

RADAR DE MONITORAMENTO TECNOLÓGICO: UMA FERRAMENTA DE INTERPRETAÇÃO DE SINAIS FRACOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE SURPRESAS ESTRATÉGICAS

Adalton Ozaki

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Administração
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, USP, Brasil
prof.adalton@gmail.com

Alexandre Del Rey

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Administração
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, USP, Brasil
alexandre.delrey@ig.com.br

Fernando Carvalho de Almeida

Professor Doutor
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, USP, Brasil
fcalmeida@usp.br

RESUMO

No atual cenário competitivo, marcado por mudanças constantes e rápidas, é fundamental que as empresas monitorem ativamente o ambiente de negócios, em busca de sinais que antecipem as mudanças. Este estudo tem como objetivo propor e discutir uma ferramenta denominada Radar de Monitoramento Tecnológico, que procura resolver o seguinte problema: "como uma empresa pode sistematicamente monitorar o ambiente e captar indícios que antecipem oportunidades e ameaças para uma determinada tecnologia?". A revisão bibliográfica abrange os temas Inteligência Competitiva, Inteligência Tecnológica, Análise Ambiental e Monitoramento Antecipativo. Com base na análise crítica da literatura, é proposta uma ferramenta denominada Radar de Monitoramento Tecnológico que compreende cinco ambientes a serem monitorados – político, econômico, tecnológico, social e concorrencial – cada qual com tópicos chave a serem analisados. Para exemplificar o uso da ferramenta, é realizada sua aplicação para o segmento de telefones inteligentes (*smartphones*), de forma apenas reflexiva e sem participação de uma empresa específica. Uma das sugestões de pesquisas futuras é

justamente a aplicação da metodologia proposta em uma empresa real. Mesmo com a limitação de ser um estudo teórico, o exemplo permitiu verificar a aplicabilidade da ferramenta. O radar mostrou-se bastante útil para uma empresa que precise monitorar o ambiente em busca de sinais de mudança. A principal contribuição deste estudo é relacionar diferentes correntes de estudo (inteligência tecnológica, análise ambiental e monitoramento antecipativo) e diferentes abordagens para apresentar uma ferramenta de caráter prático que permita a um gestor a identificação e uma melhor visualização das oportunidades e ameaças, evitando assim as surpresas estratégicas no campo tecnológico.

Palavras-Chave: Monitoramento tecnológico. Inteligência tecnológica. Inteligência competitiva. Sinais fracos.

ABSTRACT

In the current competitive scenario, market by rapid and constant changes, it is essential for companies to monitor actively the business environment, looking for signs that anticipate changes. This study aims is to propose and discuss a tool called Technological Monitoring Radar, which seeks to solve the following problem: "How a company can systematically monitor the environment and capture signs that anticipate opportunities and threats for a particular technology?". The literature review covers Competitive Intelligence, Technological Intelligence, Environmental Analysis and Anticipative Monitoring. Based in the critical analysis of the literature, it is proposed a tool called Technological Monitoring Radar which comprehends 5 environments to be monitored (political, economical, technological, social and competition) each of them containing key issues to be analyzed. In order to exemplify the use of the tool, it is applied to the smartphone segment, in a reflexive way and without the participation of a specific company. One of the suggestions for future research is precisely the application of the proposed methodology in a real company. Even with the limitation of a theoretical study, the example showed the applicability of the tool. The radar proved to be very useful for a company that needs to monitor the environment looking for signs of change. The main contribution of this study is to

relate different strands of study (technological intelligence, environmental analysis and anticipative monitoring) and different approaches to provide a practical tool that allows a manager to identify and to better visualize opportunities and threats, thus preventing strategic surprises in the technological field.

Key words: Technological monitoring. Technological intelligence. Competitive intelligence. Weak signals.

1 INTRODUÇÃO

Muitos dos artigos acadêmicos iniciam sua discussão com o argumento de que o mundo passa por grandes transformações e que as empresas enfrentam um cenário de grandes mudanças. Porém, este não é um fato novo. Bright (1970) já argumentava há cerca de 40 anos que as empresas enfrentavam ambientes de crescente mudança e turbulência, sendo um dos precursores na discussão sobre a importância de se monitorar do ambiente e se antecipar a mudanças tecnológicas que possam trazer oportunidades e ameaças.

Mesmo a mudança sendo uma constante há muitos anos na área de gestão, uma das características que é possível observar hoje é o aumento no ritmo com o qual inovações tecnológicas são lançadas, ganham larga escala de adoção, e eventualmente são esquecidas pelos consumidores. Como exemplo, pode-se citar a Palm, recentemente adquirida pela HP. A Palm, cujos produtos foram considerados sinônimos de computadores de mão, não conseguiu acompanhar a evolução tecnológica. Viu seu mercado ser erodido pela chamada convergência digital, uma vez que as pessoas passaram a utilizar os seus celulares para executar as mesmas funções (Mahlmeister, 2010).

É possível encontrar várias referências sobre a rapidez com que a internet foi adotada pela população, atingindo a marca de 50 milhões de usuários em menos de cinco anos, sendo que outras tecnologias demoraram mais tempo. Apenas para exemplificar como a velocidade de adoção de novas tecnologias tem evoluído, o Facebook, site de relacionamento pessoal, levou apenas 2 anos para atingir esta marca, e um jogo chamado Farm Ville, desenvolvido pela empresa Zynga e jogado dentro do próprio Facebook, levou 4 meses para ter essa mesma quantidade de usuários (MacMillan et. al., 2009).

Neste cenário, torna-se ainda mais importante para as empresas, principalmente para as de base tecnológica, monitorar o ambiente em busca de sinais de mudanças. Muitas empresas têm procurado desenvolver "inteligência tecnológica" para se antecipar a estas mudanças detectando oportunidades e ameaças no campo tecnológico (Lichtenthaler, 2003; Schuh e Grawatsch, 2004; Vasconcellos e Diniz, 2000; Souza, Silva e Damázio, 2008). No entanto, não basta apenas detectar estas mudanças, é necessário detectá-las antes que elas

surpreendam a organização em seus estágios iniciais e, com base nesta detecção adequar-se e mobilizar a empresa para ação (Ansoff, 1975; Gilad, 1998).

Apesar de já existirem diversos estudos sobre os temas de inteligência tecnológica, análise ambiental e monitoramento antecipativo, uma lacuna entre estas correntes de pesquisa foi percebida. Este artigo busca a integração dos conceitos destas diversas abordagens, tendo como objetivo apresentar a ferramenta de radar de monitoramento tecnológico que visa resolver o seguinte problema: “como uma empresa pode sistematicamente monitorar o ambiente e captar indícios que antecipem oportunidades e ameaças para uma determinada tecnologia?”.

