

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS**  
**ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO**  
**CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

**BRUNO KAUFMANN**

**O CICLO REVERSO DE PRODUTO REVISITADO**

**PORTO ALEGRE**

**2011**

**BRUNO KAUFMANN**

**Matrícula 144816**

**O CICLO REVERSO DE PRODUTO REVISITADO**

Trabalho apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Administração, pelo Curso de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Henrique Freitas

**PORTO ALEGRE**

**2011**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a ajuda pontual do meu orientador, Prof. Henrique Freitas, e seu  
mestrando, Ariel Behr;

Agradeço a todos os professores e pela UFRGS que sempre apresentaram novos  
saberes;

Agradeço a meus colegas pela convivência acadêmica;

Agradeço especialmente à minha família – Mona, Mister e Bigo, à minha namorada  
– Laura, e demais familiares e amigos que me acompanharam durante esta  
conquista.

*“Somos a tentativa do Universo de compreender a si mesmo”*

CARL SAGAN, 1994

## RESUMO

Serviços e inovação guiam a atual economia, porém, existe uma limitação na literatura acadêmica a respeito da interação destas duas forças. Neste sentido, Barras, em 1986, estabeleceu um dos modelos mais representativos referentes à inovação em empresas de serviços. O “*Ciclo Reverso de Produto*” (“*Reversed Product Cycle*” - RPC, da sigla em inglês) argumenta que organizações provedoras de serviços, sustentadas pela adoção e avanços em Tecnologia da Informação (TI), seguem o sentido oposto de evolução da inovação quando comparadas ao modelo clássico de progressão da inovação encontrada em produtos manufaturados. Por mais que tenha representado um importante marco na diferenciação dos efeitos provenientes de serviços aos da predominante ótica industrial, este modelo, desde sua criação, possui diversas problemáticas que são reforçadas pelo ambiente altamente tecnológico e dinâmico presente nos dias de hoje. Neste cenário, serviços empresariais intensivos em conhecimento (“*Knowledge-Intensive Business Services*” – KIBS, da sigla em inglês) desempenham um papel fundamental na disseminação da inovação em diversas indústrias. Suas aplicações estão intimamente ligadas a soluções customizadas coproduzidas para atender necessidades específicas de seus clientes que, pelo estudo de caso de um processo em andamento, parecem trazer de volta o padrão de inovação defendido pelo modelo RPC. Este estudo pretende analisar esta hipótese revisitando o modelo RPC através da ótica deste corrente processo de inovação exercido por um KIBS.

Palavras-Chave: inovação em serviços. KIBS. Modelo RPC.

## ABSTRACT

Services and innovation are the drivers of today's economy, yet, there is a lack on academic literature on what matter the interactions between these two forces. On that sense, Barras, in 1986, established one of the most representative models regarding innovation within service firms. The "*Reverse Product Cycle*" (RPC) argue that service firms, trigged by IT advancements, would follow an opposite innovation evolution if compared to the classic manufactured view of novelty progress. Besides representing an important breakthrough on the services differentiation from the predominant industry view, it was replete of problematic that are now reinforced by the present high dynamic environment. On that present scenario, the role knowledge-intensive business services (KIBS) play is of crucial importance to innovation dissemination within a diversity of industries. It features are intrinsically related to tailored co-produced solutions to specific clients requirements that, by the case study of an ongoing KIBS shared solution development, seems to bring back the innovation pattern defended by the RPC model. The present study aims to analyze this hypothesis and revisit the RPC model through the optics of current KIBS innovation process.

Key Words: Services innovation. KIBS. RPC model.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico do Modelo de “Ciclo de Produto” .....	17
Figura 2 - Os três estágios do Ciclo Reverso de Produto .....	23
Figura 3 - Gráfico do Ciclo Reverso de Produto .....	24
Figura 4 - O Ciclo Reverso de Produto – Tabela das Forças .....	25
Figura 5 - Atividades dos serviços empresa intensivos em conhecimento .....	29
Figura 6 - Sobre a Royal Dutch Shell .....	37
Figura 7 - Sobre a HP Company .....	37
Figura 8 - A tecnologia de MEMS inerciais.....	38
Figura 9 - A tecnologia adaptada de MEMS inerciais.....	42
Figura 10 - O padrão de inovação da coprodução entre HP e Shell.....	46

