

O desafio da inovação e o processo de descontinuidade tecnológica: fotografia: um estudo de caso

Admir R. Borges*

Resumo

Nesta discussão, trata-se da descontinuidade tecnológica e sua relação com o efeito paradigma, a curva de aprendizado e a necessidade de tecnologia substitutiva. A ciência é o reduto para aqueles que buscam novas possibilidades de explicação dos fenômenos, bem como a descoberta e a criação de algo novo. No século XX, Thomas Khun chamou a atenção para o efeito paradigma na ciência. Suas ideias encontraram ressonância no mercado de consumo, uma vez que a revolução industrial e o consumo de massa surgiram para a ciência como um desafio ao fato científico. Steve Sasson, engenheiro da Kodak, em 1975 apresentou a primeira versão de uma câmera digital, que não encontrou naquela época a tecnologia necessária para viabilizá-la. A Kodak inventou a fotografia comercial, mas não conseguiu promover a descontinuidade tecnológica do setor, cabendo à Sony iniciar a curva de experiência digital.

Palavras chave: Descontinuidade, Digital, Fotografia, Paradigma, Tecnologia.

* Mestre em Marketing pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professor do Curso Superior de Fotografia e do Curso de Publicidade e Propaganda da Universidade FUMEC. E-mail: admir.borges@fumec.br.

Introdução

Garantir a sobrevivência de uma empresa, em um cenário de acirrada competitividade, vem se tornando uma tarefa cada vez mais complexa e difícil para os gestores. Para manter um posicionamento pertinente e o desenvolvimento desejado, as organizações precisam surpreender o mercado, de forma permanente, com propostas de produtos adequados e de alto valor agregado. Nessa competição, vale mais quem consegue inovar, pois o processo de descontinuidade tecnológica está ocorrendo de maneira bem mais acelerada do que em décadas anteriores.

Ao sofrer o processo de descontinuidade, uma organização, ainda que mantenha sua posição, certamente perceberá sua participação perdendo musculatura. O fato é que as marcas líderes que se descuidam, ou não conseguem inovar, perdem suas posições à medida que os consumidores vão migrando para as novidades mais atraentes e acessíveis.

De maneira geral, podemos citar como principais fatores que empurram as empresas para a busca da inovação: o processo de obsolescência dos produtos e serviços, com a migração do consumo para os produtos substitutos; ou a incapacidade que elas têm de realizar vendas e a obtenção de fluxo necessário de caixa. Assim, a continuidade dos resultados mercadológicos vai depender de uma política efetiva de pesquisa e desenvolvimento e a inserção de novos produtos no portfólio da companhia.

Isso mostra que as pressões econômico-financeiras acabam sendo indicadores fortes no suporte às decisões, por meio de análise do ciclo de vida do produto, ou do portfólio de produtos. No entanto, fatores não tecnológicos podem estar desalinhados com o conhecimento concreto a respeito dos limites da ciência no sentido de empreender as inovações demandadas.

A ciência é o reduto para aqueles que buscam novas possibilidades de explicação dos fenômenos, bem como da observação e experimentação para a descoberta e a criação de algo novo. Foi por meio da filosofia da ciência que os chamados pré-socráticos estabeleciam a necessidade de explicar a natureza, os socráticos de refletirem sobre a existência do homem, os sofistas para defenderem a retórica e os ptolomaicos na tentativa de desvendar o cosmo. Na Idade Média Nicolau Copérnico, sem conseguir provas concretas, contraria a versão de que a Terra era o centro do Universo. Galileu Galilei, por sua vez, inova e derruba a tese de Aristóteles, que prevalecia havia dezoito séculos, desta vez fazendo demonstrações públicas. As versões aristotélicas a respeito do sistema gravitacional e do cosmo seriam descontinuadas em curto espaço de tempo.

A utilização de uma metodologia de investigação para inovar tem em Galileu seu grande precursor, passando por René Descartes, que estabeleceu o raciocínio sobre a necessidade do método para que a ciência evoluísse e, mais tarde, por Thomas Khun, que chama a atenção para a questão dos paradigmas, criticando e discutindo a descontinuidade da ciência e o apego de cientistas aos modelos de continuidade. Para Khun (2005 *apud* BARROS, 2000), o paradigma pode ser uma ameaça ao avanço científico, pois funciona como uma lente que filtra outras versões e se estabelece como um anteparo autorizado pela convenção estabelecida.