Este artigo foi assim estruturado: revisão de literatura, abordando inteligência competitiva (IC), inteligência tecnológica (IT) e monitoramento antecipativo; metodologia, na qual se discute a abordagem de ensaio filosófico utilizada neste estudo; proposição da ferramenta de radar de monitoramento tecnológico, na qual se apresenta a ferramenta e um exemplo que foi elaborado para testar a sua aplicabilidade; considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 INTELIGÊNCIA COMPETITIVA

Na definição de Tyson (2002), IC “é o processo sistemático que transforma pedaços e partes aleatórias de dados em conhecimento estratégico”. Assim, a análise ambiental de maneira sistemática e a identificação e interpretação de sinais antecipativos são atividades que podem ser descritas como atividades de IC.

Para Awazu (2004), as atividades de IC podem ser classificadas em três tipos, as atividades para agregar informações, de transferir estas informações para a unidade desejada (empresa, tempo, produto,...) e de sensibilizar as partes interessadas. E neste sentido, as atividades de sensibilizar os *stakeholders* sofrem um forte impacto da capacidade dos profissionais de inteligência em interpretar corretamente os dados e reduzir as incertezas e os riscos para a tomada de decisão. De acordo com Awazu, esta última etapa é bastante

importante já que integra os pensamentos das pessoas gerando um novo ciclo de inteligência.

Considerando o ciclo clássico de inteligência definido por Miller e revisitado por McGonagle (2007), tem-se um ciclo composto por cinco etapas: planejamento e direção, onde se estabelece o que se quer investigar; atividade de coleta, onde se identifica e se obtém informações relevantes; análise propriamente dita, onde entre outras coisas se interpreta os dados obtidos; etapa de disseminação das informações para a tomada de decisão; aprendizado e *feedback*.

Rodrigues et. al. (2006) realizaram uma pesquisa quantitativa junto a 55 grandes empresas brasileiras e concluíram que a atividade de IC no Brasil ainda está em seus estágios iniciais de desenvolvimento. Apesar de IC ter um grande potencial de contribuição para a inovação, o estudo aponta que esta área, nas empresas pesquisadas, não possui sua atenção voltada às informações científicas e tecnológicas que possam suportar o desenvolvimento de estratégias e a identificação de competências essenciais.

Segundo Souza, Silva e Damázio (2008), enquanto a IC se preocupa com aspectos mais gerais da empresa, tais como mercado e concorrentes, a IT se preocupa especificamente em monitorar oportunidades e ameaças que tragam impacto para as tecnologias de interesse para a empresa.

2.2 INTELIGÊNCIA TECNOLÓGICA

Segundo Norling et al. (2000) a IT é um importante instrumento para suportar a atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D), podendo ser definida como "a informação sensível sobre os desenvolvimentos científicos ou tecnológicos externos que podem afetar a posição competitiva da empresa".

Vasconcellos e Diniz (2000) definem a IT como sendo parte do sistema de IC, compreendendo o "monitoramento de tendências tecnológicas que possam vir a se transformar em oportunidades e/ou ameaças para a empresa".

Lichtenthaler (2003) realizou uma pesquisa com 26 empresas com objetivo de investigar a evolução da atividade de IT nas empresas. Descobriu que algumas empresas já possuíam iniciativas de IT entre 1960 e 1970. Em seu

estudo, identificou três principais gerações de IT. A primeira geração era caracterizada pela falta de ligação entre a estratégia corporativa e a estratégia tecnológica, sendo o principal objetivo a realização de previsões (*forecasting*) tecnológicas. Na segunda geração encontra-se uma maior interligação entre o P&D e a gestão da empresa, mas ainda sem uma orientação estratégica de longo prazo. A terceira geração ocorre no contexto da gestão tecnológica, termo popularizado por Rousell et al. (1991). É caracterizada pela integração das estratégias tecnológica e de P&D com a estratégia corporativa ou da unidade de negócios. A habilidade de aprendizado é fortalecida pela descentralização do processo de planejamento tecnológico e alocação de recursos. Atividades de P&D são integradas globalmente e os sites internacionais são vistos como ferramenta para aprendizado de tecnologia e mercado globais. A descentralização muda a forma de disseminação. A alta administração recebe menos informação, que é distribuída de forma mais ampla dentro das corporações.

Corroborando com a visão estratégica da terceira geração de IT de Lichtenthaler, Schuh e Grawatsch (2004) argumentam que a IT deve subsidiar o processo de planejamento tecnológico da empresa, com objetivo de detectar oportunidades e ameaças tecnológicas. O resultado deste processo pode ser um *roadmap* tecnológico exploratório descrevendo o desenvolvimento de uma tecnologia e seu entorno. A partir deste resultado, caberia à empresa analisar as oportunidades e ameaças para desenvolver o *roadmap* tecnológico específico.

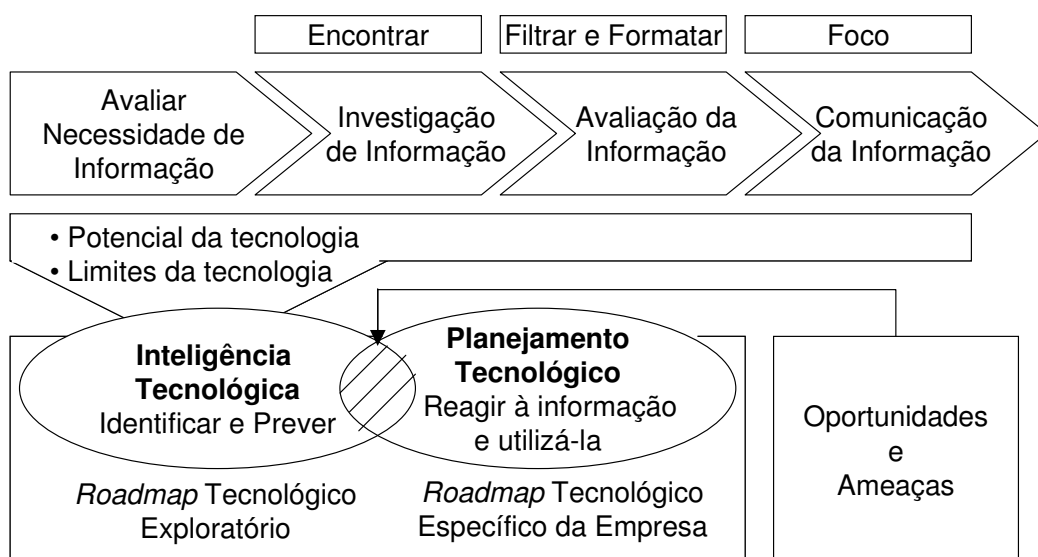


Figura 1: Inteligência tecnológica segundo Schuh e Grawatsch

Fonte: Adaptado de (Schuh e Grawatsch, 2004).

Norling et al. (2000) discutem um processo estruturado em quatro passos: planejamento e direcionamento; coleta de informações; análise; disseminação e uso da informação.