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
1.1 Definição do Problema .....	11
1.2 Objetivos da Pesquisa e suas Limitações .....	12
<b>2 REVISÃO TEÓRICA</b> .....	<b>14</b>
2.1 A Teoria Evolucionária .....	14
2.2 O Modelo de “Ciclo de Produto” .....	15
2.3 O Contexto de Serviços e suas Características de Inovação .....	18
2.4 O Modelo de “Ciclo Reverso de Produto” .....	22
2.5 As Limitações do Modelo do “Ciclo Reverso de Produto” .....	26
2.6 KIBS – A Última Tendência em Inovação em Serviços .....	29
<b>3 O ESTUDO DE CASO HP &amp; SHELL</b> .....	<b>33</b>
3.1 Justificativa deste Estudo de Caso e Método de Pesquisa .....	33
3.2 Contextualização – A Demanda por Soluções Customizadas em Software .....	34
3.3 Estudo de Caso – A Solução da HP e Shell em “Monitoramento Sísmico de Alta Resolução” .....	36
3.4 Resultados.....	45
<b>4 LIMITAÇÕES E CONCLUSÕES</b> .....	<b>47</b>
4.1 Limitações do Estudo .....	47
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	<b>49</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>51</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Os últimos anos estreitaram a conexão entre serviços empresariais intensivos em conhecimento (Knowledge-Intensive Business Services, KIBS, da sigla em inglês) e seus clientes na direção de desenvolvimentos colaborativos. Inovação é agora oferecida como um serviço propriamente dito, trazendo vantagens competitivas customizadas para os clientes da mesma maneira em que muda a fórmula pela qual os KIBS se expandem e criam novidade. Inovação e serviços podem ser vistos pela perspectiva dos “*modelos evolucionários*” criados para expressar o progresso das empresas. Como parte deste conceito, o modelo de “*Ciclo Reverso de Produto*” de Barras (1986, tradução própria) foi um dos principais avanços na construção de uma “*Teoria de Inovação em Serviços*”, a partir da contextualização das características dos serviços e seus aspectos particulares de mudança. Seu modelo defende que a adoção de Tecnologia da Informação (TI) tem um papel fundamental na inovação em serviços e produz um caminho oposto na criação de novidade quando comparado à perspectiva industrial. Aparentemente, esta sequência inversa também se faz presente nas soluções coproduzidas por KIBS quando estes as transferem para outros clientes. Este trabalho irá analisar um processo corrente de um KIBS para se criar uma solução conjunta e trazê-lo para a ótica do modelo RPC e, assim, atualizar o modelo que uma vez ilustrou o caminho do processo de inovação em empresas de serviço, e trazer novos conhecimentos para a, em demanda, “*Teoria de Inovação em Serviços*” (SUNDBO, 1997).

“*Modelos evolucionários*” são parte dos conceitos da teoria evolucionária da economia. Autores como Marx (século XXVIII), Schumpeter (1935) e Marshall (1948) deram as primeiras percepções das metodologias que inspiram os economistas contemporâneos. Uma extensa literatura referente à natureza dos procedimentos inovadores e das organizações por trás dos mesmos foi criada para solucionar a interpretação incompleta fornecida pelas clássicas teorias de equilíbrio (apud DOSI; NELSON, 1994). Os movimentos causados pelos desenvolvimentos tecnológicos e organizacionais resultam em mudança. Esta necessidade de mudança é determinada pelo ambiente econômico, então, uma analogia com as teorias evolucionárias da biologia ofereceu a inspiração para o racional de uma, também, teoria evolucionária econômica, sustentada em diversos modelos específicos para

explicar os efeitos singulares para cada tipo de mudança resultante da inovação (PAVITT, 1984).

Hoje em dia este conceito é vastamente disseminado, provendo uma extensiva compreensão de suas funcionalidades e relação próxima com os elementos de inovação das empresas. Os avanços tecnológicos e econômicos são sustentados por diversos modelos e metodologias intrínsecas. Estudos de Dosi (1988), Winter (1984), Sahal (1981), Abernathy e Utterback (1978), Metcalfe (1988) e Pavitt (1984) juntamente com o *Jornal de Economia Evolucionária* constituem, mesmo que alguns anos depois, as referências centrais para o assunto (apud DOSI; NELSON, 1994). De qualquer maneira, quando analisadas pela perspectiva de serviços, estes modelos não necessariamente oferecem a melhor compreensão das particularidades da inovação neste setor. Apesar da chamada “*nova economia*” (DJELLAL; GALLUJ, 2001) ser guiada pela inovação e serviços, Sundbo (1997, p. 103, tradução própria) indica que “*a literatura não oferece uma completa compreensão da inovação em empresas de serviços*”, implicando em um lapso de entendimento sobre a sua *performance* econômica e suas influências tecnológicas (GALLOUJ; SAVONA, 2009). Este lapso é claramente incoerente com a relevância dos serviços, no entanto, esta mesma abstenção pode ser traduzida em vantagem econômica pela expansão de seu conhecimento.