No século XX, a crítica de Khun encontrou ressonância no mercado de consumo, uma vez que a revolução industrial e o consumo de massa surgiram para a ciência como um desafio ao fato científico, pois a pesquisa e o desenvolvimento de um produto podem estar condicionados pelas limitações da ciência ao momento da própria pesquisa. Muito embora o processo de inovação possa ocorrer em qualquer área de atividade humana, ela está cada vez mais vinculada ao conhecimento e ao contexto das tecnologias. As empresas, ao longo de suas trajetórias no mercado, vão desenhando uma curva de aprendizado que lhes garante a permanência e o posicionamento competitivo.

Do ponto de vista das estratégias de marketing, no entanto, não bastaria apresentar ao mercado uma novidade; ela precisa ser compreendida e desejada pelo consumidor. O novo produto deve ser explicado por sua capacidade de resolver algum problema de consumo, quer seja utilitário, quer hedônico. Assim, quanto mais claro e objetivo for o conceito da inovação, maior a possibilidade de o produto se posicionar no mercado.

Da pesquisa científica ao produto de consumo

O homem, desde a Pré-História, demonstra sua inquietação por meio da necessidade latente de descobrir e de criar possibilidades e engenhos que facilitem sua sobrevivência no planeta. O desenvolvimento da inteligência humana foi um fator de extrema importância para que ele superasse o medo e o misticismo, bem como a crença e os dogmas religiosos, e procurasse formas de explicação mais comprovadas sobre os fenômenos da natureza.

Segundo Barros e Lehfeld (2000), por sua capacidade de pensar e fazer reflexões, o homem foi em busca de explicações sobre o mundo que se apresenta para ele, e com isso vem, de forma progressiva, construindo e formalizando os mecanismos de compreensão sobre o meio ambiente e a sociedade a que pertence. Em sua trajetória, ele conhece a

realidade da vida à medida que os fenômenos agem sobre seus sentidos, e isso provoca o raciocínio de que ele também pode agir sobre os fatos e ampliar sua experiência de mundo.

A evolução do conhecimento humano está fortemente vinculada à vivência em grupo e à sua capacidade de saber e de transmitir aos outros, e assim sucessivamente, dando forma a um conjunto de saberes úteis para o desenvolvimento social e da própria ciência.

A ciência tem sua origem na Grécia Antiga, ainda de forma especulativa, sem a objetividade que conhecemos hoje. Mais tarde, esse espírito intelectual especulativo dos gregos se somou ao espírito prático dos romanos, dando origem à compreensão e ao domínio da natureza, na interpretação dos fenômenos naturais. No período do Renascimento, seu processo evolutivo e as transformações culturais, religiosas e sociais aconteceram de forma acelerada, inibindo a tradição mística e potencializando a compreensão mais objetiva dos fatos. (FREIRE-MAIA, 1991)

Para Barros e Junqueira (2005), o conjunto das percepções humanas ocorridas, mediante a da observação do mundo, é resultante de um processo de grande complexidade, no qual estão envolvidos o sujeito observador, o objeto observado, a estrutura das interpretações utilizada pelo sujeito e a contextualização em que o fato ocorre, adquire ou encontra sentido próprio. Essa é a base para que sejam estabelecidos os métodos de investigação com proposições objetivas.

Para Nonaka e Takeuchi (1997 *apud* STEFANOVITZ, 2006), é possível a distinção clara de duas escolas científicas, diferenciadas quanto à essência da real fonte do conhecimento. A primeira é a dos racionalistas, referenciada em Platão, que defende a ideia de que o conhecimento pode ser obtido por dedução, com o uso dos artifícios mentais como teorias, leis e conceitos. A segunda é a dos empiristas, consoante com os pensamentos de Aristóteles, em que o conhecimento só poderia ser obtido pela indução, por meio das experiências sensoriais. Essas correntes são nítidas em pensadores modernos como René Descartes, racionalista, defensor do reducionismo e representatividade da mente na elaboração do conhecimento; e de John Locke, empirista, que destaca a percepção sensorial como grande fonte do conhecimento.

