta indústria, a miniaturização dos celulares. Com uma tecnologia de serviços de rede analógica os celulares se limitavam apenas a transmissão de voz, com isso a concorrência das empresas baseou-se no designer dos celulares, tornando os aparelhos cada vez menores e mais leves (KRAUSPENHAR, 2007; LINGE; SUTTON, 2015; STEINBOCK, 2003; TELLES, 2004).

A primeira geração foi marcada pelo domínio da Motorola, que graças a seus primeiros movimentos, foi a líder mundial em vendas de telefones celulares com uma participação de mercado de cerca de 45% no início dos anos 1990, seguida pela Nokia e Ericsson. As três empresas rapidamente estabeleceram-se como os principais fabricantes de aparelhos móveis do mundo (SALA, 2009; STEINBOCK, 2003).

Uma vez que os sistemas de telefonia celular não eram compatíveis uns com os outros e como havia poucos acordos de *roaming* internacional não havia muita competição em nível global entre essas empresas. Isso reforçava-se por que cada celular só podia ser utilizado no sistema que foi produzido. As grandes empresas fechavam acordos com as operadoras o que acarretava em pouca ou nenhuma concorrência entre aparelhos mas sim concorrência entre os sistemas em que o aparelho iria funcionar (KRAUSPENHAR, 2007; STEINBOCK, 2003).

A primeira geração de telefones celulares atendia principalmente pequenos nichos de mercado, sendo utilizada essencialmente pelos governos, policiais e militares.

Cabe ressaltar que a principal concorrência dos telefones celulares de mão eram os telefones de carro (FRANSMAN, 2001; LINGE; SUTTON, 2015; TELLES, 2004).

3.3 Segunda Geração (2G)

Os sistemas analógicos não foram capazes de suportar o aumento da demanda dos usuários de redes da indústria de telecomunicações. Devido a ineficiência do sistema analógico, surgem os sistemas digitais que pertencem a 2G, como uma solução mais vantajosa para os utilizadores, uma vez que, são mais estáveis, cobrem áreas maiores e têm capacidade para suportar grandes quantidades de usuários (NERIS JUNIOR; FUCIDJI; GOMES, 2014).

Nessa trajetória, além do tradicional serviço de voz, foi implementada a capacidade do serviço de dados à baixa velocidade de transmissão. Em contraste com a primeira geração, este novo sistema era digital e utilizava tecnologias que padronizaram a comunicação entre dispositivos móveis como o de *Time Division Multiple Access* (TDMA), *Code Division Multiple Access One* (CDMA One), *Global System for Mobbile Communications* (GSM) e o *Personal Digital Cellular* (PDC). Isso tornava o uso do espectro mais eficiente, uma vez que, o TDMA proporciona três vezes mais chamadas do que um único canal do FDMA utilizado na 1G, o CDMA One “tem a capacidade de alocar o espectro inteiro a qualquer instante” (BISPO, 2012, p. 17) e o GSM “divide um canal com frequência de 25 MHz em 124 frequências de 18 200KHz cada, e utiliza oito intervalos de tempo para transmitir até 9,6 Kbits por segundo” (BISPO, 2012, p. 17-18). Todas funcionavam essencialmente com base em circuitos comutados⁸, com conexões sempre dependentes da disponibilidade dos circuitos.

Os países escandinavos exerceram um importante papel para que o sistema digital se propagasse, através de seus governos, de suas agências e, em menor

⁸ Quando a chamada telefônica é estabelecida, cria-se um caminho dedicado entre o telefone do transmissor até o telefone do receptor, este caminho deve permanecer aberto até que a ligação termine (MARSHALL, 2001)

medida, os prestadores de serviços e fabricantes como a Ericsson e a Nokia, que agiram como os mecanismos de transmissão da atitude de abertura na fixação de normas na Europa Ocidental. Essas agências e empresas governamentais convenceram os principais países da Europa a adotarem a forma aberta de padrão da Escandinávia (NTT), na qual os prestadores de serviços desempenharam inicialmente o papel-chave (FRANSMAN, 2001; FUNK, 2009).

Com um crescente desejo de integração econômica e devido à concorrência com os EUA e Japão, os europeus decidiram por cooperar entre si. Assim criou-se a *European Telecommunications Standards Institute* (ETSI) em 1988 que criou as normas para o GSM sob grande influência dos fabricantes de equipamentos. O GSM passou a vigorar no ano de 1992 como o sistema padrão de toda a Europa, marcando assim o início da Segunda Geração (FUNK, 2009).

Segundo Funk (2009) uma decisão fundamental do ETSI foi adotar os cartões de módulo de informação de assinante (SIM)⁹. A adoção do SIM, refletiu em uma mudança nas relações entre prestadores de serviços e fabricantes de aparelhos celulares, sendo este um exemplo de crescimento do poder dos fabricantes. Quando não havia esse tipo de solução modular os fabricantes eram obrigados a dispender maiores despesas em P&D na necessidade de atendimento a diversos demandantes distintos de prestadores de serviços. “Nesse novo contexto, as proteções por meio de patentes se tornaram ainda mais úteis e transformam os fabricantes em agentes da difusão global do padrão GSM” (NERIS JUNIOR, 2013, p. 24).

A criação de um padrão móvel global dominante liderado por europeus resultou em taxas de crescimento fenomenais na telefonia móvel, com uma taxa média de mais de 60% entre 1995 e 2000 (ANSARI; GARUD, 2009). Porém os países que não adotaram o GSM como padrão nacional incluíam os EUA, Japão e Coreia. Nos Estados Unidos, onde foi aceito que a adoção de padrões deveria ser deixada ao mercado, havia coexistência de três padrões incompatíveis de segunda geração: GSM, TDMA e CDMA One. Fransman (2001) e Funk (2009) sugerem que a falta de um único padrão dominante nos EUA teve vários outros efeitos adversos indesejáveis:

⁹ Esses cartões possibilitam trocar de provedor GSM apenas com a troca do cartão entre os telefones (FRANSMAN, 2001).

alguns operadores e usuários adotaram uma atitude de espera para ver qual padrão dominaria. Houve uma cobertura geográfica fraca, uma vez que os padrões adotados por diferentes operadores eram incompatíveis e não proporcionavam interoperabilidade, levando a uma adoção mais lenta dos usuários de serviços móveis. E a produção em larga escala de equipamentos e telefones foi frustrada pela falta de um único padrão, levando a custos elevados.

A Coreia e o Japão também não utilizaram o GSM como padrão nacional e, isso fez com que ambos os países se isolassem no sentido evolutivo. Nas palavras de Funk (2009, p. 85) “A Coreia adotou CDMA One como seu padrão digital em meados da década de 1990”, enquanto o Japão adotou o PDC como principal padrão nacional. Sendo que, em ambos os países os prestadores de serviços continuaram a definir as especificações dos telefones, uma vez que eles não adotaram o cartão SIM.

Com base nisso, a Segunda Geração revolucionou a indústria de telefonia móvel, uma vez que com a chegada dos sistemas digitais e a padronização dos sistemas na Europa, com a adoção do GSM e o SIM, a estrutura industrial mudou, trazendo os fabricantes à uma posição de maior influência sobre a indústria e reduzindo o poder das prestadoras de serviços. Além disso a padronização dos sistemas na Europa possibilitou a popularização dos celulares. Ainda na Segunda Geração surgiram sistemas de transição¹⁰ para o 3G, como CDMA2000 1x, *General Packet Radio Service* (GPRS) e o *Enhanced Data Rates for Global Evolution* (EDGE) que foram desenvolvidos como extensões para redes 2G existentes, eles possibilitaram o acesso a serviços *Wireless Application Protocol* (WAP)¹¹. Estes sistemas fornecem maior transmissão de dados, o que possibilitou o envio e recebimento de mensagens curtas (SMS) e multimídias (MMS) além de acesso rudimentar a internet (MALDOVANI, 2006; MARSHALL, 2001)

¹⁰ Estes são chamados por alguns autores como Ansari e Garud (2009), De Almeida, (2012) e Neris Junior (2013) de segunda geração e meia (2,5G).

¹¹ “WAP é um ambiente similar à Web, porém com velocidade de transmissão de dados mais baixa. Os aparelhos que possuem essa interface acessam páginas WAP que possuem uma estrutura bastante simples: texto, links estruturados e poucas imagens” (MALDOVANI, 2006, p. 85).

3.3.1 Trajetória Evolutiva dos Aparelhos Celulares de Segunda Geração: Dumb Phones e Início dos Feature Phones

O surgimento dos sistemas digitais de telefonia proporcionou grandes inovações nos telefones celulares, dado que a partir desse momento as redes de telefonia passaram a suportar a transmissão de dados e não apenas a voz. Isso permitiu a integração de texto, áudio, imagem e números em um mesmo suporte, dando origem aos *feature phones* (telefones com recurso) (MANTOVANI, 2006).