Desde simples serviços de transporte à resoluções supercomplexas prestadas por consultorias, serviços possuem um grande impacto na economia. Pelo Fundo Monetário Internacional, em 2009, o setor de serviços foi responsável por 63% do PIB da União Européia. Nos EUA este valor chega a 72%, 76% no Japão, 42% na China e 55%, em média, para os outros países do bloco BRIC (INTERNATIONAL MONETARY FUND – IMF, 2010), do qual no Brasil, segundo o IBGE, o setor de serviços representa 67,5% do PIB nacional (IBGE, 2010). Isto revela a importância que serviços possuem nas principais economias do planeta. Serviços empresariais intensivos em conhecimento (KIBS) são o segmento “*prime*” do setor. Eles recaem em empresas provedoras de serviços profissionais aturados em conhecimento e informação, onde, normalmente com o auxílio de tecnologia, o próprio conhecimento e informação são os produtos oferecidos (MILES, 1995). Consultorias em computação, pesquisa & desenvolvimento (P&D), engenharia e serviços de marketing são exemplos de atividades executadas por KIBS. É estimado

que este tipo de empresas represente  $\frac{1}{4}$  de todo o valor trazido pelo setor de serviços nestes países e que, pelo seu constante crescimento ano a ano, possivelmente alcance 50% deste valor na próxima década (MILES, 2005). Especificamente no Brasil, o valor trazido por atividades KIBS chega a ultrapassar este número, atingindo quase um terço da receita total do setor. Isto se deve ao fato de que as outras atividades de serviços alcançadas em outros países são relativamente mais importantes na composição do valor gerado do que no Brasil (FREIRE, 2006).

Nesta mesma linha, a tendência empregatícia, especialmente nas nações citadas, indica um movimento de transferência de postos de trabalho da construção civil, mineração, indústria e agricultura para uma variedade de serviços. Esta tendência pode ser atribuída, em parte, pela indústria ter se tornado tão eficiente e automatizada, portanto gerando cada vez menos empregos, e em parte pelo próprio crescimento das atividades de serviços intensos em mão de obra e relacionadas a grandes níveis de interação com os clientes e reprodução local (TIDD; BESSAND, 2009), também impactadas pelo crescimento das atividades de KIBS. A revista *Business Week* (JANA, 2007, tradução própria), confirma estes argumentos defendendo que

as 10 indústrias com o aumento mais dramático de salário estão todas situadas dentro do setor de serviços, variando de serviços manuais, à educação e cuidados médicos. Em contraste, os empregos no setor de manufaturados são esperados ter uma queda de mais de 5% até 2014, e as indústrias produtoras de produtos físicos irão declinar em 13% do número total de empregos nos EUA na década de 2004-14, de onde já caíram 15% entre 1994-2004. E a tendência é global: trabalhadores envolvidos com serviços acabam de superar o número de agricultores pela primeira vez.

Em 2007, os KIBS representavam mais de 16% dos empregos de serviços na Europa (MILES, 2005).

Finalmente, inovações em serviços estão presentes, mesmo que em diferentes graus, em todas as indústrias. Elas representam uma ferramenta essencial para se triunfar em ambientes competitivos e instáveis. Empresas manufatureiras estão cada vez mais usando inovação via serviços para distinguirem seus produtos (SUNDBO, 1997). Este movimento é parcialmente causado pela alternativa de terceirização e pela recente demanda de conhecimento específico, onde os KIBS proveem este conhecimento da qual os clientes não possuem, resultando em coprodução da

inovação. Além disto, os últimos produtos e avanços em TI estão sendo entregues como uma solução em serviços e não mais como um produto manufaturado, no processo chamado “*software e inovação como serviço*”, aonde a distinção entre produtos tecnológicos e serviços vem diminuindo a cada dia (MILES, 2005).