Foi a partir da Idade Média que os conhecimentos e as descobertas científicas deram início a uma transformação sem precedentes na história, proporcionando mudanças rápidas e avanços significativos para a época. A burguesia na luta contra o Estado Feudal deu estímulo à ciência, que se transformou em ferramenta para a conquista do poder. Depois desse fato, o mundo viu surgir a organização de sociedades

científicas, como a Accademia del Cimento, em 1657, em Florença; a Royal Society, na Inglaterra, em 1662; a Académie des Sciences, em Paris, em 1666; a Akademie der Wissenschaften, em Berlim, em 1700. (BARROS; LEHFELD, 2007)

O processo evolutivo da ciência foi ganhando novas técnicas de investigação, ampliando o acervo de conhecimentos e destacando nomes que se dedicaram às novas descobertas, decisivas para as formulações de instrumentos e produtos que melhorariam as condições de vida da humanidade. O progresso científico é resultado dos processos de renovação e pela invenção, partindo da revisão do conhecimento ou da crítica das explicações sobre os fenômenos. Conforme Granger (1994 *apud* BARROS; LEHFELD, 2000, p. 51), “[...] o progresso científico está relacionado com a extensão de um campo de conhecimento, bem como com uma precisão e compreensão mais aperfeiçoadas”. Com isso, pode-se afirmar que a ciência constitui uma das mais importantes criações do homem, uma vez que suas descobertas conferem poder, satisfação intelectual e estética.

Na Europa do século XVII, a ciência se firma como um campo distinto do conhecimento filosófico, tendo um conjunto de normas e de procedimentos próprios, reconhecida por seu importante papel social. Nesse período, praticamente não existia convergência entre pesquisa científica e as técnicas de produção. Mesmo porque o conhecimento científico ainda era pouco difundido e havia clara separação entre o trabalho intelectual e as atividades produtivas, que estavam restritas a um processo de manufatura muito simples. Não se cogitava um intercâmbio de ideias e informações entre cientistas e inventores. Com isso, até a primeira Revolução Industrial a ciência pouco contribuiu para o desenvolvimento de processos de produção e máquinas, que foram realizados por pessoas sem qualquer educação científica e tecnológica. No entanto, a contribuição inicial da ciência foi a de criar ambiente propício à inovação.

O panorama começa a mudar no final do século XIX, com a proposta do engenheiro americano Frederick Taylor no desenvolvimento da teoria da administração científica, na utilização de métodos científicos cartesianos para o estudo de tempos e movimentos com o objetivo de alcançar a eficiência e a eficácia na linha de produção. Essa ideia de aplicar conhecimentos científicos ao trabalho humano, todavia, foi muito combatida pelos intelectuais da época, mas acabou se tornando um marco importante para que outros estudiosos se interessassem pela pesquisa, métodos e formulações teóricas envolvendo os processos produtivos e suas variáveis, fenômeno este denominado por Peter Drucker “Revolução da Produtividade”. (NOGUEIRA, 2007)

Depois disso, o mundo organizacional passou a se encontrar com o mundo intelectual de forma efetiva e frequente, pois a demanda por pesquisas e novas idéias se tornou uma constante no cenário competitivo. A produção de tecnologia ganhou foco nas grandes universidades, com o desenvolvimento e a utilização de metodologias e das descobertas da pesquisa científica, que foram gradativamente ganhando espaço e se estendendo para os mais diversos ramos de atividades, como parte dos processos industriais.

Na Segunda Guerra Mundial, houve uma mobilização de cientistas e pesquisadores no sentido da busca de soluções e desenvolvimento de material bélico e recursos estatísticos para a tomada de decisão estratégica. Terminado o grande conflito entre nações, a ciência aplicada ganhou o foco das atenções e os conhecimentos científicos e tecnológicos se voltaram para as descobertas e a criação de produtos de consumo. Com isso, as fronteiras entre ciência e tecnologia foram sendo reduzidas, motivadas por interesses econômicos e estratégicos.

No século XX, a ciência foi incorporada pela atividade industrial, bem como pelas atividades agrícolas, pecuária, serviços. Ela passou a ser fundamental para o desenvolvimento de técnicas e de produtos, proporcionando otimização de custos e maior competitividade nos mercados de consumo mais amplo. Empresas multinacionais de grande porte passaram a estruturar seus próprios centros de pesquisa e dotar somas elevadas para o desenvolvimento de materiais e produtos de consumo.

Atualmente, existem grandes centros de pesquisa e desenvolvimento, como a Nasa, que, depois da guerra fria e os eventos no espaço, está envolvida com a prospecção de novos negócios em conjunto com grandes marcas de consumo. Se até a década de 1970 ela possuía cerca de 30 parceiros, hoje são quase 400, dentre eles: Google, Ford e Goodyear. Entre os projetos inovadores, podem ser citados os pneus à prova de furos e os sistemas capazes de diagnosticar problemas elétricos nos carros da Ford. No passado, outras parcerias, como a Du Pont, rederam frutos como o *kevlar*, fibra sintética leve e mais resistente que o aço, que serviu na produção de raquetes de tênis e coletes à prova de bala. Outros projetos que levam a rubrica dos cientistas da Nasa são os óculos de sol com proteção UV e os *laptops*. Também já deram contribuições decisivas para formulação de produtos esportivos como o maiô LZR Racer (Speedo), que proporcionaram aos atletas vários recordes em competições de natação. (MARANHÃO, 2008).