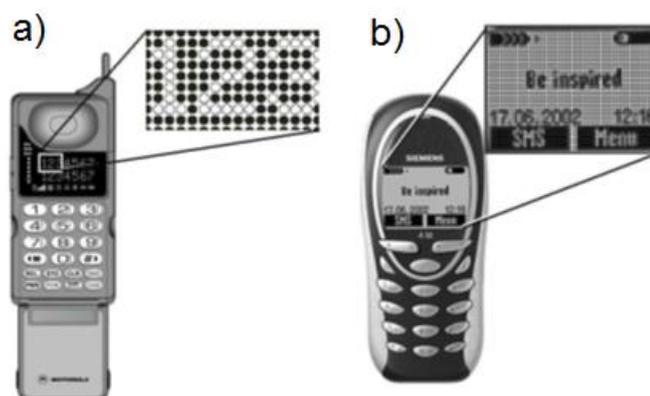
Para Marshall (2006), coincidindo com a introdução de sistemas 2G os "tijolos" maiores desapareceram e os dispositivos de mão pequenos de 100-200g, tornaram-se a norma. Essas tendências incluíram melhorias tecnológicas, como melhores tecnologias de bateria e eletrônica de baixa potência, além disso, as fabricantes passaram a dar importância também ao software dos telefones.

A partir daí inúmeras inovações surgem, como o *Short Message System* (SMS) ou serviços de mensagens curtas que nas palavras de Marshall (2006 p. 82, grifos do autor) foi "Um primeiro passo em direção à mudança da percepção dos telefones celulares para além de sua utilização como um "telefone fixo móvel"". Com essa inovação surge também a necessidade de melhorar o dispositivo de entrada, e a solução surgiu com o teclado alfanumérico onde cada tecla é associada a três letras e um número, sendo algumas teclas reservadas para acentuação e símbolos como mostra a Figura 6.



Fonte: Adaptado de Abreu (2005)
Figura 6 - Teclado Alfanumérico

Toda evolução nos serviços móveis foi possível com a introdução do *Liquid Crystal Display* (LCD)¹² nos displays como padrão nos aparelhos celulares, substituindo o terminal com LED que imperou nos sistemas analógicos até o início da década de 1990. A Figura 7 mostra como são os *displays* em LED e LCD (ABREU, 2005).



Fonte: Adaptado de Abreu (2005, p. 38)

Figura 7 - Comparação entre Displays: a) Display em LED e b) Display em LCD

Inicia-se assim uma série de serviços de valor adicionado que transformaram os telefones celulares em “veículos capazes de promover a oferta de conteúdos voltados para o info-entretenimento: músicas, imagens, jogos, notícias foram adaptados para figurar no ambiente dos telefones celulares” (MANTOVANI, 2005, p. 15). Essa transformação marcou a diferença entre os *dumb phones* e os *feature phones*, uma vez que, os *dumb phones* são telefones com funcionalidade mínima, que suportam apenas chamadas de voz e o envio de mensagens SMS, ou seja, apenas funcionalidades básicas. Os *feature phones* possuem recursos adicionais, como tocar música, navegar na web (de forma rudimentar), *Multimedia Messaging Service* (MMS) - serviço de mensagens multimídia - e executar aplicativos simples (MULLINER; GOLDE; SEIFERT, 2011.).

¹² O LCD possibilitou imagens mapeadas por pequenos quadrados denominados pixels.

3.3.2 Concorrência no Segmento de Produtores de Aparelhos celulares na Segunda Geração

No início dos anos 1990 novas tecnologias surgiram na indústria de redes de telefonia era o início de uma nova geração tecnológica. A chegada dos sistemas digitais desencadeou um processo de migração das empresas fabricantes de aparelho celular que fabricavam celulares analógicos para a fabricação dos celulares digitais (LINGE; SUTTON, 2015).

Porém a Motorola então líder de mercado adotou a estratégia de continuar a fabricação de aparelhos no formato analógico, uma vez que os EUA, que era seu maior mercado, não havia decidido um sistema padrão para sua rede. Concomitante a isso a Nokia, segunda maior fabricante de aparelhos, reforça seu investimento em pesquisa e desenvolvimento celular com a aquisição da Technophone Ltd do Reino Unido em 1991 por US \$ 57 milhões. E já no ano de 1992 inicia a venda de telefones celulares para o padrão digital GSM (LINGE; SUTTON, 2015).

A decisão da Nokia em centralizar sua produção de celulares para os sistema GSM foi determinante na disputa pela liderança da indústria, uma vez que a Motorola concentrou seus investimentos em fabricar modelos de aparelhos *Dumb Phones* com design mais elaborados e tecnicamente melhores como o aparelho StarTAC. Porém para os diferentes tipos de sistemas análogos ao invés do GSM (LINGE; SUTTON, 2015, SALA, 2009; STEINBOCK, 2003).

Como os ciclos de design de telefones celulares ficaram cada vez mais curtos na década de 1990. A Motorola encontrou a sua posição competitiva prejudicadas pela escolha errada de tecnologia. Em 1994, a Nokia foi o primeiro fornecedor de *hardware* a fornecer telefones portáteis para todos os principais padrões de transmissão digital (por exemplo, GSM, TDMA, PCS). Em 1995, a Nokia tornou-se a primeira empresa estrangeira a fornecer aparelhos para o NTT DoCoMo do Japão. Com a decisão errônea de apostar no sistema analógico, a Motorola perdeu grande parte do seu mercado nos EUA. Em 1996, a Ericsson tornou-se o maior fornecedor de celulares dos Estados Unidos com 34% do mercado, seguido da Nokia (28,8%) e do terceiro da Motorola (8%)". Em 1997 o GSM ascendeu a revolução do telefone móvel e esse processo acabou mudando a paisagem industrial da telefonia móvel. Em

1998, a Nokia superou a Motorola pelo título de líder mundial em vendas de aparelhos com 22,5% do mercado, em comparação com 19,5% para a Motorola e a Ericsson ficou em terceiro lugar com 15,1%. (BRESNAHAN; GAMBARDELLA, 2004; SALA, 2009; STEINBOCK, 2003, STATISTA, 2017).

A nova líder mantinha cada vez mais a sua liderança baseando-se na sua capacidade inovadora, uma vez que, durante toda a década de 1990 até os anos 2000 a maior parte das inovações foram feitas pela Nokia, ao introduzir jogos e toques que podiam ser descarregados de outras plataformas o que acarretou em telefones celulares de sucesso, tanto que em seu portfólio constam os modelos de celulares mais vendidos de cada ano iniciando por 1998 até 2007 (GIACHETTI; MARCHI, 2010, GARTNER, 2017).

4 ANÁLISE DA DINÂMICA DE INOVAÇÃO DA ATUAL GERAÇÃO DA INDÚSTRIA DE TELEFONIA MÓVEL

4.1 A Terceira Geração (3G): A Geração da Internet Móvel

A transição de uma primeira geração de telefonia móvel analógica nos anos 1970-1980 para a segunda geração digital na década de 1990 (na forma do padrão global para celular, GSM, na Europa e muitos outros países) criou uma visão do desenvolvimento das comunicações móveis como uma sequência de gerações sucessivas. Nesta visão, no final dos anos 1990, a Europa, Japão e EUA, começaram a desenvolver um padrão global para a chamada terceira geração móvel, capaz de fornecer acesso à Internet a velocidades de 2 megabits por segundo em comparação com os 9,6 kbits oferecidos pelos sistemas de segunda geração (ANSARI; GARUD, 2009; DAHLMAN et al, 2010).

A próxima etapa das comunicações móveis baseou-se no *Universal Mobile Telecommunications System* (UMTS) que utiliza o *Wideband Code Division Multiple Access* (W-CDMA) como padrão para uso de radiofrequência e evoluiu com o *High Speed Packet Access* (HSPA), que utiliza o *High-Speed Packet Downlink Access* (HSPDA) como padrão de uso de radiofrequência. Ambos sistemas consistem na adoção do *Voice over Internet Protocol* (VoIP) que é uma tecnologia que permite a transmissão de voz por IP, uma técnica de comutação por pacotes¹³. Essa tecnologia possibilitou a transmissão completa de dados multimídia, bem como as comunicações de voz e, acima de tudo, tornou possível a Internet móvel de alta velocidade nos celulares. Sendo que o UMTS pode alcançar taxas de até 2 Mb/s de transferência de dados, e após a evolução com a HSPA chega a atingir 14,4 Mb/s (ANSARI; GARUD, 2009; DAHLMAN et al, 2010; FRANSMAN, 2001; NERIS JUNIOR, 2013,).

¹³ “O arquivo de dados a ser transmitido é dividido em unidades menores ou pacotes que são então remontados no destino do arquivo. O uso do espectro é mais eficiente porque o canal permanece disponível para outros usuários durante a conexão entre dois usuários” (ANSARI; GARUD, 2009, p 04, tradução nosa).

Porém, no seu início, a demanda por serviços 3G mostrou-se bem abaixo das expectativas, já que os usuários finais usaram pouco as funcionalidades 3G adicionais que foram oferecidas. A falta de conteúdo convincente retardou ainda mais a difusão da 3G. As operadoras móveis, dada a sua situação financeira, queriam controlar a maior parte possível da cadeia de valor, limitando o acesso de terceiros às suas plataformas com a esperança de aumentar as receitas. Isso afetou negativamente o desenvolvimento de conteúdo para a plataforma móvel. (ANSARI; GARUD, 2009).

A Nokia e a Motorola, empresas que figuram entre as líderes mundiais do setor de equipamentos e com grande parte da sua receita ancorada na venda de aparelhos móveis, não forneciam telefones com aplicativos personalizados em grandes volumes até 2004 (NERIS JUNIOR, 2013, p 26).