### 1.1 Definição do Problema

Este cenário demanda modelos customizados para representar a corrente visão sobre serviços e as particulares formas em que as os KIBS inovam, expandindo a compreensão de serviços e inovação no contexto atual. Este requerimento forma a motivação básica para a análise atualizada de um modelo originalmente focado em produtos manufaturados que, pela perspectiva dos serviços, pode ser apresentado ao contrário. De todas as diversas metodologias reunidas na síntese evolucionária da economia, o modelo de “*Ciclo de Produto*” de Abernathy e Utterback (1978) pode ter um efeito totalmente diferente quando aplicado a serviços. Seu celebrado e ainda em uso arquétipo da progressão da inovação na indústria pode ser completamente invertido pela adoção e expansão de TI (tecnologia) em empresas de serviços, no chamado modelo de “*Ciclo Reverso de Produto*” (RPC) idealizado por Barras (1986). Em poucas palavras, em determinadas empresas de serviços podemos observar inovações começando com melhorias e novidades de processo que, posteriormente, resultam em inovação em produto, se opondo a lógica inovação em produtos para, então, inovar em processo encontrado em abundância na indústria de manufaturados.

Mesmo que tenha sido uma revolução no desenvolvimento de modelos exclusivamente voltados para a inovação em serviços, tem sido argumentado que o mesmo está perdendo relevância. Muitos autores defendem que, na verdade, o modelo RPC ofereceu, nos anos 80, uma mera visão de “*como empresas de serviços começaram a se ‘industrializar’ através do uso de TI*” (MILES, 2005, p. 12, tradução própria) e não como uma compreensão substancial do caminho que a inovação percorre em serviços que possa ser aplicada em qualquer instância. Uma das principais razões é que muitas empresas de serviços, também pelo efeito do conceito dos KIBS, se tornaram usuárias e desenvolvedores de TI tal qual, ou ainda mais, às companhias de produtos físicos, diminuindo a distância entre ofertas de produtos manufaturados e serviços, sendo também quase impossível fazer claras

distinções entre TI e inovação em serviços. De qualquer maneira, as inovações tecnológicas coproduzidas por KIBS sob a preposição de “*inovação como um serviço*”, por mais que constituam as mais recentes tendências de inovação, parecem trazer de volta alguns dos pontos presentes no “*antigo*” modelo RPC, trazendo novos horizontes para este estabelecido “*modelo evolucionário*” em serviços.

## 1.2 Objetivos da Pesquisa e suas Limitações

Este estudo irá analisar esta produção conjunta de inovação em serviços por um KIBS e trazer seus achados para a ótica da metodologia RPC. O estudo de caso se dará por uma sólida exposição de uma corrente cooperação entre um provedor de KIBS líder do mercado e seu cliente para desenvolver, através de contínuas melhorias em processo, uma solução tecnológica inovadora para um desafio específico. Neste procedimento é observado que o mesmo KIBS pode, posteriormente, com mínimos ajustes, apresentar a mesma solução final ou desenvolvimentos feitos até o momento como um novo pacote de serviços para outros clientes, lembrando o caminho inverso detectado por Barras (1986) no seu, supostamente, desatualizado modelo. O objetivo principal desta análise é o de apresentar uma nova maneira de se olhar para o modelo RPC e encontrar um lugar para o mesmo nos tempos high-tech da atualidade, respondendo as questões: “*A presente forma de cooperação via solução em serviços pelos KIBS pode ser vista como uma recapitulação do modelo RPC? Sob quais circunstâncias? Isto pode ser traduzido em vantagem competitiva?*”

Com as descobertas empíricas deste exame será construído um diagrama da nova abordagem para aumentar a compreensão dos, em demanda, fatos da inovação em serviços. No entanto, a pesquisa é limitada à apenas um estudo de caso, do qual se espera minimizar este entrave pela abundância de informações obtidas, seu acontecimento em tempo real e pelo desenho do diagrama para se ilustrar com precisão a nova investida do modelo. Também pode ser dito que este estudo entrará em campos completamente novos do mundo dos negócios, onde os padrões ainda estão sendo registrados, e em acontecimentos futuros, resultando em inevitáveis suposições independentes. Ao fim, as diferenças entre inovação em processo e inovação em produto e de serviços para bens tecnológicos deverão ser

mínimas em virtude do ambiente extremamente dinâmico encontrado no estudo de caso, adicionando em complexibilidade a conexão entre o modelo original RPC e o novo quadro projetado.