No Brasil, em janeiro de 2010, a General Eletric – uma das empresas que mais investem em P&D no mundo: US\$ 6 bilhões por ano – anunciou

a criação de um novo centro de pesquisas, o quinto no mundo e o primeiro na América Latina. A Vale anunciou, ainda em 2009, a criação do seu instituto tecnológico e vai construir três novos centros de pesquisa no País. A empresa resolveu contratar 50 cientistas e definir terrenos e projetos dos centros que vai erguer em São Bernardo do Campo (SP), Ouro Preto (MG) e Belém (PA). Em dois anos e meio, a Vale pretendia desembolsar R\$ 72 milhões dos R\$ 120 milhões do investimento total para os três centros, complementado por fundações de fomento dos estados (PROTEC, 2010).

O efeito paradigma, a Curva “S” e a descontinuidade tecnológica

O termo “paradigma” foi muito difundido nas organizações a partir da década de 1980, período de grandes transformações, com o surgimento de novas tecnologias da informação e produtos eletrônicos inovadores. No entanto, o conceito de paradigma surgiu no meio científico com Khun (2005), que o definia como algo compartilhado pelos membros de uma comunidade científica. Para ele cada paradigma vai criando seus próprios dados e maneira de interpretá-los.

O paradigma é entendido como um parâmetro, uma referência, ou um modelo. Alguma coisa que pode servir de exemplo a ser seguido. À medida que o paradigma se estabelece como uma diretriz, passa ser percebido por um prisma mais geral e comum de se ver determinada coisa, seja um fenômeno, seja um objeto. Sua aceitação pela comunidade transforma-se em critério de verdade e de validação do conhecimento.

Para os cientistas, o paradigma fornece os elementos necessários à solução dos problemas e, nesse caso, não é possível duvidar da fórmula, pois uma falha na busca de soluções deve ser creditada ao cientista, e não uma inadequação do paradigma. “Caso ele culpe o paradigma por qualquer fracasso em resolver um problema, estará aberto às mesmas acusações de um carpinteiro que culpa suas ferramentas” (CHALMERS, 1993, p.130). Algo como o que ocorre num jogo de xadrez em que o jogador perde a partida e a culpa é do jogador e não das regras do xadrez, que são infalíveis. Para Kuhn (2005, p. 58) “Se duas pessoas estão no mesmo lugar e olham fixamente na mesma direção, devemos concluir [...] que recebem estímulos semelhantes.” Mas o próprio autor nos faz lembrar que as pessoas não veem os estímulos, por serem altamente teóricos e abstratos, e no lugar deles temos sensações, que podem não garantir que as sensações dos dois são a mesma coisa.

Chalmers (1993) explica que o conhecimento científico não é estático e seu crescimento ocorre à medida que as numerosas e variadas observações se efetivam, proporcionando o surgimento de novos conceitos e o aperfeiçoamento de velhos conceitos, bem como a descoberta de relações entre eles. Um paradigma vai perdendo força quando outro paradigma se mostra mais robusto, atual e é capaz de convencer a uma comunidade sobre algo novo.

Conforme Khun (2005), no entanto, não existe argumento lógico que seja capaz de demonstrar a superioridade de um paradigma a outro, mas pode acontecer de um conjunto de fatores levarem o cientista a aceitar um ou outro, com base nos méritos de uma teoria. Além das razões individuais que podem condicionar a adoção de um novo paradigma, existe um conjunto de modelos e diferentes princípios que os paradigmas rivais propõem. Pode existir um elenco de motivos inter-relacionados, que inviabiliza a afirmativa sobre a existência de argumento lógico, obrigando um cientista a abandonar um paradigma a favor de outro.

Para exemplificar, pode-se citar o paradigma estabelecido pelo tratado de astronomia elaborado por Ptolomeu, no século II, de que a Terra estava no centro do cosmo. Adotado pela Igreja na Idade Média, durou por volta de 14 séculos até ser substituído pelas teorias de Copérnico e Galileu. Certo é que a revolução científica se estabelece no abandono de um paradigma e a adoção de outro por toda uma comunidade científica e não por um cientista. O desenho do modelo ideal de desenvolvimento da ciência passa por um processo de transição sucessiva de um paradigma para outro por meio de uma mudança. O nascimento de um novo paradigma é uma concepção em uma nova matriz conceitual, com todo um processo de gestação, desenvolvimento, crise e revolução.