Com base nisso, pode-se explicar em partes o fracasso da 3G até a meados da primeira década dos anos 2000. Ou seja, não foi suficiente oferecer uma nova tecnologia que não estava adaptada aos problemas que lhe seriam impostos para as suas resoluções, não agregando soluções técnicas superiores que fossem capazes de vencer a competição com as tecnologias antigas e mais baratas. À medida que o sistema se instalou temporariamente em torno de 2,5G, muitos operadores passaram a reconhecer que a transição para a 3G era de fato importante e começaram a considerar a 3G como evolutiva e não revolucionária.

No momento em que a tecnologia 3G foi estandardizada pela *Third Generation Partnership Project (3GPP)*¹⁴, "(...) todas as operadoras de celulares tiveram que funcionar neste padrão, com seus recursos e funções peculiares. Assim, as tecnologias de rede condicionam o setor de telefonia móvel" (NERIS JUNIOR, 2013, p. 27).

Segundo Funk (2003) novas formas de redes desempenharam um papel importante na Internet móvel. As empresas moveram-se de forma agressiva para a

¹⁴ O Projeto de Parceria de 3ª Geração (3GPP) une as maiores organizações de desenvolvimento padrão de telecomunicações (como por exemplo a ETSI) para a produção de relatórios e especificações que definem as tecnologias 3G (3GPP, 2017).

frente com o *Wireless Fidelity* (Wi-Fi), uma forma de rede de área local sem fio (WLAN) tecnologia alternativa de acesso à Internet Móvel.

Essas redes podem ser mais rápidas e mais baratas do que os sistemas 3G e essa é uma das razões pelas quais muitos provedores de serviços japoneses e ocidentais planejam tornar seus telefones compatíveis com redes Wi-Fi e permitir que seus usuários se movam entre 3G e redes Wi-Fi (FUNK, 2003, p. 56, tradução nossa).

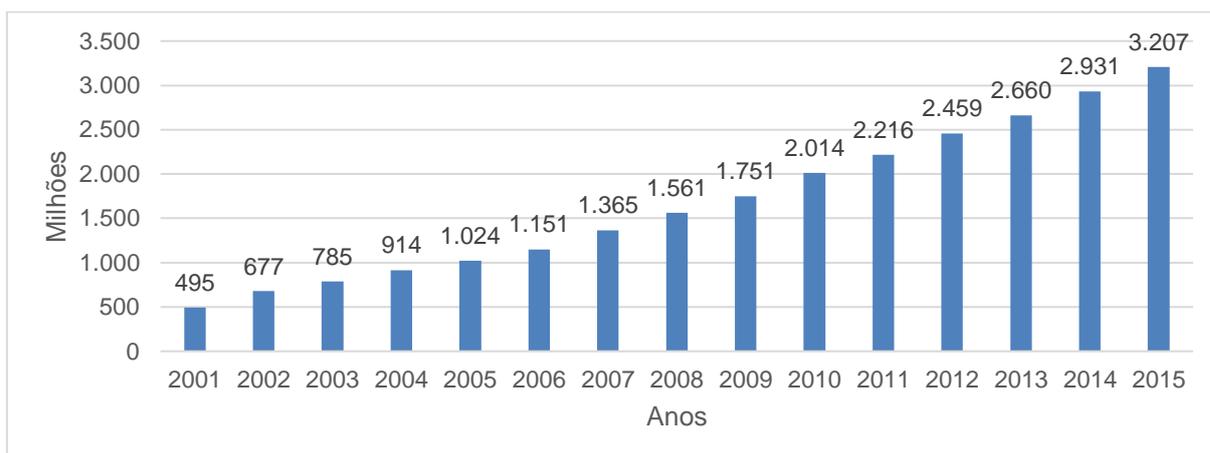
Neris Junior (2013) ressalta que o Wi-Fi surgiu através da integração da indústria de redes de computadores e da indústria de comunicações móveis, uma vez que o setor de informática criou a tecnologia Ethernet e esta foi integrada ao espectro de rádio das comunicações móveis, originando um novo mercado de equipamentos sem fio para redes internas.

A grande diferença entre a rede 3G e o Wi-Fi se dá na faixa de alcance dos mesmos, uma vez que as redes 3G foram criadas e moldadas visando a telefonia móvel desenvolveram-se para possibilitar a telefonia móvel de longo alcance e evoluíram para incorporar redes de acesso à Internet em alta velocidade e Vídeo-telefonia. Já as redes Wi-Fi são de curto alcance e grande largura de banda, sendo criadas com o foco principal em redes de dados.

A popularização das redes de Wi-Fi se deu através da utilização desses serviços em locais públicos, bem como estabelecimentos privados com bares e restaurantes que passaram a oferecer esses serviços aos seus clientes. Os prestadores de serviços de internet passaram “a construir redes Wi-Fi, oferecendo o serviço de instalação e manutenção dos *hotspots*” (NERIS JUNIOR, 2013, p. 58).

A utilização da internet teve um significativo aumento passando de 495 milhões de usuários em 2001 para mais de 3,2 bilhões em 2015 (Gráfico 1). Esse crescente número de usuários evidencia o poder de penetração e a importância que a internet tem no mundo contemporâneo, sendo assim, também mostra o atraente mercado em que a indústria de telefonia móvel estava adentrando.

Gráfico 1 - Número global de usuários de Internet de 2001-2016



Fonte: Elaboração própria com dados do ITU (2017).

Diante do avanço nas tecnologias móveis com o advento da 3G, tornou-se possível a troca de dados com maior velocidade, assistir televisão pelo celular e até fazer vídeo chamadas, além da possibilidade de trafegar na internet de forma rápida. A seguir será mostrado a evolução dos telefones celulares correspondentes a atual geração de telefones.

4.2 Caracterizando a Atual Geração de Aparelhos Celulares: Feature Phones e Smartphones

4.2.1 Conceituando os Feature Phones e Smartphones

A partir do advento das tecnologias de rede 2,5G possibilitou-se a criação de celulares mais sofisticados, com recursos superiores aos *dumb phones*. À medida que os telefones celulares evoluíam, foram adicionados mais e mais recursos, como tela colorida, função de texto, função mp3 e câmera embutida, etc. De acordo com definição publicada pela CNET Networks, um dos maiores sites de notícias e críticas sobre tecnologia no mundo, os *feature phones*

(...) são um ponto intermediário entre *smartphones* e telefones básicos. Eles geralmente possuem um sistema operacional exclusivo e nem todos os *feature phones* suportam software de terceiros. Se o fizerem, eles geralmente são executados em Java ou BREW e geralmente são itens independentes que não se integram a outros recursos do telefone (LEE, 2010, tradução nossa, documento não paginado).

Em se tratando de *smartphone* há várias definições possíveis dentro da literatura, sendo que não há unanimidade entre as mesmas, Torres (2009) considera os *smartphones* como celulares que se parecem com notebooks por possuírem recursos avançados. Este é apenas um dos fatores que podem ser levados em consideração para definir um telefone inteligente. De Sá (2016, p. 79) considera *smartphone* como

(...) um dispositivo móvel cuja gerência do hardware e do software instalados é feita por um sistema operacional, com todos os subsistemas básicos implementados, como sistema de gerenciamento de memória, sistema de gerenciamento de processos, sistema de gerenciamento de entrada e saída, etc.

Litchfield (2010) examinou as cinco definições mais aceitas do *smartphones* são elas:

Definição 1: um *smartphone* pode ser estendido através de centenas de aplicativos complementares (que funcionam em pé de igualdade com o sistema operacional principal) (...)

Definição 1b: um *smartphone* executa um sistema operacional apropriado (ou "aberto") (...)

Definição 2: Um *smartphone* é um telefone celular que oferece capacidade e conectividade de computação mais avançada do que um "telefone funcional básico" (...)

Definição 3: um *smartphone* possui um teclado QWERTY físico. Adendo: ou um equivalente QWERTY virtual. (...)

Definição 4: um *smartphone* possui uma tela sensível ao toque (...)

Definição 4b: um *smartphone* possui uma grande tela sensível ao toque. Onde 'grande' é definido como qualquer coisa de 3.2 "para cima (...)

Definição 5: um *smartphone* está sempre conectado (...)

Definição 5b: um *smartphone* está sempre conectado e pode navegar na Internet completa (LITCHFIELD, 2010, tradução nossa, grifos do autor, documento não paginado).

O autor concluiu que não havia uma única definição aceita. Devido ao fato de haver *feature phones* com alguns recursos de telefones "inteligentes" como uma tela sensível ao toque e um sistema operacional apropriado.

Embora não haja uma definição geralmente acordada de um *smartphone*, o uso de um sistema operacional avançado que facilita o desenvolvimento e a instalação de aplicativos de terceiros é comumente aceito como *smartphones* diferenciadores dos *feature phones*. Na maioria dos casos, os *smartphones* possuem outras características, como uma grande tela a cores, apenas uma tela sensível ao toque ou junto de um teclado QWERTY completo, acesso à internet rápida através de conexão Wi-Fi ou 3G e armazenamento de memória grande.