## 2 REVISÃO TEÓRICA

### 2.1 A Teoria Evolucionária

O conceito de “*teoria evolucionária*” é definido pela classe de modelos, filosofias, argumentos, esquemas e metodologias que se propõem a explicar o movimento de um fato ou elemento através do tempo, as razões do porque seu “*significado*” muda de um momento para outro e como o mesmo pode ser explicado de uma maneira dinâmica. Em um segundo momento, envolve figuras que criam ou renovam conhecimentos existentes, suas variáveis e mecanismos (DOSI; NELSON, 1994). Mesmo sendo procedimentos influenciados por tentativa e erro do comportamento humano, uma analogia, com intuito ilustrativo, com as teorias evolucionárias da biologia formam os blocos de construção desta visão econômica sobre as mudanças causadas pela inovação.

Ideias evolucionárias consistem em como os agentes se adaptam ao ambiente, aprendem e, pela criação de novidades, produzem suas variedades. A introdução de inovação, pela constante capacidade do ambiente em ditar novas regras e pela busca de novas descobertas pelos atores (empresas), gera diversos pontos de equilíbrio que são encontrados nos sistemas econômicos de hoje em dia (MARCH; SIMON, 1993). A explicação sobre o comportamento e as ações na determinação dos caminhos das tecnologias e das organizações é fixada em “*rotinas*” (NELSON; WINTER, 1982) originadas pelo histórico de aprendizado das empresas, conhecimento existente, sistemas de valores e preconceitos. Em resumo, as fundações comportamentais das teorias evolucionárias repousam no processo de aprendizado envolvendo adaptações, muitas vezes imperfeitas, e através do aprendizado pelo erro (DOSI; NELSON, 1994).

Assumindo as ideias acima, concorda-se que a tecnologias e as organizações evoluem (FREEMAN, 1982). A todo tempo haverá diversos problemas, desafios e oportunidades para empresas e tecnologias. Vincenti (1990) desenvolveu diversos estudos nesta direção, aproximando estes pontos como um processo de evolução, onde a “*procura*” e o “*aprendizado*” são elementos fundamentais nos avanços através da resolução de problemas. Aqui, o “*link*” entre mudança tecnológica e

organizacional e o mercado encontra-se no comportamento inovador das empresas, refletido em diferentes “rotinas” em relação a estes elementos (NELSON; WINTER, 1982). Neste quadro, o conceito de modelos de “paradigma tecnológico” (DOSI, 1982) e “trajetória tecnológica” (DOSI; NELSON, 1994) tomam espaço. O primeiro assume as maneiras pela qual os negócios irão capturar conhecimento tecnológico e procedimentos organizacionais para a pesquisa e exploração de novidades. A segunda noção refere-se à trajetória de desenvolvimento que uma determinada tecnologia pode seguir no sentido de atender as necessidades do mercado, lucratividade, sustentabilidade, desempenho e assim por diante.

Inspirados nestes conceitos, um série de modelos foram desenvolvidos dentro da economia de mudança, onde os avanços técnicos são a principal força, como a indústria de aviões e computadores (DOSI; NELSON, 1994). Aqui a noção de “mudança tecnológica” é o ponto central. Ela determina as constantes ações das empresas em investimentos em tecnologia e em como pô-los em prática, uma vez que, nestes mercados, as empresas competem através destas tecnologias aplicadas aos seus produtos e serviços. Neste cenário, departamentos de P&D são de fundamental importância, porém, seu papel pode assumir distintos objetivos (DOSI; NELSON, 1994). Neste ponto, tecnologias podem ser melhoradas com o tempo, no entanto, em diferentes níveis determinados pela alocação de recursos e esforços visando o mais lucrativos (METCALFE, 1992).

Como resultado, a produtividade da indústria como um todo, e a medição agregada de ‘avanços técnicos’ agregados, é a consequência de duas diferentes forças. Uma é a melhoria de tecnologias individuais existentes. A outra é a expansão do seu uso para novas tecnologias mais produtivas em relação as tecnologias menos produtivas (DOSI; NELSON, 1994, p. 163, tradução própria).