Essa questão do efeito paradigma fundamenta outro conceito relacionado com tecnologia: a metáfora de Curva-S. Segundo Foster (1988), a Curva-S é a configuração de uma curva de aprendizagem, representada por um gráfico da relação entre o esforço financeiro para a busca da melhoria de um produto, ou método, e a obtenção de resultados como retorno desse esforço. Curva-S, porque quando os resultados se esboçam vão formando um desenho que lembra uma linha sinuosa em forma de S, com alongamento para a direita no topo e para a esquerda em sua base.

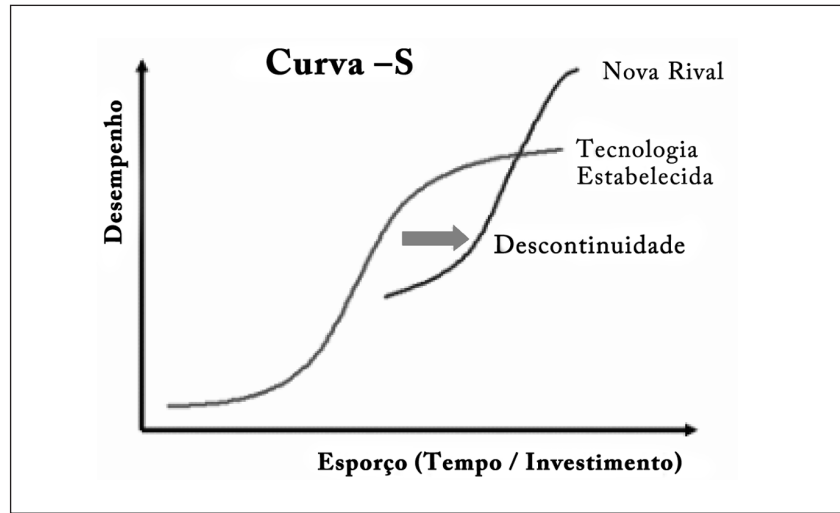


FIGURA 1 – A metáfora da curva “S”.

Fonte: CONCEITOS: a curva-S e seu valor para o gestor. *Inovação +Inovação*, 2009. Disponível em: <<http://criandoeinovando.blogspot.com.br/2009/04/conceitos-curva-s.html>>. Acesso em: 14 abr. 2013.

Para que se possa entender e traduzir a Curva S utilizando um significado prático, há necessidade de que alguma mudança esteja se aproximando. Pode-se exemplificar com a situação em que uma empresa esteja chegando ao seu limite de melhorias incrementais, enquanto outra com menos experiência naquele setor esteja explorando uma tecnologia alternativa com limites ainda invisíveis. A curva anterior vai perdendo capacidade de reagir, enquanto a curva nova inicia sua trajetória e uma mudança de paradigma. Todavia, existe um intervalo entre duas curvas, não a partir da mesma base de conhecimento da curva antiga, mas de uma base totalmente nova. Nesse período, aconteceu o fenômeno da descontinuidade tecnológica.

Ao contrário do que se pode pensar, essa não é apenas uma teoria, e muitas empresas, com significativa participação no mercado, incapazes de prever e gerenciar a descontinuidade, perdem a orientação e o espaço para os chamados produtos substitutos. Produtos substitutos resultam da criação de novas propostas de uso e consumo. Empresas inovadoras promovem descontinuidades frequentes, apropriam-se de tecnologias diferentes, com origem em outras ciências, com vantagens adicionais sobre os produtos já conhecidos.

A história mostra que grande parte das empresas que lideram em determinada tecnologia, consegue manter-se por algum tempo no cenário, mas perde musculatura e raramente consegue impulso para acompanhar e

liderar numa nova tecnologia. Mesmo com a identificação do surgimento de algo novo que poderá descontinuar produtos tradicionais, as empresas que lideram o mercado continuam investindo em processos incrementais. Na década de 1950, por exemplo, as válvulas a vácuo lideravam o mercado e reinavam absolutas na utilização em aparelhos eletrônicos. Enquanto isso, o transistor lutava para conquistar uma pequena parcela do mercado. No entanto, na década seguinte o cenário mostrava-se bem mais receptivo e favorável à nova tecnologia. As empresas que lideravam o mercado de válvulas, tais como National Vídeo, Rawland, Eimac e Landsdale Tube, desapareceram diante do crescimento e domínio da nova tecnologia.