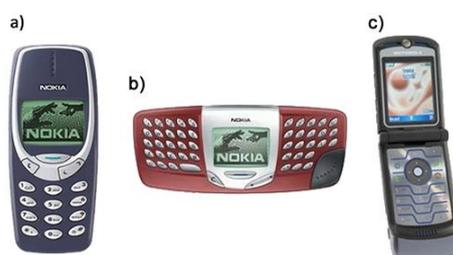
A definição aceita neste trabalho por se tratar de um conceito bastante completo sobre *smartphone* é a de Theoharidou, Mylonas e Gritzaldis (2012) no seu estudo *A Risk Of Assesment Method for smartphones*, no qual eles definem *smartphone* como:

(...) um celular com recursos avançados, que executa um sistema operacional identificável que permite aos usuários ampliar sua funcionalidade com aplicativos de terceiros que estão disponíveis em um repositório de aplicativos. De acordo com esta definição, os *smartphones* devem incluir *hardware* sofisticado com: a) recursos de processamento avançados (por exemplo, CPUs modernos, sensores), b) capacidades de conectividade múltiplas e rápidas (por exemplo, Wi-Fi, HSDPA) e c) Tamanho de tela adequadamente limitada. Além disso, o seu sistema operacional deve ser claramente identificável, como o Android, Blackberry, Windows Phone, iOS da Apple, etc. Finalmente, o sistema operacional deve permitir a instalação de aplicativos de terceiros a partir de repositórios de aplicativos ('mercados de aplicativos'), por exemplo, Android Market, BlackBerry App World, App Hub, App Store, etc (THEOHARIDOU; MYLONAS; GRITZALDIS, 2012, p. 3, tradução nossa).

E junto a esse conceito será incluído a definição 4 de Litchfield (2010, tradução nossa, grifos do autor, documento não paginado): "(...) um smartphone possui uma grande tela sensível ao toque".

4.2.1 Evolução dos Feature Phones e Smartphones

Inúmeros modelos de *feature phones* foram lançados durante os anos, sendo destacados aqui alguns modelos que trouxeram inovações significativas para o setor de telefones móveis, tais como o Nokia 3310 que popularizou o uso de jogos nos celulares, introduziu a *Text on 9 keys* (T9)¹⁵, a capacidade de baixar toques (monofônicos) além de ser o primeiro a permitir o envio MMS. O Nokia 5510 foi o primeiro a utilizar um teclado QWERTY, e possibilitar o uso de fones de ouvido. E o Motorola RAZR V3i, um dos *feature phones* mais avançado, em seus recursos, o telefone tem acesso à internet WAP, além de SMS e MMS. Possui uma câmera de 1,2MP que possibilita gravar vídeo e tirar fotos, também possui conectividades Bluetooth e mini USB. Além de reproduzir MP3 e MP4, dispõem de compositor de toques, tem a possibilidade de baixar sons polifônicos e guardar nos seus 7 MB de armazenamento. E por fim contém um cartão SIM de operadora de dispositivos móveis e possui um SO proprietário que pode ser estendido por aplicativos de terceiros (especificamente com aplicativos Java MIDP 2.0). A Figura 8 abaixo mostra todos os modelos citados (NOKIA, 2004; MOTOMANUAL, 2006).



Fonte: Adaptado de Mobile (2016)

Figura 8 - Feature Phones: a) Nokia 3310 b) Nokia 5510 c) Motorola RAZR V3i

¹⁵ T9 é uma tecnologia que se utiliza da sequência de teclas pressionada para prever as possíveis palavras.

No início dos anos 2000 foi lançado o primeiro telefone comercializado sob o prefixo “*smartphone*” que em tradução literal significa “telefone inteligente”. Refere-se ao Ericsson R380 (Figura 9) que ganhou esse título por se tratar do primeiro telefone a utilizar um sistema operacional o Symbian (que não possibilitava a utilização de aplicativos de terceiros). Porém não possuía uma conexão com a internet satisfatória, uma vez que permitia apenas acesso a rede WAP, sendo assim, como visto na seção anterior (4.2.1) não carrega os requisitos mínimos para ser considerado um verdadeiro *smartphone* (BRIDGES, 2001, VOLTOLINI, 2015).



Fonte: Adaptado de Mobile (2016)
Figura 9 - Ericsson R380

O primeiro celular a reunir todas características de um *smartphone* foi lançado no ano de 2007 pela Apple, trata-se do *Iphone* (ver Figura 10 abaixo), que revolucionou o mercado com um design inovador com

(...) um grande ecrã táctil para visualizar o vídeo e a Web, um navegador baseado em padrões de computadores pessoais em vez de reescrito para celular, uma interface de usuário personalizada com panning e zoom intuitivos projetados especificamente para isso Tela sensível ao toque e nenhum teclado físico (WEST; MACE, 2010, p. 07, tradução nossa).

Além de possuir um serviço totalmente integrado com a *iTunes Store* uma loja virtual da Apple para baixar conteúdo de entretenimento de áudio e vídeo. Sua tela além de ser a maior do mercado em sua época (3,5 polegadas), também continha a tecnologia *multi-touch* como método de entrada, que possibilitava uma melhor

experiência para o usuário ao navegar pelo celular. Possuía uma câmera de 2.0 megapixel. Seu sistema operacional era o iOS, memória de 8GB a 16GB¹, processador *quad-core*, apresentava conectividade com redes Wi-Fi, Bluetooth 2.0 e USB 2.0, além de portar uma bandeja para cartão SIM (APPLE, 2017).

Possibilitou, através de um software de navegação para internet (que já utilizava em seus computadores (Navegador Safari) e adaptou para o *smartphone* aperfeiçoando-o com a interface de toque) uma capacidade superior de navegação na web que os outros celulares do mercado, tornando a navegação mais parecida com as de um PC. Nas palavras de Estevão (2015, p. 03) o *Iphone* “foi uma inovação disruptiva já que alterou significativamente a dinâmica concorrencial com a integração de um sistema operativo, um browser e o iTunes”.



Fonte: Adaptado de Apple (2017)
Figura 10 - iPhone

Como ressaltado por West e Mace (2010, p. 08, tradução nossa), logo no ano seguinte a Apple lança o seu segundo *smartphone* o *iPhone 3G* que detinha as mesmas características gerais do anterior, porém com algumas melhorias, como o aumento da velocidade de “(...) navegação na web (através de uma interface de rádio UMTS) e uma revolucionária plataforma de desenvolvimento de aplicativos e canal de entrega” a *App Store*. Esta popularizou o uso de softwares de terceiros, tipicamente conhecidos como apps (aplicativos) no *smartphone*.

Seguindo os passos da Apple, a Google também entra na indústria de telefonia com a criação do sistema operacional Android em 2008. O sistema foi criado para ser totalmente aberto, ou seja, permitindo ao usuário total controle sobre o sistema, sendo

possível a criação de aplicativos que interagem com o núcleo do telefone. O primeiro *smartphone* a receber o sistema foi o HTC Dream, e ao contrário da Apple o Google não restringiu seu sistema a apenas uma empresa, sendo o sistema operacional de diversas empresas produtoras de *smartphones* como Motorola, Samsung, HTC etc. E foi com o Android que a Samsung lançou sua linha de *smartphones* de maior sucesso, a linha Galaxy, que apesar das qualidades em *hardware* e software não representou uma grande inovação em relação aos *smartphones* já existentes (WEST; MACE, 2010).

O seguinte subtítulo trará uma discussão a respeito da dinâmica concorrencial em que o segmento de telefones móveis se encontrava antes e depois do lançamento do *Iphone*. Na tentativa de cumprir com o objetivo traçado neste trabalho.

4.3 Dinâmica Concorrencial no Segmento Produtores de Aparelhos Celulares da Terceira Geração: Antes e após os Smartphones

O início da década de 2000 marcou a ascensão da Samsung que logo em 2001 assumiu a posição de terceira maior fabricante do mercado com uma participação de 7,1% das vendas de celulares no mundo, ultrapassando a Sony-Ericsson que acumulava decréscimos consecutivos em sua participação desde 1998 (quando representou 15,1% da participação do mercado) chegando a 6,7% em 2001. Em 2008 foi a vez da Motorola perder sua posição na participação de mercado para a Samsung que assume como segunda maior vendedora de telefones obtendo uma parcela de 16,3% de todo o mercado.

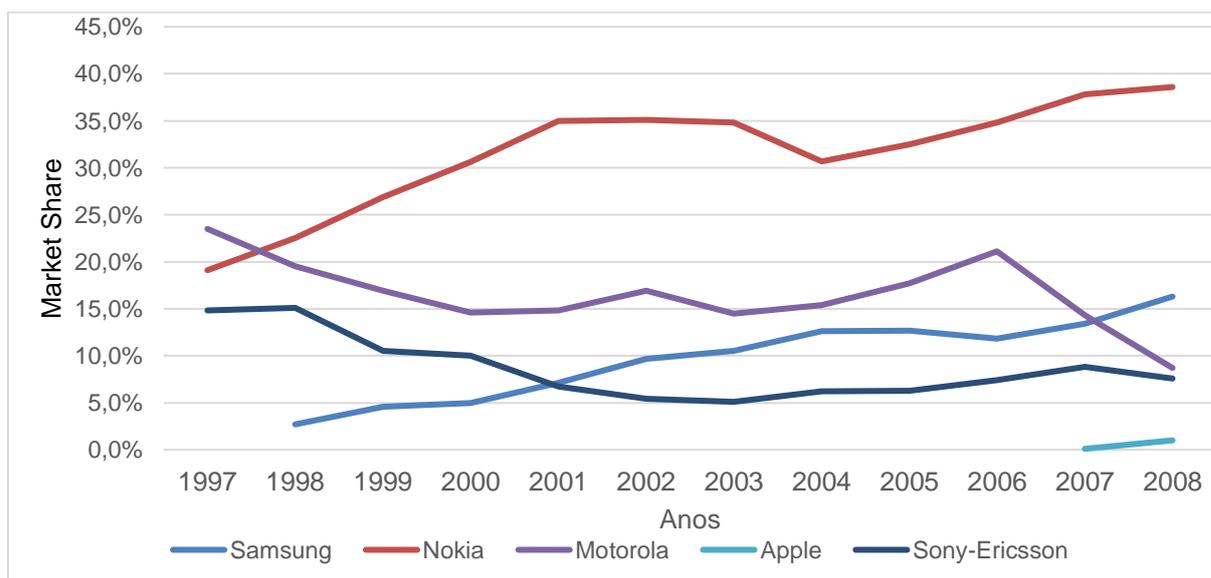
A líder em participação de mercado era a Nokia que iniciou a década com uma quota de mercado de 30,6%, e graças as suas estratégias acertadas de reorganização com a criação de grupos horizontais, conseguiu aumentar sua eficiência operacional e garantir vantagens comparativas vinculadas a fortes economias de escala (LUBINAITE, 2015).