## **2.2 O Modelo de “Ciclo de Produto”**

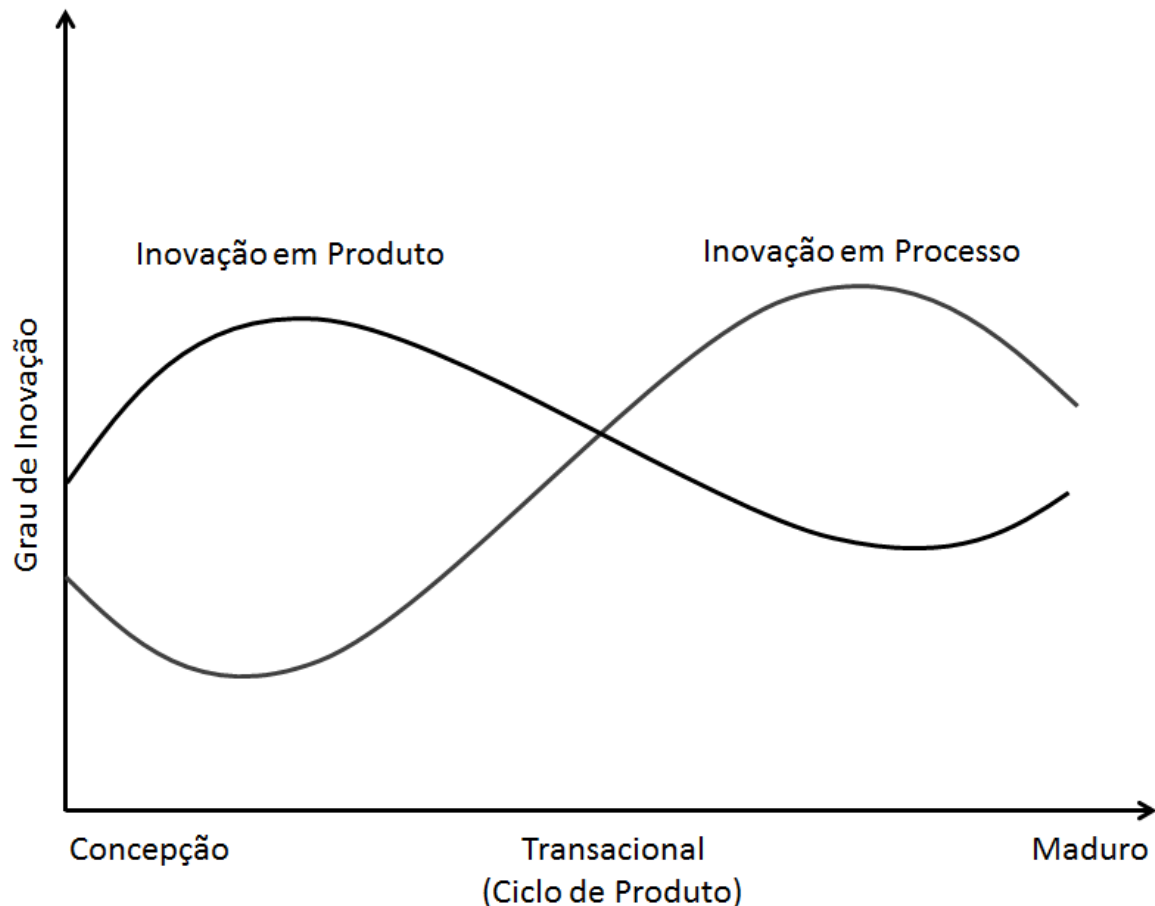
A distinção entre inovação em processo e produto feita por Dosi e Nelson (1994), dispara o modelo de “Ciclo de Produto” de Abernathy e Utterback (1978). Documentando a inovação em uma perspectiva histórica, é possível traçar padrões evolucionários “típicos” que aparecem no nível industrial, mesmo que observáveis de diferentes ângulos e com conclusões variáveis (HANNAN; CARROLL, 1991). Estes padrões constituem o modelo básico da evolução de



organizações no chamado “*Ciclo de Vida Industrial*”. Aqui, nos estágios iniciais de determinada indústria, as companhias tendem a serem pequenas, com relativa facilidade em entrar no mercado refletido nas diversas alternativas de tecnologias empregadas no mesmo negócio. Todavia, quando um “*design dominante*” emerge, todos os elementos são pesadamente impactados. Agora, as barreiras de entrada são significativamente aumentadas pelo estabelecimento de escala de produção e necessidade de capital para competitividade, da qual é constituída pelo conhecimento tecnológico, aprendizado acumulado e padronização da produção (DOSI; NELSON, 1994).