Segundo Vasconcellos e Diniz (2000) um sistema de IT é constituído de dois componentes principais: processo contínuo de coleta e disseminação de informações e projetos específicos voltados para os temas prioritários.

Para fins deste estudo, adotou-se a definição de que a IT envolve processos de planejamento, coleta, análise e disseminação de informações relacionadas às tecnologias de interesse para a empresa. A IT deve estar alinhada com a estratégia corporativa e a estratégia tecnológica da empresa, sendo fundamental o processo de análise para agregar valor e dar sentido à informação coletada. Ela deve se ocupar não apenas das tecnologias correntes e dos fatores que impactam a empresa no curto prazo, mas deve também se preocupar com tecnologias futuras e com o longo prazo da empresa, antecipando oportunidades e ameaças.

Tendo em vista esta definição, é fundamental o monitoramento antecipativo, que será discutido no próximo tópico.

2.3 MONITORAMENTO ANTECIPATIVO

A despeito do reconhecimento da crescente importância estratégica da informação e do conhecimento para a competitividade empresarial, as empresas não têm gerenciado adequadamente este recurso (Choo, 2001; Lesca e Almeida, 1994, Polizelli e Ozaki, 2008).

Uma das intenções da análise do ambiente em IC está na identificação e interpretação de sinais fracos. Para Ansoff (1975), a informação útil ao planejamento estratégico deve satisfazer duas condições: estar disponível cedo o suficiente para permitir a preparação de planos e programas, e ser adequada o suficiente para que permita aos planejadores estimar o impacto que as possíveis previsões possam ocasionar na organização, identificar respostas específicas e estimar o potencial de impacto nos lucros que estas respostas possam ocasionar.

Desta forma, sinais fracos correspondem a indícios de ameaças ou oportunidades onde as informações são vagas e não apresentam ainda desdobramentos claros, mas que quando amplificados atendam as duas condições acima mencionadas.

Neste sentido, aplicado a IT, o foco principal está em captar informações do ambiente na busca de sinais de rupturas em aspectos tecnológicos do ambiente de negócios: alguma fonte de ameaça ou oportunidade.

Para Ansoff (1975), um dos pioneiros no estudo de sinais fracos (*Weak Signals*) a evolução do conhecimento em relação à identificação destes sinais se dá através das seguintes etapas: primeiro se tem um senso de ameaça/opportunidade; depois a identificação da fonte de ameaça/opportunidade; na sequência a concretização da ameaça/opportunidade; seguido pela formalização de uma resposta a ameaça/opportunidade; e por fim tem-se a etapa quando o resultado da resposta a ameaça/opportunidade é concreta, e assim o ciclo se completa. Desta forma, o autor define as seguintes estratégias de respostas genéricas: em relação ao ambiente externo, criar uma consciência e alerta ambiental dentro da organização, garantir uma flexibilidade para adaptação a eventos externos, e por fim a ação externa que busca aproveitar a oportunidade ou mitigar a ameaça.

Do ponto de vista da configuração interna, são estratégias: o desenvolvimento da autoconsciência e de um estado de alerta permanente, a estruturação para garantir a flexibilidade interna que garanta agilidade de respostas e o desenvolvimento de planos contingenciais para as oportunidades e ameaças que aparecerem.

Para Gilad (2004) em seu livro *Strategic Early Warning*, o Ciclo do Alerta Antecipado Estratégico é formado por três etapas: a identificação antecipada, na qual se escaneia o ambiente a procura de sinais fracos; o monitoramento para verificação, na qual se interpretam os sinais e na qual ocorre a busca de novos eventos confirmatórios; e a ação gerencial proativa, onde se mobiliza a empresa para agir antecipadamente.

Conforme Gilad (2004: 5):

"Surpresas são frequentemente não tão surpreendentes assim. Isto pode soar uma declaração trivial, mas pode não ser tão trivial assim. Isto significa que aqueles que têm a responsabilidade de agir prontamente, e não necessariamente qualquer outra pessoa, ignoram os sinais fracos de uma 'surpresa' eminente. A falha está na falta de ação, e nos ataques mais surpreendentes houve de fato

alguém que previu os riscos e alertou sobre eles, mas normalmente estas pessoas foram simplesmente ignoradas ou consideradas como profetas do apocalipse".

Desta forma, uma das atribuições mais importantes da IC nas empresas está na capacidade de mobilizar as pessoas para a ação. No entanto, é necessário garantir que as ações corretas sejam tomadas, e isto está diretamente relacionado ao cenário que está sendo identificado e construído. A interpretação errada dos sinais fracos pode levar a erros de posicionamento. Gilad, no seu mesmo livro alerta: "Convicções internas obsoletas, pontos cegos, levam a aderências a estratégias erradas, ignorando as evidências de mercado que elas deveriam ser modificadas ou substituídas, e assim as vendas das empresas, a lucratividade ou a participação de mercado 'surpreendentemente' caem" (Gilad, 2004: 6)

No artigo de Stephan Haeckel (2004) se recomenda algumas novas competências para ser eficiente na leitura e resposta a sinais fracos. A primeira e a diretamente relacionada ao foco deste artigo está em saber antecipadamente. Conforme o autor "se o ambiente de incertezas torna impossível prever melhor o que vai acontecer, as organizações deve investir em saber melhor o significado do que está acontecendo agora" (Haeckel, 2004: 185).

Outras competências que complementam as recomendações de Haeckel são a de gerenciar reflexivamente (*management by wire*), liberar a capacidade sob demanda através de estruturas flexíveis e recombinaáveis e desenhar o negócio como um sistema orientado a propósitos.

A interpretação de sinais fracos é uma das atividades mais difíceis do processo de IC. Devido a sua natureza intrínseca, os sinais fracos são de caráter antecipatório, qualitativo, ambíguo e fragmentado, são obtidos em vários formatos e de várias fontes (Blanco & Lesca 1998, p. 3). Assim, os métodos de interpretação e redução de incertezas para sinais fracos atualmente utilizados são majoritariamente qualitativos.

Assim, para interpretar e analisar sinais fracos no meio ambiente, são utilizadas algumas técnicas dentre as quais são destacadas: a técnica de cenários (Schoemaker, 1995), criação coletiva de sentido (Lesca, 1995) e discussão com especialistas através do método Delphi (Wright, 2000). Apesar de

todas estas técnicas poderem ser utilizadas na análise e interpretação de sinais fracos, carece na literatura atual técnicas cujo foco seja o ambiente tecnológico em si.

Além disso, vários autores mencionam as limitações e vieses que a cognição humana está sujeita na tomada de decisões (Tversky & Kahneman, 1981; March, 1988; Bazermann, 1995; Thaler & Sunstein, 2008). Alguns destes vieses comuns, a ancoragem, a pseudocerteza e a utilidade transacional são abordadas mais em detalhes no trabalho de Del Rey & Zwicker (2010).