O principal foco estratégico da empresa durante esse período foi ampliar o mercado de voz móvel e os negócios multimídia de consumo, como imagens e jogos. A Nokia identificou mercados corporativos e serviços para as

empresas como outro segmento importante. A segmentação extensiva levou a uma penetração bem-sucedida no mercado em todos os segmentos de consumidores (LUBINAITE, 2015, p. 20, tradução nossa).

Alcançando em 2008 sua maior participação de mercado com 38,6% de todo mercado mundial. Segundo Lubinaite (2015), um dos principais ativos que a empresa conseguiu criar foi o engajamento do consumidor e o reconhecimento da marca por estar presente em vários segmentos de consumidores e investir de forma bastante extensiva em vendas e marketing, evidenciando a primeira categoria de vantagens comparativas levantada por Ferraz, Kupfer e Haguenaer (1995). (Os dados que foram apresentados acima são mostrados no Gráfico 2 que também inclui o surgimento da participação da Apple no mercado)

Gráfico 2 - Market Share da Nokia, Samsung, Motorola, Sony-Ericsson e Apple de 1997 a 2008



Fonte: Adaptado de Statista (2017) e Gartner (2017)

A partir de 2007 com a introdução do *Iphone* (primeiro *smartphone* do mercado) e o anúncio da Google para formar o *Open Handset Alliance* (OHA)¹⁶ para o desenvolvimento de padrões de dispositivos móveis e o desenvolvimento do sistema operacional Android, o setor começou a mudar (TROTT, 2012; WEST; MACE, 2010). Desse modo obteve-se a oferta de um produto novo, que resultou em uma quebra de paradigma em termos de mercado, possibilitando a criação de um mercado novo de *software* a ser explorado, alterando o padrão de negócios corrente. Logo após o lançamento, observou-se rapidamente um processo de imitação por parte das empresas com o lançamento de produtos semelhantes. Nesse ponto de vista, cabe evidenciar que este tipo de inovação (radical) corresponde fundamentalmente de avanços da ciência e das tecnologias gerais, e também das insuficiências da trajetória tecnológica de determinada indústria, essas insuficiências atuam de modo a forçar as firmas inovadoras a investirem em novas técnicas e produtos (DOSI, 1984; FREEMAN; PEREZ, 1988; PEREZ, 2009; ROSENBERG, 2006; SHIKIDA; BACHA, 1987).

Nesse momento, novos mercados emergentes começaram a surgir, sendo que a Nokia não soube identificar quais eram os mais vantajosos para se concentrar. “A empresa percebeu que o sucesso do desempenho passado em mercados estabelecidos não garante o sucesso em segmentos emergentes” (LUBINAITE, 2015, p. 23, tradução nossa).

Em 2008 Lubinaite (2015, p. 24, tradução nossa) observa que “(...) a desaceleração econômica, a maturidade do segmento de mercado de dispositivos móveis e o surgimento de concorrentes” alteraram o cenário do setor poucos anos depois. Uma vez que o surgimento do *smartphone* causou uma ruptura no mercado, ao tornar o *software* o elemento dominante dos telefones móveis.

A partir da análise dos **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e **Erro! Fonte de referência não encontrada.** é possível perceber que o cenário do setor de aparelhos de telefones móveis mudou radicalmente, uma vez que a então líder absoluta do mercado Nokia teve sua participação de mercado reduzida de 38,6% em

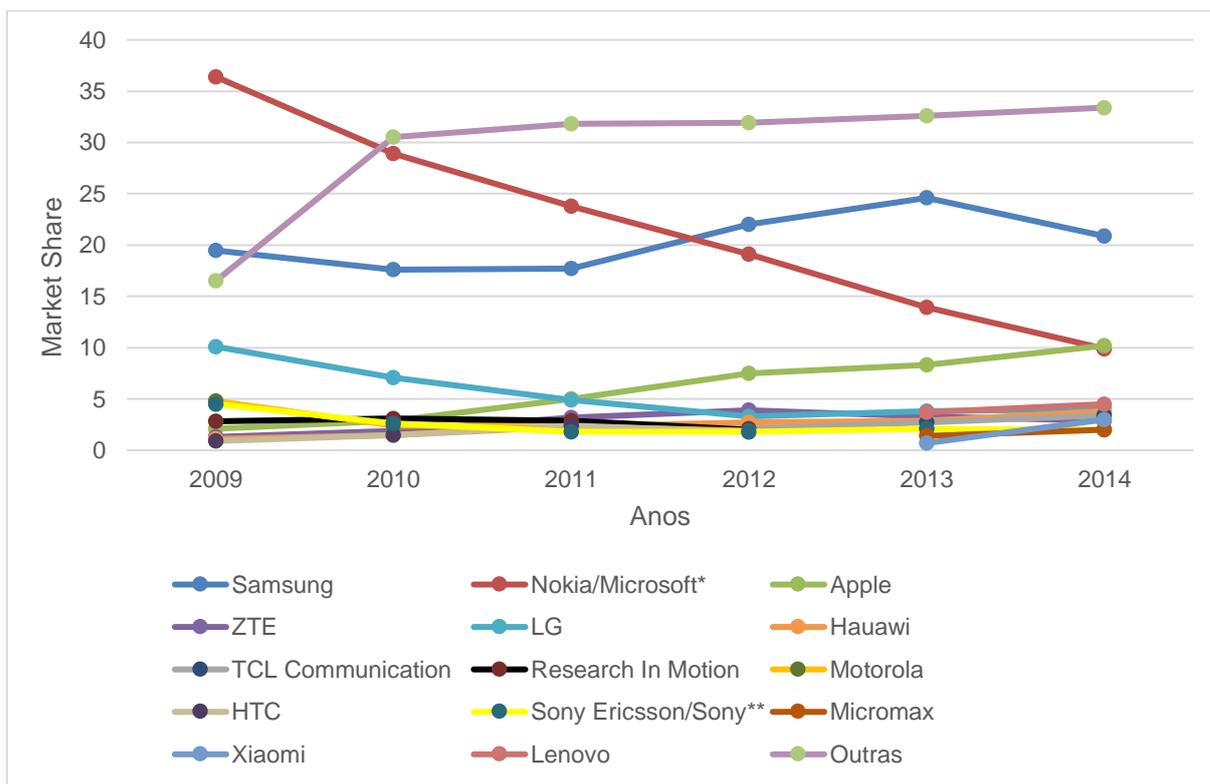
¹⁶ A OHA consiste em um grupo de 84 companhias de hardware, software e telecomunicação dedicadas a desenvolver o projeto de plataforma Android (OHA, 2017).

2008 para 13,9% em 2013 sendo que em setembro desse ano concordou em vender suas unidades de negócios *Smart Devices* e *Mobile Phones* para a Microsoft. O interessante a ressaltar é que a Nokia não configurou nem entre as 5 maiores fabricantes de smartphone durante todo o período de 2011 a 2015.

A Samsung que já vinha de grandes crescimentos na indústria desde o início do século, após uma parceria com a Google demonstrou sua clara aposta no mercado de *smartphones* tendo o sistema operacional Android como sistema principal no ano de 2011, e em 2012 assumiu a liderança do mercado total de celulares ao atingir 22% da quota de mercado graças ao setor de *smartphones* onde detinha participação de 30% de todo o mercado e a Apple com seu portfólio focado totalmente em aparelhos inteligentes assume a segunda posição do mercado total de celulares em 2014 com 10,2% da participação, sendo a segunda maior também em termos de mercado de *smartphone*.

Esse movimento a indústria pode ser explicado também a partir da análise do Gráfico 5 no qual mostra a quota de mercado global mantida pelos principais sistemas operacionais de *smartphones*, em termos de vendas para usuários finais, de 2009 a 2015. Evidenciando a queda do SO Symbian usado extensivamente em celulares e gerações iniciais de *smartphones*, por fabricantes líderes, como Samsung (até 2010), LG, Motorola e, principalmente, a Nokia, foi um jogador dominante no mercado em 2009 e 2010. A ascensão por parte do SO Android da Google que a maioria dos grandes fabricantes de telefones inteligentes adotou como seu SO escolhido, com destaque para a Samsung que trocou o Symbian e lançou a linha de *smartphone* Galaxy com o SO Android em 2011. Destaca-se também o iOS utilizado pela Apple, que passou a ser o único concorrente do Android com quotas ainda significativas.