O sistema fotográfico e a descontinuidade tecnológica

A tecnologia da fotografia, possivelmente, remonta à Antiguidade Clássica, mas o formato de câmara escura e o processamento da imagem capturada tiveram início no século XIX. Os pioneiros da fotografia, tal qual a conhecemos, eram grandes especialistas não somente na arte de fotografar, mas na Química e na Física. Mais precisamente, em *19 de agosto de 1839*, era apresentada ao mundo, pelo francês Louis Daguerre, de forma oficial, a primeira máquina fotográfica: o daguerreótipo. A partir dessa data, muitos pesquisadores, artistas e estudiosos se dedicaram às pesquisas e ao desenvolvimento dessa tecnologia. Nos dias atuais, para registrarmos as imagens por meio de uma foto, basta simples um clique e o momento fica registrado. As câmeras automáticas, digitais ou analógicas, e os laboratórios fotográficos fazem o resto.

No início, o suporte de registro era composto por emulsões aplicadas em materiais apropriados, como lâminas de metal e de vidro, conhecidas chapas fotográficas. Até que em 1988, o empreendedor George Eastman, criador da Kodak, revolucionou o sistema ao desenvolver a película fotográfica, comercializada em rolos. Eastman se dedicou ao desenvolvimento de novos produtos para simplificar a fotografia até encontrar uma base mais leve e flexível que o vidro. Eastman foi o principal responsável pelo desenho comercial da Curva “S” dessa tecnologia.

Para transformar suas descobertas em produtos de consumo, Eastman decidiu produzir uma câmara prática e barata. Em 1888, surge a primeira máquina Kodak, leve e pequena, carregada com um rolo para cem exposições, que custava em torno de 25 dólares. Após fazer as fotos, o consumidor enviava a câmara para a Kodak, onde era feito o processamento e as cópias, ao custo de 10 dólares.

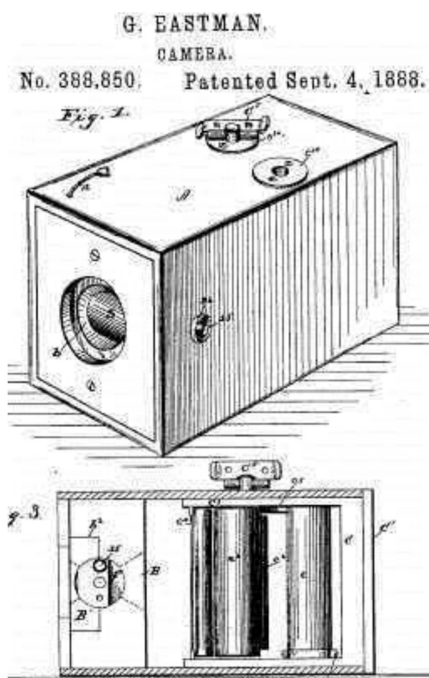


FIGURA 2 – A primeira câmera da Kodak.

Fonte: Disponível em: <<http://nlhs371inventions.pbworks.com/w/page/39592580/F%20Camera>>. Acesso em: 12 abr. 2013.

Três anos mais tarde, Eastman criou o sistema de carretéis para os rolos, que poderiam ser comprados separadamente e enviados sem a câmara para o processamento e cópias. A partir daí, houve a simplificação das câmaras e a criação da Kodak dobrável de bolso e a Brownie (1900), para crianças, ao custo de 1 dólar.



FIGURA 3 – George Eastman, o filme, a câmera Brownie.

Fonte: GEORGE Eastman: father popular photographie. Disponível em: <<http://education.eastmanhouse.org/discover/kits/kit.php?id=5>>. Acesso em: 20 out. 2013.

O século XX conheceu a evolução da fotografia, por meio de câmaras cada vez mais sofisticadas das películas em preto e branco e coloridas. Em 1915 o mercado foi brindado com a primeira versão de uma câmara cromática. A Kodak passou a conviver com a ameaça dos concorrentes que iam surgindo no mercado, mas nenhum tão inovador como o americano Edwin Land, que em 1947 inventou a Polaroid, uma câmara que dispensava a película, funcionamento instantâneo, disponibilizando a foto após o clique. A qualidade, no entanto, era o ponto fraco do novo sistema, que durou até a década de 1990¹.