Assim, métodos estruturados de análise tendem a produzir resultados superiores a abordagens menos estruturadas. Embora o processo de inferência seja um processo que requer a criação de alternativas e relações de causa e efeito, o que o define de certa forma como um processo criativo (Clemen & Reilly, 2004) e o processo de criação de sentido seja inerentemente emergente, composto de uma etapa de "iluminação" (Wallas apud Almeida et al, 2007) , a utilização de uma metodologia estruturada não altera esta condição, na verdade a complementa.

Este artigo apresenta uma ferramenta de análise e interpretação de sinais fracos no ambiente tecnológico que permite uma avaliação estruturada de ameaças e oportunidades no processo de IT de uma organização.

2.4 MONITORAMENTO ANTECIPATIVO E IT

Apesar de não usar o termo inteligência tecnológica, Bright (1970) discute em seu artigo a questão do monitoramento antecipativo do ambiente para identificação de oportunidades e ameaças. Sua proposta consiste em monitorar quatro ambientes: político, econômico, tecnológico e social.

Existem outros estudos que propõem a utilização do modelo de Porter das cinco forças competitivas (Porter, 1980) como ferramenta de análise para identificar oportunidades e ameaças tecnológicas, analisando concorrentes atuais, clientes, fornecedores, ameaças de novos entrantes e ameaças de produtos substitutos (Schuh e Grawatsch, 2004; Vasconcellos, Montessori e Bruno, 2007).

Os ambientes a serem monitorados de acordo com Bright (1970) ficam incompletos, por não contemplarem concorrentes, ameaças de novos entrantes, clientes e fornecedores. A ameaça de produtos substitutos de Porter está contemplada ao analisar o ambiente tecnológico citado por Bright.

Por outro lado, o modelo das cinco forças de Porter (1980) também é incompleto por não contemplar os aspectos políticos, econômicos, e sociais em um sentido mais amplo.

Assim sendo, uma ferramenta de monitoramento tecnológico deveria incorporar os quatro ambientes propostos por Bright (1970), mais quatro das cinco forças de Porter (1980): clientes, concorrentes, ameaça de novos entrantes e fornecedores.

De qualquer maneira, a definição de ambientes não é suficiente para o monitoramento antecipativo. Analisando detalhadamente a literatura, tanto no artigo pioneiro de Bright (1970) como em outros autores que estudaram a análise ambiental em empresas de base tecnológica (Mauad & Almeida, 2006), pequenas empresas de base tecnológica (Berte et al, 2007) e incubadoras tecnológicas (Dutra et al, 2006) é possível identificar itens importantes de monitoramento que são chamados neste artigo de tópicos chaves.

No ambiente tecnológico, Bright (1970) exemplifica alguns tópicos chaves de eficiência tecnológica, maturidade tecnológica e indicadores de tecnologia substituta. No ambiente econômico Bright (1970) também menciona alguns tópicos específicos que foram agrupados pelos autores em itens ligados a capacidade de oferta e de demanda. Alguns tópicos econômicos também foram abordados no trabalho de incubadoras tecnológicas (Dutra et al, 2006).

Bright (1970) elenca uma forte lista de tópicos chaves de cunho social que podem ser agrupados em crescimento populacional, de atividade, condições sociais e valores. Dutra et al (2006) também enfatizam a necessidade de acompanhamento das condições sociais.

Tópicos importantes do ambiente político foram bastante citados (Bright , 1970; Mauad & Almeida, 2006; Dutra et al, 2006; Berte et al, 2007). Aspectos do ambiente regulatório, de políticas públicas e do grau de articulação

empresarial foram citados em maior ou menor grau nos artigos acima mencionados.

Uma das contribuições do presente artigo é de agrupar em categorias pré-estabelecidas os exemplos, e tópicos chaves mencionados na literatura. Estes tópicos devem ser monitorados em seus respectivos ambientes, de maneira a facilitar a identificação de sinais fracos relevantes.

Ansoff (1975) em seu estudo de monitoramento de sinais fracos propõe identificar também a questão temporal (o prazo em que o evento irá impactar a empresa). A questão temporal é importante porque os altos executivos não podem ser comunicados simplesmente quando o problema (seja de oportunidade ou ameaça) já esteja iminente e exigindo resposta de curto prazo, uma vez que o prazo de reação pode ser longo para a empresa se preparar adequadamente e assim, aproveitar a oportunidade ou se defender da ameaça. Da mesma forma, não pode ser apresentado somente quando já se tem certeza absoluta, pois muitas vezes, a empresa deverá tomar um papel ativo para construir seu futuro intervindo sobre a realidade. Ansoff (1975) explora também a representação da magnitude de impacto estimado (em termos de aumento da lucratividade ou prejuízo potencial) e os níveis de ignorância que uma empresa pode ter sobre determinado item de monitoramento. O problema das técnicas apresentadas por Ansoff (1975) é a utilização de diferentes gráficos para representar cada um destes aspectos. A visualização destes aspectos em um único gráfico facilitaria a priorização e tomada de decisão por parte dos gestores.

Por fim, a metodologia de Bright (1970) consiste em quatro etapas: 1) procurar por sinais nos quatro ambientes propostos por ele que possam ser indícios de mudança tecnológica; 2) identificar as possíveis consequências; 3) escolher os parâmetros a serem observados e monitorados; 4) apresentar os dados, no tempo e na forma adequada, para tomada de decisão.

Esta metodologia parece ser bastante adequada, no entanto, acredita-se que ao definir parâmetros a serem observados e monitorados a priori que possam ser complementados com o monitoramento antecipativo, se ganha em eficiência e foco. Na avaliação dos autores, partir de tópicos chaves pré-estabelecidos em determinados ambientes facilita tanto a identificação de

indícios de mudança tecnológica como a identificação de possíveis consequências.

3 METODOLOGIA

Nesta pesquisa, foi utilizado o método conhecido como ensaio filosófico. Conforme Martinich (2002) um ensaio filosófico é normalmente composto por cinco blocos.

No primeiro bloco apresenta-se uma proposição que se queira demonstrar. Assim, neste artigo a seção 1 cumpre este papel de apresentar o tópico geral a ser discutido, a base teórica necessária para a argumentação, a tese, a motivação para o ensaio e o que ele se propõe.

Na sequência, apresentam-se os argumentos a favor da proposição, que no caso deste artigo se transformou em um agrupamento de conceitos e ideias apresentadas por outros autores e contribuições originais. Isto foi realizado na seção 2 deste artigo, ao serem discutidos os temas de gestão da informação e IC, IT, sinais fracos e interpretação destes sinais.

O terceiro bloco busca demonstrar que a argumentação feita é válida. Aqui se utiliza outros autores que abordaram aspectos relacionados ao tema anteriormente e o processo dedutivo para construir e validar a argumentação. O penúltimo bloco demonstra que as premissas são verdadeiras. Estes aspectos serão discutidos na seção 4, na qual é apresentada a ferramenta de radar para monitoramento tecnológico.