Gráfico 3 - Market Share dos vendedores de telefones móveis para usuários finais em todo o mundo de 2009 a 2014

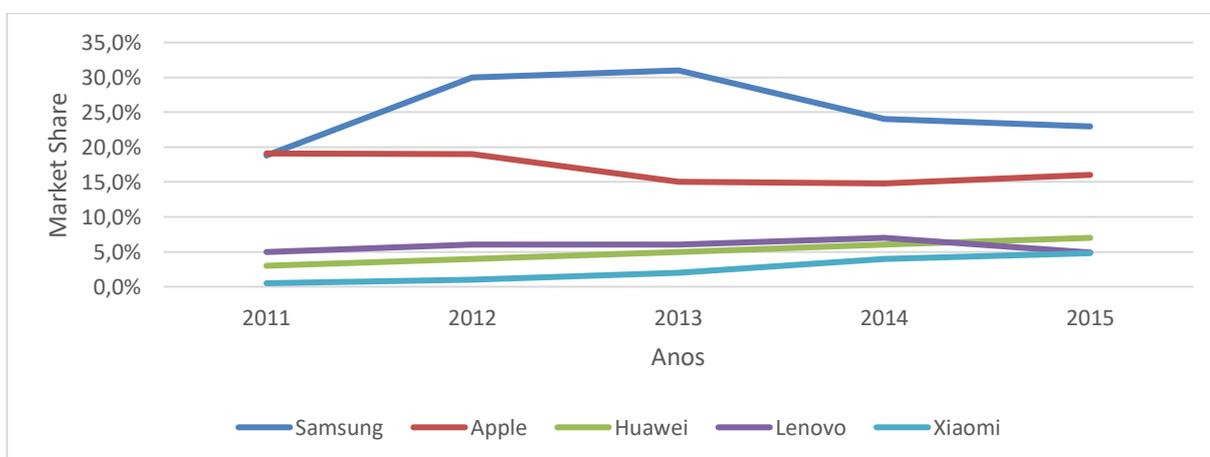


Fonte: Adaptado de Statista (2017) e Gartner (2017)

* A Nokia teve seus setores *Smart Devices* e *Mobile Phones* adquiridos pela Microsoft no ano de 2013

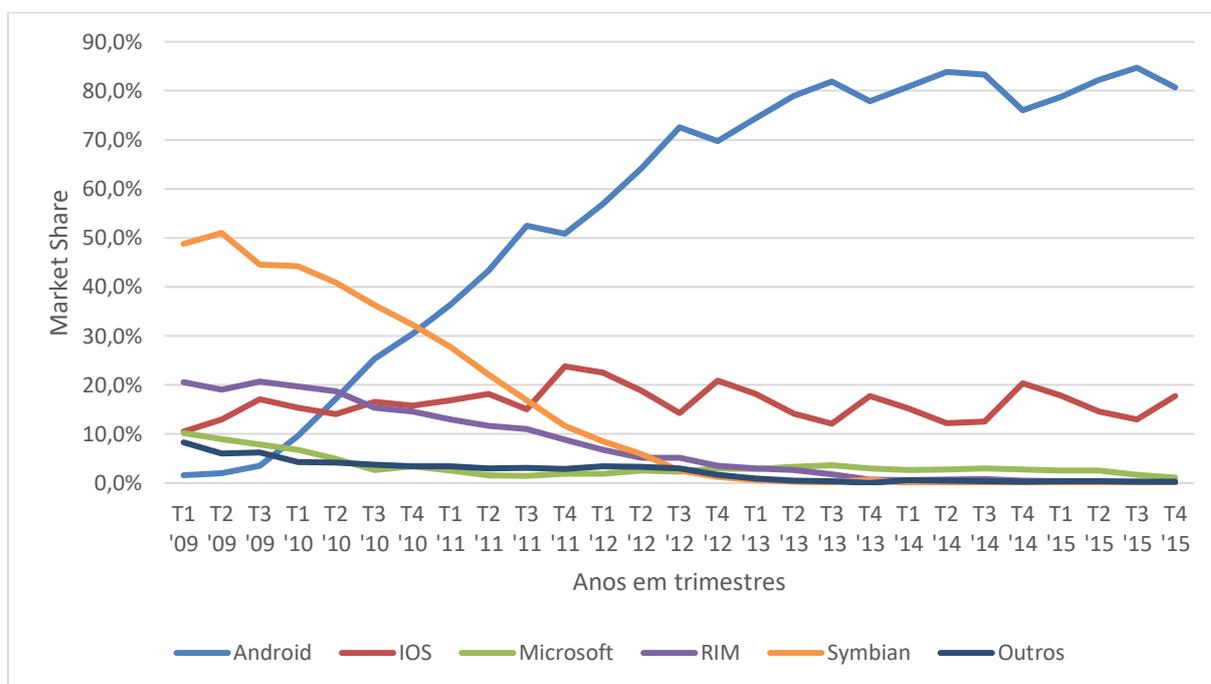
** A Sony Ericsson foi totalmente adquirida pela Sony no ano de 2012

Gráfico 4 - Market Share dos principais fornecedores de smartphones, 2011 - 2015



Fonte: Adaptado de IDC (2017)

Gráfico 5 - Market Share global mantida pelos sistemas operacionais de *smartphones* 2009-2015, por trimestre



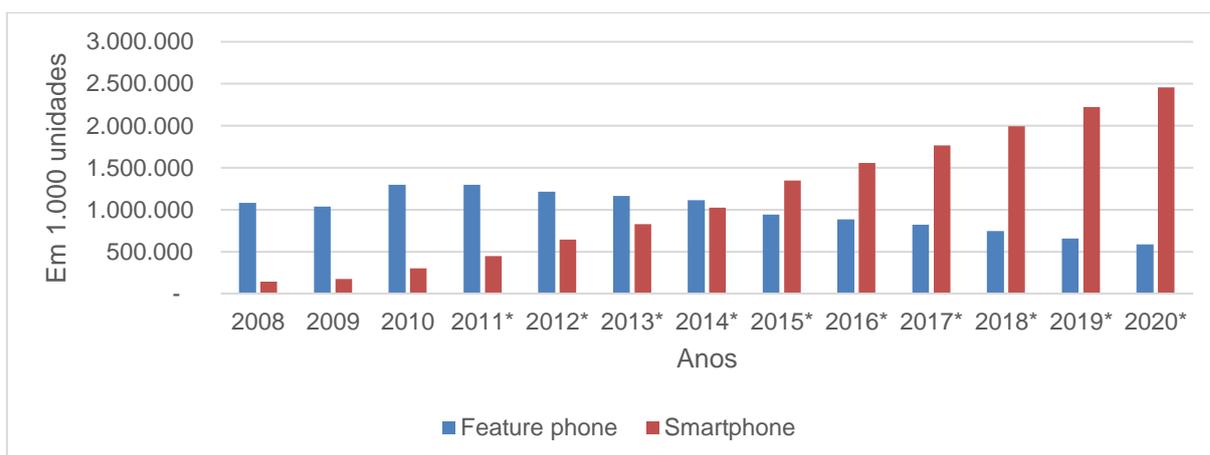
Fonte: Adaptado de Statista (2017)

Nota: A fonte não divulgou nenhum número para o quarto trimestre de 2009.

Deste modo, percebe-se que a Nokia não foi capaz de acompanhar a nova tecnologia que surgiu na indústria. Tomando a decisão de continuar com o Symbian não foi capaz de competir com os *smartphones* da Apple e Samsung (iOS e Android respectivamente) sendo rapidamente ultrapassada por seus concorrentes que souberam se adaptar melhor as oportunidades oriundas da nova tecnologia.

Sendo assim, a entrada dos *smartphones* no mercado pode ser caracterizada com o que Schumpeter (1961) chamou de “destruição criadora”. Uma vez que após seu surgimento os *feature phones* sofreram sucessivas quedas de vendas como mostra o Gráfico 6, evidenciando o fato da nova tecnologia (*smartphone*) que “destrói” a tecnologia dominante (*feature phone*).

Gráfico 6 - Previsão de venda de *feature phones* e *smartphones* em todo o mundo de 2008 a 2020



Fonte: Adaptado de Statista (2017)

* Dados baseados em previsões

Segundo os dados a previsão é de que em 2020 os *smartphone* representarão um total de 81% de todo o mercado de celulares, dando uma clara perspectiva de que o *smartphone* se tornará o dispositivo padrão dessa indústria. O advento dos *smartphone* pode ser caracterizada como uma inovação radical que alterou a estrutura industrial e a natureza da competição na indústria, permitindo novas oportunidades as empresas e trazendo consigo novas ameaças competitivas. O surgimento desse aparelho alterou a dinâmica concorrencial da indústria de telefonia móvel ao direcionar para o *software* o elemento principal de diferenciação e inovações dos telefones celulares.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como propósito principal, verificar como que a introdução do *smartphone* alterou a dinâmica de concorrência da indústria de telefonia móvel no segmento de fabricantes de telefones móveis, na tentativa de descobrir se isso ocasionou uma quebra do paradigma tecnológico.

Para que tal proposta fosse elucidada, verificou-se um arcabouço teórico de cunho evolucionista. Este proporcionou um melhor entendimento a respeito das inovações tecnológicas e serviu como base para examinar o comportamento concorrencial da indústria dentro de cada geração da indústria dentro do paradigma tecnológico vigente.