A descontinuidade tecnológica teve início em dezembro de 1975, nos laboratórios da Kodak. A equipe do engenheiro Steve Sasson testava um equipamento que mais parecia uma torradeira, composta de um estranho conjunto de circuitos digitais, baterias, rolo de fita cassete (áudio), um conversor analógico/digital e que era capaz de capturar imagens estáticas sem a utilização de filme fotográfico. Lembrando que a Kodak vendia rolos de filme como nunca. O novo engenho levava pouco mais de 20 segundos para gravar a imagem digitalizada na fita, que depois podia ser vista em sinal de vídeo NTSC. Demonstrações internas foram feitas em 1976, mas muitas dúvidas relegaram o projeto à categoria dos inventos inviáveis. De fato, a tecnologia existente na época era insuficiente para que a novidade pudesse ser mais bem desenvolvida. Exceto pela patente, o engenho não teve qualquer divulgação pública até o 2001. Além disso, a maioria dos pesquisadores da Kodak estava trabalhando na continuidade da primeira Curva.



FIGURA 4 – Steve Sasson e a sua primeira câmera digital.

Fonte: STEVE Sasson first digital camera. Disponível em: <www.google.com.br>. Acesso em: 12 abr. 2013.

1 Cf. HISTÓRIA da fotografia 1: retrospectiva histórica. Disponível em: <<http://maquinasfotograficas.net/historia-da-fotografia-uma-retrospectiva-historica/>>. Acesso em: 15 maio 2013.

Com isso, o pioneirismo da Kodak de nada resolveu, pois quem teve o papel mais significativo no desenvolvimento da nova Curva “S” da fotografia foi a Sony, que em 1981 possibilitou a entrada da câmara sem filme (eletrônica) no mercado com status de produto de consumo, quando anunciou sua primeira Mavica, ao preço estimado de 12 mil dólares. O equipamento tinha a estrutura para 0,3 megapixels, com a capacidade de armazenava até 50 fotos coloridas nos inovadores Mavipaks, disquetes de 2 polegadas precursores dos de 3½ atuais, também inventados pela Sony. Suas imagens, entretanto, eram similares às imagens televisivas estáticas. Assim, quando a possibilidade de capturar a imagem de forma digital substituiu o filme fotossensível, outra ciência introduziu a tecnologia de substituição do processo anterior, gerando um produto totalmente inovador (BARROS, 2000). Em 1993, a própria Sony lançou a revolucionária câmara digital, provocando definitivamente a descontinuidade do sistema fotográfico tradicional.

Segundo Barros (2000), o processo evolutivo de uma nova tecnologia provoca descontinuidades frequentes. No entanto, as empresas não estão preparadas para prever ou gerenciar a descontinuidade, pois é fato que os novos produtos se apropriem de tecnologias totalmente diferentes, oriundas de outras ciências, levando à criação de um produto que substitua com vantagem adicional o produto existente. As transições tecnológicas, além de provocar o desaparecimento de produtos, resultam na exclusão produtiva de setores inteiros. O mérito da Sony foi aproveitar as tecnologias e desenvolver a convergência tecnológica para criar um novo sistema, com os hardwares, os softwares e o processo de digitalização.

O final do século XX reservou espaço para a mudança de paradigma e o final da primeira Curva “S” da tecnologia fotográfica, bem como o início de uma era revolucionária, com a constituição da nova curva: a fotografia digital. A Kodak só entrou para valer na nova curva em 2004.

Conclusão

Assim como a ciência, a tecnologia avança e busca novas formas de satisfação das necessidades humanas. No entanto, a resistência para o novo sempre foi um desafio para quem empreende e ousa inovar. Denominado “efeito paradigma”, o modelo já testado, ou a referência, pode criar zonas de conforto e a indisposição para criar. Se por um lado o paradigma aumenta a confiança e as certezas nas decisões, por outro, inibe a criatividade e reduz as chances de competir em cenários inovadores. Este caso é uma demonstração mais do que concreta de que as empresas que lideram certas tecnologias acabam correndo riscos de novos entrantes e produtos

substitutos porque as pressões para se manterem na Curva são efetivas e apresentam argumentos mercadológicos financeiros muito fortes. As estratégias de marketing apontam para as soluções incrementais e os administradores financeiros pressionam os pesquisadores para o sentido da maior competitividade e custos sempre reduzidos. Tudo isso abre grandes oportunidades para aqueles que têm poucas chances competitivas no segmento, ou não tinham entrado na competição por falta de *know-how*, fazendo com que a busca para itens inovadores e a quebra de paradigmas se tornem objeto principal dos seus pesquisadores. O caso da Kodak é emblemático, pois ela dominava o mercado e determinava seu ritmo de evolução e crescimento. No entanto, sua história não garantiu a permanência nem o futuro da companhia.