Por fim, a última parte de um ensaio filosófico discute as conclusões deste estudo e as recomendações finais.

Com objetivo de exemplificar a utilização do Radar, foi realizada a sua aplicação para a tecnologia de telefones inteligentes. Para tanto, os autores utilizaram fontes de informação primárias e secundárias, seguindo como roteiro os itens de análise do radar de monitoramento tecnológico proposto. Como fonte primária os autores entrevistaram um ex-gerente da área regulatória de uma empresa de telecomunicações. Como fonte secundária, os autores buscaram

notícias e informações relacionadas a telefones inteligentes, bem como consulta à ferramenta Google Trends.

4 PROPOSIÇÃO DA FERRAMENTA DE RADAR DE MONITORAMENTO TECNOLÓGICO

4.1 AMBIENTES, TÓPICOS CHAVE E DIMENSÕES DE MONITORAMENTO

A proposta apresentada neste artigo consiste em uma ferramenta de radar para monitoramento da IT, contemplando 5 ambientes: político, econômico, tecnológico, social e concorrencial. Cada ambiente é composto de uma relação de tópicos chaves de monitoramento, cuja análise pode revelar oportunidades e/ou ameaças. Estas oportunidades e/ou ameaças precisam ser analisadas em três dimensões distintas: temporal, magnitude de impacto e grau de incerteza.

Para facilitar o monitoramento dos respectivos ambientes, é sugerida uma lista de tópicos chaves com base no que é recomendado por Bright (1970) e em autores que estudaram a análise ambiental em empresas de base tecnológica (Mauad & Almeida, 2006), pequenas empresas de base tecnológica (Berte et al, 2007) e incubadoras tecnológicas (Dutra et al, 2006), e na análise concorrencial apresentado por Porter (1980). Chega-se à seguinte lista de aspectos que devem ser analisados em cada ambiente:

- ✓ Ambiente Tecnológico
 - Eficiência tecnológica. O aumento da eficiência tecnológica pode ser resultado da redução do custo pelo aumento da escala, redução do tamanho, melhoria do produto e taxa de progresso da tecnologia.
 - Maturidade tecnológica. Devendo ser analisado o ciclo de vida do produto e a quantidade de informação gerada sobre determinada tecnologia.
 - Tecnologias substitutas. Nada mais é que o monitoramento de tecnologias emergentes que podem convergir e substituir a tecnologia atual e tecnologias de ruptura que tornam obsoleta a tecnologia atual.

- Novas funcionalidades e usos. Cabendo a análise de convergência tecnológica e a incorporação de novas funcionalidades ou novos usos para a tecnologia.
- ✓ Ambiente Econômico
 - Produção e Capacidade. Devem ser analisados aspectos como o custo de produção, capacidade de oferta, disponibilidade recursos e taxa de aumento da produção.
 - Demanda. Análise sobre demanda atual, demanda reprimida e taxa de aumento de consumo.
- ✓ Ambiente Social
 - Crescimento populacional. Sendo a análise de dados como: população em termos absolutos, taxa de crescimento populacional, taxa de natalidade e taxa de mortalidade.
 - Atividade. Envolvendo análise de nível de escolaridade, uso do tempo livre e interesses ocupacionais.
 - Condições sociais. Neste item se analisam dados sobre índice de incidência de doenças, criminalidade, pobreza, índices de poluição.
 - Valores. Análise sobre atitudes dos consumidores, preferências, interesses e opiniões políticas.
- ✓ Ambiente Político
 - Ambiente regulatório. Envolvendo ações governamentais de apoio ou restrição a determinada tecnologia, revisões por comitês e recomendações, e por debates sobre alternativas.
 - Alterações de políticas públicas. Cabendo análise sobre mudanças nos comandos de órgãos importantes (agências reguladoras, ministérios...), eleições ou programas laçados pelo governo.
 - Grau de articulação empresarial. Devendo ser analisada a formação de clusters, incubadoras ou polos de incentivo.
- ✓ Ambiente Concorrencial
 - Rivalidade interna. Aspectos que devem ser analisados: gastos em pesquisa e desenvolvimento feito pelos concorrentes, apresentação

de novos produtos e conceitos, estratégia declarada pelos concorrentes.

- Novos entrantes. Cabendo análise sobre empresas que pesquisam a tecnologia que se está monitorando ou que atuem em tecnologias convergentes.
- Poder do fornecedor. Buscando análise sobre a quantidade de fornecedores dos insumos da nova tecnologia e existência de insumos alternativos.

Vale destacar que esta lista não é exaustiva, e que para cada ambiente podem existir ainda outros aspectos a serem monitorados. Porém, a lista apresentada, além de consolidar recomendações de monitoramento feitas por outros autores, permite que uma empresa tenha um ponto de partida para iniciar o seu monitoramento.

Com base em Ansoff (1975) é proposto representar no radar as seguintes dimensões:

- Temporal: classificado em impacto de longo, médio ou curto prazo representados no radar da figura 2 pelos três círculos. Quanto mais próximo do centro, mais próximo se está da potencial ameaça ou oportunidade. A classificação em longo, médio ou curto prazo dependerá da natureza da atividade de cada empresa. Por exemplo, uma empresa de telecomunicações atuante no Brasil considera acima de 2 anos longo prazo, devido à natureza dinâmica do setor.
- Magnitude do impacto: a magnitude do impacto seria representada pelo tamanho do círculo no radar, e a cor poderia indicar uma classificação em oportunidade ou ameaça. Se for uma oportunidade com potencial aumento de lucratividade seria representada em verde, e se for uma ameaça com prejuízo potencial seria representada em vermelho. Em muitas situações a questão pode ser tanto uma oportunidade quanto uma ameaça, o que levaria a uma representação sem nenhuma coloração.
- Grau de incerteza: poderia ser classificado em alto, médio ou baixo e representado pela granularidade da coloração.