Ao analisar o processo inovativo ao longo da indústria de telefonia móvel percebe-se que cada geração da indústria de telefonia móvel percorrida se trata da trajetória tecnológica em que a indústria se encontra. É a partir dessa trajetória que as inovações se baseiam, ou seja, a primeira geração por exemplo possibilitou o surgimento dos *dumb phones*. Essa geração teve como característica principal as redes analógicas que limitaram a tecnologia dos celulares a comunicação por voz apenas. Tinha como principal elemento de inovação o *hardware* com a miniaturização e novos designs.

Uma vez que essa trajetória chegou a um ponto de estagnação, haja visto a falta de qualidade das redes analógicas e a falta de capacidade de comportar sua demanda. Uma inovação surge como solução, ou seja, o uso de sistemas digitais, originando a nova trajetória tecnológica, marcando assim o início da segunda geração de telefonia móvel, a geração dos sistemas digitais ou 2G. A partir desse momento o celular passou a competir não apenas em *hardware*, mas também em *software*, isso possibilitou um potencial inovador ainda maior por parte dos fornecedores. Em vista disso, surgem os *feature phones* estes são os telefones com uma gama maior de recurso como tela colorida, função de texto, função mp3 e câmera embutida, etc.

O surgimento da internet móvel de alta velocidade nas redes de telefonia celular atrelado ao surgimento das redes Wi-Fi de curto alcance deram origem a terceira geração da indústria, nela surgiu a necessidade de dispositivos mais avançados para atender a demanda crescentes dos usuários de internet. Nesse contexto que surge o

Iphone em 2007 o primeiro smartphone do mercado, sendo que este sinalizou uma possível quebra do paradigma tecnológico no segmento de telefones móveis, ao se tratar de uma inovação radical que possibilitou a introdução de novos mercados com a adição de um sistema operacional e um mercado de aplicativos.

O efeito desta inovação fez com que as estratégias das empresas passem a ser voltadas ao *software*, sendo este o principal fator de diferenciação do produto. A então líder do mercado Nokia não soube se adaptar as novas condições da indústria e teve seu setor de produção de telefones vendido para a Microsoft em 2013. A Samsung que ocupava a posição de sexta maior representante do setor no ano de 2000 passou a ser a maior detentora de quotas do mercado a partir de 2012 em diante. Cabe ressaltar ainda a participação da Apple que entrou no setor no ano de 2007 fabricando apenas *smartphones* e em apenas 7 anos assumiu a segunda posição do mercado em relação ao *Market Share*.

Destaca-se aqui como principal fator limitante do presente trabalho a falta de pesquisas na área. A dificuldade de obtenção de dados dificultou uma análise minuciosa a respeito das variáveis que compõem o paradigma. Além da falta de conteúdo relativo a paradigma tecnológico de indústrias específicas, e como estes se rompem. A pesquisa limitou-se a analisar a causalidade entre o paradigma tecnológico e a inovação radical, assumindo esta como uma variável chave para a ruptura. Também houve a dificuldade de obtenção de dados acerca da indústria com relação ao setor de produção de aparelhos celulares. O que limitou a analisar o setor com base no *Market Share* e algumas informações disponíveis acerca das estratégias das empresas, não tendo condições de adentrar mais a fundo em critérios como fatores individuais acerca das firmas dominantes, em relação a seus balanços, seus gastos, direcionamento de investimentos, fatores que propiciariam a pesquisa maior especificidade.

Partindo da importância do *software* que se verificou na atual geração, a partir da seguinte pesquisa sugere-se um estudo mais aprofundado sobre o mercado de sistemas operacionais. Visando descobrir como as empresas responsáveis pelo seu desenvolvimento competem entre si e quais critérios são utilizados para que uma empresa do setor fabricante de aparelhos decida por escolher um determinado sistema.

Sugere-se também um estudo baseado na diferenciação das regiões que consomem os *smartphones*, na tentativa de traçar uma relação entre o consumo dos *smartphones* e os aspectos culturais de cada região. Ou diferenciando países desenvolvidos e subdesenvolvidos, com relação ao consumo dos telefones inteligentes.

Portanto ressalta-se a oportunidade de exploração de uma indústria pouco estudada no meio acadêmico. Sendo esta, uma oportunidade de instigar novos pesquisadores a contribuir com uma indústria que tem mostrado cada vez mais importância no cenário global.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

3GPP. **About 3GPP**. Disponível em: < <http://www.3gpp.org/about-3gpp>>. Acesso em: 07 junho 2017.

ABREU, L. M. **Usabilidade de Telefones Celulares com base em Critérios Ergonômicos**. 2004. 294 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Centro de Teologia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0310214_05_pretextual.pdf>. Acesso em: 12 abril 2016.

AL-SHAHRANI, A.; AL-OLYANI, H.. **LTE: Project EE-424**. 2009. 21p.

ANDERSEN, E. S. Techno-economic paradigms as typical interfaces between producers and users. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 1, n. 2, p. 119-144, 1991.

ANDRADE, P. S. M. **A Veloz Obsolescência dos Aparelhos Celulares**; 2008; Dissertação (Mestrado em Psicologia (Psicologia Clínica)) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/12039/12039_4.PDF> Acesso em: 30 abril 2016.

ANSARI, S.; GARUD, R. Inter-generational transitions in socio-technical systems: The case of mobile communications. **Research Policy**, v. 38, n. 2, p. 382-392, 2009.

APPLE. Disponível em: <<https://support.apple.com>>. Acesso em: 1 junho 2017.

BISPO, C. C. D. S. **IMS para computação em nuvem**. 2012. 58 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Computação Com ênfase em Robótica, Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo., São Carlos, 2012.

BRESNAHAN, T.; GAMBARDELLA, A. (Ed.). **Building high-tech clusters: Silicon Valley and beyond**. Cambridge University Press, 2004.

BRIDGES, Steve. The R380s-the first smartphone from the Ericsson-Symbian partnership. **Ericsson Review**, v. 78, n. 1, p. 44-48, 2001. Disponível em <https://www.ericsson.com/ericsson/corpinfo/publications/review/2001_01/files/2001015.pdf> Acesso em 01 junho 2017.

CHALLONER, J. **1001 Invenções que mudaram o mundo**. 1. ed. São Paulo: Sextante, 2011.

DAHLMAN, E. et al. **3G evolution: HSPA and LTE for mobile broadband**. Academic press, 2010.

DE ALMEIDA, M. A. F. R. **Introdução ao LTE – Long Term Evolution**. 2012. Monografia (Especialização) - Curso de Sistemas de Telecomunicações, Programa de Pós-graduação, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.

DE SÁ, M. P. Sistemas LBS, Internet das Coisas e Computação Vestível: Usando a Computação Sensível ao Contexto para Desenvolver as Aplicações do Séc. XXI. **Tópicos em Sistemas de Informação: Minicursos SBSI 2016**, 2016. p. 72-91

DOSI, G. **Technical change and Industrial Transformation**. New York: St. Martin's Press, 1984. 338p. Disponível em: <http://www.lem.sssup.it/WPLem/files/Dosi_TechChange_and_IndustrialTransf.pdf> Acesso em: 25 maio 2016.

_____. Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change. **Researchpolicy**, v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982. Disponível em: <http://sjbae.pbworks.com/w/file/fetch/38055602/dosi_1982.pdf> Acesso em: 25 maio 2016.

DOSI, G; NELSON, R. R. An introduction to evolutionary theories in economics. **Journal of evolutionary economics**, v. 4, n. 3, p. 153-172, 1994.

ESTEVIÃO, C. M. P. V. **O Impacto da Emergência dos Smartphones**: Um Estudo de Caso da Nokia e da Samsung. 2015. 53 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia e Gestão da Inovação, Universidade do Porto, Porto, 2015. Disponível em: <https://sigarra.up.pt/fep/pt/pub_geral.show_file?pi_gdoc_id=154853>. Acesso em: 17 maio 2016.

FARINA, E. M. M. Q. Competitividade e coordenação de sistemas agroindustriais: um ensaio conceitual. **Revista Gestão & Produção**, v. 6, n. 3, p. 147-161, 1999.

FERRAZ, J. C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria**. Editora Campus, 1996.

FRANSMAN, M. **Evolution of the Telecommunications Industry in to the Internet Age**. Communications & Strategies, No 43, 3rd Quarter, p. 57-113, 2001. Disponível em: <http://www.idate.org/fic/revue_telech/459/C&S43_FRANSMAN.pdf>. Acesso em: 01 maio 2016.

FREEMAN, C. Preface. In: DOSI, Giovanni et al. **Technical Change And Economic Theory**. London: Printer, 1988. p. 9-13.

FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crises of adjustment : business cycles and investment behavior. In: DOSI, G. et all. **Technical change and economic theory**. Londres: Pinter Publishers, 1988, p. 38-66. Disponível em: <<http://www.carlotaperez.org/downloads/pubs/StructuralCrisesOfAdjustment.pdf>> Acesso em: 01 fevereiro 2017

FUNK, J. L. **Mobile disruption: the technologies and applications driving the mobile Internet**. New York. John Wiley & Sons, 2003.

_____. The co-evolution of technology and methods of standard setting: the case of the mobile phone industry. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 19, n. 1, p. 73-93, 2009.

FURTADO, A. Difusão Tecnológica: um debate superado? Em: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. J. K. (orgs.). **Economia da inovação Tecnológica**. São Paulo: Hucitec, 2006, p. 168-190.