The challenge of the innovation and the process of technological discontinuity: photography: a case study

Abstract

In this discussion, it is treated of the technological discontinuity and its relationship with the effect paradigm, the learning curve and the need of substitutive technology. The science is the stronghold for those that look for new possibilities of explanation of the phenomena, as well as the discovery and the creation of something new. In the century XX, Thomas Khun got the attention for the effect paradigm in the science. Their ideas found resonance in the consumption market, once the industrial revolution and the mass consumption appeared for the science as a challenge to the scientific fact. Steve Sasson, engineer of Kodak, in 1975 presented the first version of a digital camera, that he did not find in that time the necessary technology to make it viable. Kodak invented the commercial photography, but didn't get to promote the technological discontinuity of the section, falling to Sony to begin the curve of digital experience.

Keywords: *Technology. Paradigm. Discontinuity. Photography. Digital.*

Referências

A PRIMEIRA câmera da Kodak. Disponível em: <<http://nlhs371inventions.pbworks.com/w/page/39592580/F%20Camera>>. Acesso em: 12 abr. 2013.

BARROS, Aídil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. *Fundamentos da metodologia científica*. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BARROS, Antônio Teixeira de; JUNQUEIRA, Rogério Diniz. A elaboração do projeto de pesquisa. In: DUARTE, Jorge; BARROS, Antonio (Org.). *Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação*. São Paulo: Atlas, 2005. p. 32-50.

BARROS, Nelci M. Vigília tecnológica e descontinuidades na criação de produtos: uma proposta de método para a prática de prospecção tecnológica. 2000. 126 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2000.

CHALMERS, Alan F. *O que é ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHIAVENATO, Idalberto. *Introdução à teoria geral da administração*. Rio de Janeiro: campus, 2000.

CONCEITOS: a curva-S e seu valor para o gestor. *Inovação + Inovação*, 2009. Disponível em: <<http://criandoinovando.blogspot.com.br/2009/04/conceitos-curva-s.html>>. Acesso em: 12 abr. 2013.

DUARTE, Jorge; BARROS, Antonio (Org.). *Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação*. São Paulo: Atlas, 2005.

FIRST Kodak camera. Disponível em: <<http://nlhs371inventions.pbworks.com/w/page/39592580/F%20Camera>> Acesso em: 25 jun. 2013.

FOSTER, Richard N. *Inovação: a vantagem do atacante*. São Paulo: BestSeller, 1988.

FREIRE-MAIA, Newton. *A ciência por dentro*. Petrópolis: Vozes, 1991.

GEORGE Eastman: father popular photographie. Disponível em: <<http://education.eastmanhouse.org/discover/kits/kit.php?id=5>>. Acesso em: 20 out. 2013.

GRANGER, Gilles-Gaston. *A ciência e as ciências*. Tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora Unesp, 1994.

HISTÓRIA da fotografia 1: retrospectiva histórica. Disponível em: <<http://maquinasfotograficas.net/historia-da-fotografia-uma-retrospectiva-historica/>>. Acesso em: 15 maio 2013.

HISTÓRIA da fotografia entre 1900 e 1965. Disponível em: <<http://www.fotografia-dg.com/historia>>. Acesso em: 16 maio 2013.

KODAK engineer, Steve Sasson. Disponível em: <<http://www.stsite.com/camera/camif.php>> Acesso em: 12 abr. 2013.

KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2005.

LONGO, Wladimir P. Ciência e tecnologia: evolução, inter-relação e perspectivas. Disponível em: <www.walimir.longo.nom.br/artigos/T7.doc>. Acesso em: 24 abr. 2013.

MARANHÃO, Tiago. Cabeça no espaço. Negócios na terra. *Revista Exame*, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://portalexame.abril.com.br>>. Acesso em: 24 abr. 2013.

NOGUEIRA, Arnaldo J. F. M. *Teoria geral da administração para o século XXI*. São Paulo: Ática, 2007.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *Criação de conhecimento na empresa*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

PROTEC. *Grandes empresas investem em centros de pesquisa*. 2010. Disponível em: <<http://www.protec.org.br/>>. Acesso em: 20 abr. 2013.

STEFANOVITZ, Juliano P. *Criação de conhecimento e inovação na indústria de alta tecnologia: estudo e análise de caso s em uma empresa do setor de automação industrial*. 2006. 192 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

STEVE Sasson first digital camera. Disponível em: <www.google.com.br>. Acesso em: 12 abr. 2013.

UMA RETROSPECTIVA sobre a história da fotografia. Disponível em: <http://maquinasfotograficas.net/historia-da-fotografia-uma-retrospectiva-historica/> Acesso em: 14 de fev.2014.

Enviado em 1º de abril de 2014.

Aceito em 25 de abril de 2014.