4.2 MÉTODO DE UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA RADAR DE MONITORAMENTO TECNOLÓGICO

O método de utilização da ferramenta “Radar de Monitoramento Tecnológico” pode ser descrito pelas etapas abaixo:

1. Define-se uma tecnologia a ser analisada do ponto de vista de uma organização ou entidade;
2. Com base nesta tecnologia e organização, inicia-se o monitoramento antecipativo em um dos cinco ambientes relevantes: político, econômico, tecnológico, social e concorrencial;
3. Analisam-se sinais fracos (indícios) de ameaças e/ou oportunidades neste ambiente abordando-se os tópicos chaves estabelecidos a priori. Caso nenhum indício seja identificado em um tópico, passa-se para o próximo. Ao finalizar o último tópico daquele ambiente, ainda é necessário avaliar se há algum indício relacionado aquele ambiente que não foi coberto por nenhum tópico anterior.
4. Para cada sinal fraco observado avalia-se as três dimensões distintas: temporal, magnitude de impacto e grau de incerteza.
5. Plota-se este sinal fraco no respectivo ambiente, obedecendo aos critérios visuais estabelecidos. Indícios de curto prazo ficam mais próximos do centro do radar e de longo prazo mais próximos da circunferência externa. Indícios de maior impacto na lucratividade serão proporcionalmente maiores aos indícios de menor impacto, a cor verde é utilizada para oportunidades e vermelho para ameaças e a granularidade representa o grau de incerteza em relação aquele sinal fraco observado.
6. Numera-se o ponto plotado e em um documento a parte, detalha-se o significado do sinal fraco: se é de curto, médio ou longo prazo, uma oportunidade ou ameaça, o impacto estimado em unidades monetárias e a probabilidade estimada que a oportunidade ou ameaça venha a ocorrer em porcentagem. Além disto, é recomendável que acompanhe o item a análise do que foi interpretado e o porquê.

7. Ao finalizar a plotagem de todos os sinais fracos de um determinado ambiente, volta-se à etapa 3 para um novo ambiente.

8. Ao final da análise dos 5 ambientes, tem-se o radar de monitoramento tecnológico preenchido e um relatório detalhado com as oportunidades e ameaças identificadas. Itens mais próximos do centro são os mais urgentes e os de tamanho maior com maior granularidade são os mais importantes.

A figura a seguir apresenta um exemplo para utilização do radar.

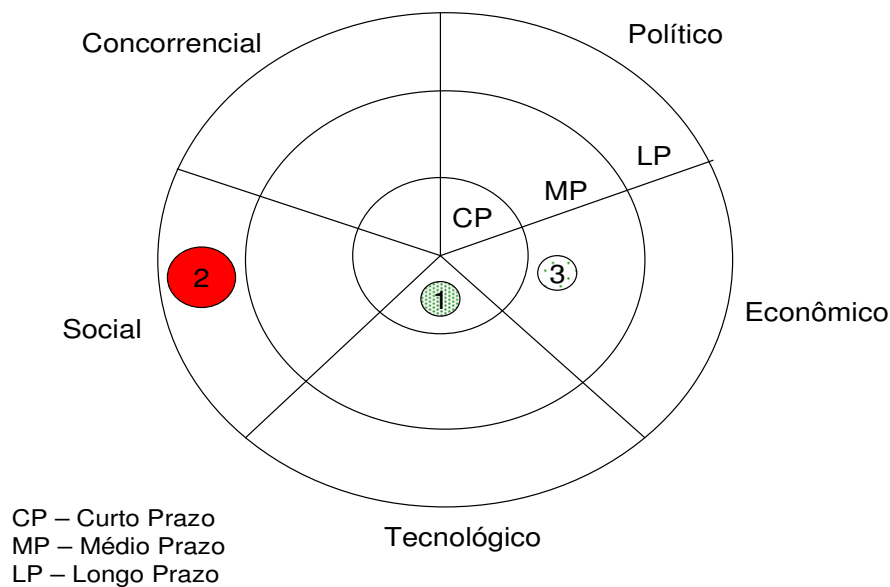


Figura 2: Radar de Monitoramento Tecnológico.

Fonte: elaborada pelos autores

No exemplo de radar representado pela figura 2, o item 1 seria uma oportunidade (cor verde) tecnológica de curto prazo com média incerteza (granularidade média). O item 2 seria uma ameaça (cor vermelha) social de longo prazo com alto grau de certeza (cor sólida). O item 3 seria uma oportunidade (verde) econômica de médio prazo altamente incerta (granularidade baixa). Pelo radar seria também possível perceber que o item 2 seria o de maior impacto devido ao tamanho da circunferência.

4.3 EXEMPLIFICAÇÃO DE USO DA FERRAMENTA DE RADAR DE MONITORAMENTO TECNOLÓGICO

Com objetivo de testar a aplicabilidade da ferramenta de Radar de Monitoramento Tecnológico, foi realizada a análise para o caso da tecnologia de telefones inteligentes (*smartphones*), adotando a visão de uma empresa fabricante de equipamentos de telefonia celular. Para tanto, os autores entrevistaram um ex-gerente da área regulatória de uma empresa de telecomunicações utilizando a metodologia proposta no item 4.2. Para cada um dos ambientes, e utilizando como referência os tópicos chaves, procurou-se então identificar oportunidades ou ameaças tecnológicas para *smartphones*, resultando na lista apresentada a seguir.

⇒ Tecnológico:

Eficiência tecnológica:

- Redução do tamanho do equipamento.
- Surgimento do *Iphone* 4 pode direcionar uso de videochamada.
- Aumento da necessidade de banda de transmissão de dados gerando problemas para operadoras.
- Grande disputa entre sistemas operacionais, sem definição de padrão dominante: *iPhone* (Apple); *Android* (Google); *Windows* (Microsoft).

Maturidade tecnológica

- Projeção de vendas de *smartphone* deve ultrapassar as vendas de telefones convencionais a partir do final de 2011 no mercado americano, conforme Digital Home (figura 3).
- Buscas com a palavra "*smartphone*" é mais frequente que a palavra "*cell phone*" (telefone celular) a partir de 2010, conforme pesquisa realizada pelos autores no Google Trends.

Produtos Substitutos

- *Tablet* (computador de mão em formato de uma prancha) com funções expandidas (ex. *Tablet* que incorpore funções celular).

Outros

- Videochamada como recurso tecnológico viável e disponível em novos aparelhos.
- Venda de aplicativos e conteúdo (música, filme).

⇒ Político:

Regulatório

- Necessidade de certificação e homologação da agência reguladora.
- Transmissão de dados em 3G não é regulamentada hoje.

Políticas Públicas.

- Mercado "cinza" de produtos contrabandeados é "tolerado", apesar de mecanismos tecnológicos de bloqueio destes aparelhos.

⇒ Sociais:

Atividades, interesses ocupacionais

- Uso expandido do *smartphone* para redes sociais e suas aplicações (ex. games sociais).
- Aplicação de negócios (vendedores, serviços de medição de água/luz, perícia de seguradoras...).

Valores

- Aparelho *smartphone* representa status.

Direcionadores de tendência

- Influência do principal executivo da Apple, Steve Jobs, sobre o mercado. Há sempre grande expectativa sobre lançamentos por ele anunciados.

⇒ Econômico:

Custo de produção, disponibilidade de recursos

- Redução de custo pelo aumento de escala.

Demanda

- Elevação do nível de renda em países em desenvolvimento com o Brasil tem elevado o padrão de consumo das pessoas, permitindo que mais consumidores adquiram telefones inteligentes.

⇒ Concorrencial:

Rivalidade interna

- Ambiente concorrido com os principais *players* oferecendo *Smartphones*.
- Consolidação com convergência de outros setores (ex. HP comprando *Palm*).
- Fabricantes OEM (*Original Equipment Manufacturer* – Fabricante Original do Equipamento) lançam aparelhos próprios (ex. empresa HTC).