GALINA, S. V. R. **Desenvolvimento global de produtos: o papel das subsidiárias brasileiras de fornecedores de equipamentos do setor de telecomunicações**. 2003. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

GARTNER, Disponível em: < <http://www.gartner.com/technology/home.jsp>> Acesso em: 5 abril 2017

GIACHETTI, C; MARCHI, G. Evolution of firms' product strategy over the life cycle of technology-based industries: A case study of the global mobile phone industry, 1980–2009. **Business History**, v. 52, n. 7, p. 1123-1150, 2010.

HAMMERSCHMIDT, R. **A incrível (e surpreendentemente antiga) história dos telefones celulares**. 2015. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/celular/75617-incrivel-surpreendentemente-longa-historia-telefones-celulares.htm>>. Acesso em: 11 mar. 2017.

INFOPLEASE. Disponível em: <<http://www.infoplease.com/ipa/A0933563.html>> Acesso em: 30 maio 2016

IDC, International Data Corporation. Disponível em: < <https://www.idc.com/>>. Acesso em: 06 fevereiro 2017

ITU, International Telecommunication Union. Disponível em: <<https://www.itu.int/en/ITUR/Pages/default.aspx>>. Acesso em: 06 fevereiro 2017

JESZENSKY, P. J. E. **Sistemas telefônicos**. Editora Manole Ltda, 2004.

KARAMIAN, H. **A STUDY OF BUYING MOTIVES AND THEIR EFFECTS ON CONSUMER BEHAVIOUR IN THE CELLULAR MARKET OF SELECTED INTERNATIONAL COMPANIES**. 2007. 305 f. Tese (Doutorado) - Curso de Philosophy In Commerce, Research Centre In Commerce, Poona College, Camp, Pune, University Of Pune, Pune City, 2007. Cap. 3.

KONDRATIEFF, N. D. The long waves in economic life. **Review (Fernand Braudel Center)**, p. 519-562, 1979.

KRAUSPENHAR, M. V. B. **O LANÇAMENTO DE NOVOS PRODUTOS E SERVIÇOS NO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES MÓVEIS** - Análise do seu

Impacto na Geração de Valor nas Operadoras Brasileiras. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) - Fundação Getulio Vargas - SP. 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10438/5472>> Acesso em: 12 abril 2016.

KUHN, T. S.. **A ESTRUTURA DAS REVELAÇÕES CIENTÍFICAS**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva S. A., 1998. 257 p.

KUPFER, D. Uma abordagem neo-schumpeteriana da competitividade industrial. **Ensaio FEE**, v.17, n. 1, 1996, p. 355-372.

LAKATOS, E. M. ; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311 p.

LEE, Nicole. **The 411: Feature Phones Vs. Smartphones**. Cnet.com, 2010. Disponível em: <<https://www.cnet.com/news/the-411-feature-phones-vs-smartphones/>>. Acesso em: 09 abril. 2017.

LINGE, N; SUTTON, A. **30 Years of Mobile Phones in the UK**. Amberley Publishing Limited, 2015.

LITCHFIELD, S. **Defining the Smartphone**. 2010. Disponível em: <http://www.allaboutsymbian.com/features/item/Defining_the_Smartphone.php>. Acesso em: 28 maio 2017.

LUBINAITE, S. **STRATEGIC TECHNOLOGY MANAGEMENT OF NOKIA CORPORATION 2003- 2013: FAULTY CHOICES AND THE COLLAPSE OF THE HANDSET BUSINESS**. 2015. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de International Business And Entrepreneurship, Jyväskylä University School Of Business And Economics, Jyväskylä, 2015.

MANTOVANI, C. M. A. **Info-entretenimento na telefonia celular: informação, mobilidade e interação social em um novo espaço de fluxos**. 2006. 152 f. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ciências da informação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MARSHALL B. **How Stuff Works**. Cell Phones. New York. NY, Hungry Minds, Inc. 2001, 205 p.

MOBILE, Phone History. Mobile Phone History. Disponível em: <http://www.mobilephonehistory.co.uk/lists/by_year.html>. Acesso em: 07 nov. 2016.

MOTOMANUAL, RAZRV3i GSM. **Motorola Inc., United States**. 2006 p. 1-119. Disponível em: < http://www.motorola.com/mdirect/manuals/V3i_9504A48O.pdf>. Acesso em: 11 abril 2017.

MULLINER, C.; GOLDE, N.; SEIFERT, JP. SMS of Death: From Analyzing to Attacking Mobile Phones on a Large Scale. In: **USENIX Security Symposium**. 2011.

MUNHOZ, D. G. **Economia aplicada**: Técnicas de pesquisa e análise econômica. Brasília, Distrito Federal: Universidade de Brasília, 1989. 300p.

NERIS JUNIOR, C. P. **A EVOLUÇÃO RECENTE DO SETOR DE TELEFONIA MÓVEL**: Oportunidades E Restrições Para O Desenvolvimento Endógeno No Brasil. 2013. 144 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara, 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/89994>>. Acesso em: 11 abril 2016.

NERIS JUNIOR, C. P.; FUCIDJI, J. R.; GOMES, R. Trajetórias tecnológicas da indústria de telefonia móvel: um exame prospectivo de tecnologias emergentes. **Economia e Sociedade**, p. 395-431, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/114279>>. Acesso em: 11 abril 2016.

Nokia. "User's Manual", Electronic user's guide released subject to "Nokia User's Guides Terms and Conditions, Jun. 7, 1998," , **Issue 2**, 2004 p. 126

OHA. **Open Handset Alliance**. Disponível em: <<https://www.openhandsetalliance.com>>. Acesso em: 10 junho 2017.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research policy**, v. 13, n. 6, p. 343-373, 1984.

PEREZ, C. Câmbio técnico, reestruturação competitiva y reforma institucional en los países en desarrollo. **El Trimestre Económico**, v. 61, 1992, p. 23-64. Disponível em <http://www.aleph.org.mx/jspui/bitstream/56789/5684/1/DOCT2065080_ARTICULO_2.PDF> Acesso em: 24 março 2017

PEREZ, C. **The New Technologies: An Integrated view, July, 1986**. TUT Ragnar Nurkse School of Innovation and Governance, 2009.

PINEIRO, M. J.; W MULLER, G. **Innovation, competitiveness and agroindustrial development**. IICA, San José (Costa Rica), 1993.

POSSAS, M. L. Concorrência, inovação e complexos industriais: algumas questões conceituais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 8, n. 1/3, p. 78-97, 1991.

_____. Concorrência Schumpeteriana. In: KUPFER, D; HASENCLEVER, L. **Economia Industrial**: Fundamentos teóricos e práticas no Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. Cap. 18. p. 245-252.

POSSAS, M. S. **Concorrência e competitividade**: notas sobre a estratégia e dinâmica seletiva na economia capitalista. 1993. 232 f. Tese (Doutorado) - Curso de Economia, I.E. Unicamp, Campinas, 1993.

PRODANOV, C. C.; DE FREITAS, E. C.. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013.

ROSENBERG, N. **O Aprendizado pelo uso**. in ROSENBERG N. Por Dentro da Caixa Preta: Tecnologia e Economia. Campinas, SP. Editora Unicamp. 2006, cap. 6 p. 185-214.

SALA, A. **Historias curiosas de los negocios**. Barcelona: Robinbook, 2009.

SCHUMPETER, J. A. **CAPITALISMO, SOCIALISMO E DEMOCRACIA**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961. 512p.

_____. **TEORIA DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. 237p. (Série Os economistas)

SHIKIDA, P. F., & BACHA, C. J. Notas sobre o modelo schumpeteriano e suas principais correntes de pensamento. **Teoria Evidencia Econômica**, v.5, nº 10, 1998, p. 107-126.

STATISTA. Disponível em: <<https://www.statista.com/>>. Acesso em: 5 abril 2017.

STEINBOCK, D. **Wireless horizon: Strategy and competition in the worldwide mobile marketplace**. AMACOM Div American Mgmt Assn, 2003.

TELLES, D. S. **A SEGMENTAÇÃO E A DISPERSÃO DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS E TECNOLÓGICAS: Uma Análise a Partir De Uma Amostra De Empresas Transnacionais do Setor de Equipamentos para Telecomunicações**. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Campus de Araraquara. São Paulo. 2004.

THEOHARIDOU, M.; MYLONAS, A.; GRITZALIS, D. A risk assessment method for smartphones. In: **IFIP International Information Security Conference**. Springer Berlin Heidelberg, 2012. p. 443-456.

TIGRE, P. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. Elsevier Brasil, 2006.

TORRES, C. **A Bíblia do Marketing Digital**. São Paulo: Novatec editora Ltda., 2009.

TRENTO, F. B. **O Processo do Jailbreak no iPhone como exemplo da Disseminação da Cultura Prosumer**. REVISTA GEMInIS , v. 2, p. 66-85, 2011.

TROTT, P. J. **Gestão da inovação e desenvolvimento de novos produtos**. Bookman Editora, 2012.

VOLTOLINI, R. **Conheça o primeiro smartphone da História**. Disponível em:< <http://www.tecmundo.com.br/celular/59888-conheca-primeiro-smartphone-historia-galerias.htm>>. Acesso em: 11 abril 2015.

WEST, J.; MACE, M. Browsing as the killer app: Explaining the rapid success of Apple's iPhone. **Telecommunications Policy**, v. 34, n. 5, p. 270-286, 2010.