Novos entrantes

- Possível entrada de fabricantes de Sistemas Operacionais (Google e Microsoft).

Poder do Fornecedor

- Domínio do mercado de aplicativos por grandes fornecedores de sistemas operacionais (ex: Google, Apple, Microsoft...).
- Pulverização de produção de conteúdo diminui poder de barganha dos fornecedores de conteúdo.

Por limitação de espaço do artigo, não seria possível representar no radar todos os itens identificados. Como o objetivo desta análise é a ilustração da ferramenta, optou-se por desenhar no radar 4 das oportunidades/ameaças identificadas, assinaladas em negrito na relação acima.

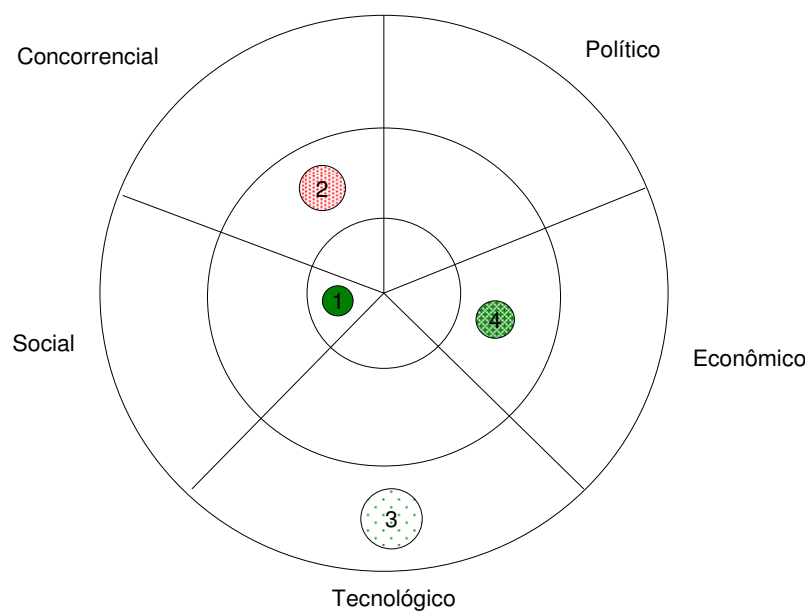


Figura 3: Radar Aplicado para o Segmento de Telefones Inteligentes

Fonte: elaborada pelos autores

Cada um dos itens apontados no radar é explicado a seguir:

1) **Uso do aparelho para redes sociais, curto prazo, oportunidade, \$ 1x, 100%:** É crescente o número de pessoas que utilizam os aparelhos para navegar e atualizar as redes sociais. Isto está ocorrendo já atualmente, com um impacto de oportunidade relativamente pequeno pois é difícil para a empresa monetizar este acesso. O fabricante do aparelho basicamente se beneficiará ao posicionar seus produtos para atender a esta demanda.

2) **Domínio do mercado de aplicativos por grandes fabricantes de sistemas operacionais, médio prazo, ameaça, \$ 2,5x, 60%:** Empresas como Microsoft, Google e Apple possuem não apenas o sistema operacional do aparelho, mas todo um ecossistema de parceiros e desenvolvedores que geram aplicativos para seus sistemas. Para empresas fabricantes que não possuam um sistema operacional próprio isso pode significar uma ameaça, pois esta tecnologia poderá não apenas fidelizar o consumidor como também gerar receitas adicionais em um mercado de aplicativos. Ainda não há uma definição clara se haverá um padrão dominante ou se vários sistemas irão co-existir.

3) **Videochamada como recurso tecnológico viável e disponível em novos aparelhos, longo prazo, oportunidade, \$ 3x, 20%:** Mesmo com o novo *Iphone 4* incorporando duas câmeras no aparelho com este objetivo, ainda há incerteza sobre sua adoção em larga escala. A magnitude do impacto pode ser alta, da forma como foi a incorporação de câmeras em celulares. Porém há alta incerteza devido a fatores como: banda (apenas o tráfego de dados já gera problemas de banda para as operadoras), aceitação por parte das pessoas (muitos evitam até falar e preferem enviar mensagens SMS pelos seus aparelhos) e acordos com operadoras.

4) **Elevação do nível de renda da população, médio prazo, oportunidade, \$ 2x, 75%:** A elevação do nível de renda da população, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil, gera novas necessidades e permite que consumidores que antes não teriam acesso a um telefone inteligente passem a poder adquiri-lo.

Para o exemplo acima, a magnitude de impacto foi dada em referencial a um valor X que não foi possível estimar devido à ausência de informações mais detalhadas da indústria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No atual ambiente competitivo, marcado por turbulências e rápidas mudanças, é fundamental para empresas que atuam com alta tecnologia realizar o monitoramento do ambiente, a fim explorar oportunidades e tomar ações contra eventuais ameaças (Bright, 1970; Vasconcellos, Montessori e Bruno, 2007; Norling, 2000). Este monitoramento não pode apenas detectar aspectos totalmente evidentes, mas deve captar indícios e os chamados sinais fracos (Ansoff, 1970).

Este artigo explorou a problemática sobre como uma empresa pode sistematicamente monitorar o ambiente e captar indícios que antecipem oportunidades e ameaças para uma determinada tecnologia.

Um dos aspectos que é ressaltado pela literatura de IC é a necessidade de se apresentar as informações no tempo certo e da forma mais apropriada para permitir a tomada de decisão e a ação.

Com base na análise crítica da literatura, foi proposta uma ferramenta denominada "Radar de Monitoramento Tecnológico". Ele contempla as dimensões política, econômica, tecnológica, social e concorrencial, consolidando as dimensões analisadas em estudos anteriores (Bright, 1970; Porter, 1980; Vasconcellos, Montessori e Bruno, 2007; Schuh e Grawatsch, 2004). O radar envolve também a análise da dimensão temporal, magnitude do impacto estimado e grau de certeza percebido (Ansoff, 1975).

Por fim, foi demonstrada a utilidade do uso de uma ferramenta estruturada para a análise do ambiente tecnológico a partir da elaboração de um exemplo didático onde foi avaliada a evolução de aspectos tecnológicos ligados aos telefones inteligentes (*smartphone*) com a utilização do "Radar".

Como principal limitação deste estudo, pode ser citado o fato de se tratar de um ensaio filosófico (Martinich, 2002), sem comprovação ou aplicação empírica. Esta também é a principal recomendação deste artigo: que a ferramenta proposta seja utilizada para resolver problemas de empresas reais. Como sugestões de estudos futuros, são sugeridos estudos de caso utilizando o "Radar de Monitoramento Tecnológico", bem como o aperfeiçoamento da metodologia, por exemplo, aprimorando formas de cálculo de impacto futuro das principais ameaças e oportunidades.

De qualquer forma, este artigo destaca a importância de relacionar diferentes correntes de estudo (IT, análise ambiental e monitoramento antecipativo) e diferentes abordagens para apresentar uma ferramenta que permita a um gestor a identificação e uma melhor visualização das oportunidades e ameaças, evitando assim as surpresas estratégicas no campo tecnológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Fernando C.; ONUSIC, Luciana M.; LESCA, Humbert. Criação de sentido e criatividade no monitoramento estratégico do ambiente. *Revista de Administração*, v. 42, n. 4, p. 405-413, out./nov./dez. 2007.
- ANSOFF, H. Igor. Managing Strategic Surprise by Response to Weak Signals. *California Management Review*, v. 28, n. 2, p. 21 – 33, 1975.
- AWAZU, Yukika. Informal Roles and Intelligence Activities: Some Management Propositions. *Journal of Competitive Intelligence and Management*, v. 2, n. 1, p. 16-24, 2004.
- BLANCO, Sylvie; LESCA, Humbert. Business Intelligence : Integrating Knowledge into the selection of Early Warning Signals. *Workshop on Knowledge Management*, 1998.
- BRIGHT, James. Evaluating Signals of Technological Change. *Harvard Business Review*, v. 48, n. 1, p. 62-70, 1970.
- CHOO, Chun. *Information Management for Intelligent Organization*. NJ: Information Today Inc, 2001.
- CLEMEN, Robert T. & REILLY, T. *Making Hard Decisions with Decisions Tool Suite*. CA: Duxbury Press, 2004.
- DEL REY, Alexandre; ZWICKER, Ronaldo. Reduzindo incertezas na interpretação de sinais fracos: a utilização de redes bayesianas na análise ambiental para o planejamento estratégico. In: 7o CONTECSI - Congresso Internacional de Gestão de Tecnologia e Sistemas de Informação. Anais eletrônicos... São Paulo: FEA-USP, 2010.
- DUTRA, Ivan de Souza, FERRARESI, Alex Antonio, ALMEIDA, Martinho I. R.; SANTOS, Sílvio A. dos. Eficácia da Análise de Ameaças para ações estratégicas: O Caso de uma incubadora tecnológica no interior do Paraná. In: IX SEMEAD. Anais eletrônicos... 2006
- DIGITAL HOME. U.S. Smartphone sales to pass feature phone sales by 2011. Disponível em: <http://www.digitalhome.ca/2010/03/u-s-smartphone-sales-to-pass-feature-phone-sales-by-2011>. Último acesso em 30 de junho de 2010.

- GILAD, Benjamin. *Early Warning: Using competitive intelligence to anticipate market shift, control risks and create powerful strategies*. New York: AMACON, 2004.
- HAECKEL, Stephan H. *Peripheral Vision: Sensing and Acting on Weak Signals Making Meaning out of Apparent Noise: The Need for a New Managerial Framework*. *Long Range Planning*, v. 37, p. 181 – 189, 2004.
- LESCA, Humbert; ALMEIDA, Fernando. *Administração Estratégica da Informação*. *Revista de Administração*, v. 29, n. 3, p. 66-75, 1994.
- LICHTENTHALER, Eckhard. *Thrid Generation Management of Technology Intelligence Processes*. *R&D Management*, Oxford, v. 33, n. 4, p. 361-375, 2003.
- MACMILLAN, Douglas; BURROWS, Peter; ANTE, Spencer. *Inside The App Economy*. *Business Week*, 22 de outubro de 2009.
- MAHLMEISTER, Ana Luiza. *Com Palm, HP Mira Dispositivos Móveis. Valor Econômico*. São Paulo, 30 de abril de 2010.
- MARCH, John G. *Rationality, ambiguity and the engineering of choice*. In: BELL, D.E. et al. *Decision Making—descriptive, normative, and prescriptive interactions*. Cambridge: Cambridge University Press, p 33-57, 1988.
- MAUAD, Talita; ALMEIDA, Martinho I. R. *Monitoramento do Ambiente em Empresas de Base Tecnológica: um Estudo de Caso*. In: *Encontro Luso-brasileiro de Estratégia*. Anais... 2006.
- MARTINICH, A. P. *Ensaio Filosófico - O que é como se faz*. São Paulo: Edições Loyola 2002
- MCGONAGLE, John J. *An Examination of the Classic CI Model*. *Journal of Competitive Intelligence and Management*, v. 4, n. 2, 2007.
- NORLING, Parry et al. *Putting competitive Technology Intelligence to Work*. *Research Technology Management*, v. 43, n. 5, p. 23-28, sep/oct, 2000.
- POLIZELLI, Demerval e OZAKI, Adalton (organizadores). *Sociedade da Informação - Os Desafios da Era da Colaboração e da Gestão do Conhecimento*. São Paulo: Saraiva, 2008.
- PORTER, Michael. *Competitive Strategy*. New York: Free Press, 1980.
- RODRIGUES, Leonel et. al. *Inteligência Competitiva no Brasil: um panorama do status e função organizacional*. In: *XXIV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*, 2006. Anais eletrônicos... Anpad, 2006
- ROUSSELL, P.A., SAAD, K.N. and ERICSON, T.J. *Third Generation R&D: Managing the Link to Corporate Strategy*. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1991.

- SCHUH, Gunther; GRAWATSCH, Markus. Triz-based Technology Intelligence. . In: 16th International Conference on Management of Technology. Anais eletrônicos... Washington: IAMOT, 2004.
- SOUZA, Vander; SILVA, Sandro; DAMÁZIO, Luciana. Processo de Desenvolvimento de Sistema de Inteligência Competitiva Tecnológica: O Caso de Duas Empresas de Alta Complexidade Tecnológica. In: XXV Simpósio da Inovação Tecnológica. Anais eletrônicos... Brasília: ANPAD, 2008.
- THALER, R. H.; SUNSTEIN, C. R. Nudge. Improving Decisions About Health, Wealth and Happiness. Penguin Books, 2008
- TVERSKY, Amos.; KAHNEMAN, Daniel The Framing of Decisions and the Psychology of Choice. Science, New Series, v. 211, n. 4481, pp 453-458, 1981.
- TYSON, Kirk W. M. The complete guide to competitive intelligence. Leading Edge Publications, 2002.
- VASCONCELLOS, E. P. G. ; DINIZ, José Henrique . Inteligência Tecnológica: Modelo Conceitual e Aplicação. In: XXI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 2000. Anais eletrônicos... PGT-USP, 2000.
- VASCONCELLOS, E. P. G. ; MONTEROSSO, J. O. ; BRUNO, Marcos A C . Identification of Technological Threats and Opportunities: Conceptual Framework and Application an Autoparts Company. In: 16th International Conference on Management of Technology, 2007. Anais eletrônicos... Florida: IAMOT, 2007.