Pela ótica do produto, os autores argumentam que, quando uma configuração padrão do produto é estabelecida, o papel central de P&D muda para outra dimensão da inovação. Seu modelo aponta que “*inovação em produto*” e “*inovação em processo*” recebem diferentes parcelas de atenção durante o ciclo de vida do produto. A primeira delas, “*inovação em produto*”, tem um maior grau de participação nos primeiros estágios de desenvolvimento do produto, onde os conceitos iniciais do mesmo ainda estão sendo definidos. Neste momento, “*inovações radicais*” são feitas no produto em atenção às necessidades do mercado, unicamente buscando maximizar o valor e qualidade percebida (GALLOUJ; SAVONA, 2009) até que um modelo dominante, caracterizado por suposições positivistas, é estabelecido. Depois disto, as atenções voltam-se para “*inovações incrementais*”, onde o segundo foco, “*inovação em processo*”, entra em jogo. Agora, com o modelo básico configurado e pelos altos volumes de produção, as oportunidades de inovação e lucratividade convergem em oferecer produtos similares através de métodos de produção mais eficientes, melhoria de suas funcionalidades, qualidade e reduções de custo. Isto resulta em um estágio maduro no desenvolvimento do produto, sendo uma etapa crucial para competir no mercado (TIDD; BESSANT, 2009). Este conceito é expresso na Figura 1, a seguir.

Figura 1 - Gráfico do Modelo de “Ciclo de Produto”



Fonte: Abernathy e Utterback (1978) adaptado pelo autor.

Uma das maiores contribuições deste modelo é que, pela clara diferenciação dos graus e focos de inovação, diversos autores puderam defender que avanços em processos são a melhor forma de crescimento em produtividade quando uma grande variedade de tecnologias é produzida e um design dominante de produto é estabelecido, determinando o crescimento econômico em um cenário global (METCALFE, 1992). Isto acontece basicamente porque a vantagem dos primeiros “inovadores” não está exclusivamente na tecnologia do novo produto propriamente dito, mas, prioritariamente, em seu aprendizado antecipado sobre esta nova tecnologia sob a perspectiva de eficiência em produção e aumento da qualidade do produto final (NELSON; WINTER, 1982).

Vários outros estudos, como Gord e Klepper (1982), Utterback e Suarez (1992) e Klepper (1992), confirmaram e enriqueceram este modelo (apud DOSI; NELSON, 1994). Ainda assim, o modelo de “Ciclo do Produto” permanece muito genérico para ser aplicado em qualquer circunstância. Pavitt (1984) sugere que, pela

influência de “*paradigmas*” e “*regimes*” das dinâmicas industriais e atividades específicas do conhecimento aplicadas em larga escala, significativas indústrias e outros setores não se comportam exatamente nas mesmas linhas deste modelo. Entre outras razões, os exemplos mais comuns destas organizações são encontrados em produtores de máquinas-ferramentas, instrumentos científicos, têxtil e de serviços. As conclusões de Pavitt (1984) motivaram novas abordagens para o modelo de “*Ciclo de Produto*”. Uma delas foi este panorama adaptado às empresas provedoras de serviços feito por Barras (1986).

### **2.3 O Contexto de Serviços e suas Características de Inovação**

As diferenças entre produtos manufaturados e serviços é o ponto inicial do trabalho de Barras (1986). Mesmo que o contexto de inovação em serviços em que ele construiu seu modelo seja consideravelmente distinto do intenso em uso de TI e conhecimento de agora, duas premissas básicas, independentemente da época, levando em consideração a singularidade dos serviços, permanecem efetivas.

A primeira delas é de que “*serviços são processos*” (GRÖNROOS, 2000). Em contraste aos produtos materiais, serviços são ativos, desdobráveis por um determinado período de tempo pela execução racional de eventos e fases (JOHNE; STOREY, 1998). Esta cadeia de acontecimentos produz valor para o cliente, onde o consumo é um processo de criação e entrega compartilha com cliente. Considerar como o cliente avalia o processo do serviço, e em como estes julgamentos evoluem, é crítico no desenvolvimento do valor esperado, constituindo um grande desafio para as empresas de serviços em como moldar, processor, entregar e documentar o serviço em acordo com os requerimentos de seus compradores (BITNER; OSTROM; MORGAN, 2007). Percepções de simultaneidade e intangibilidade são também parte das características dos serviços, implicando na impossibilidade de estocagem e aumento do contato com os clientes (TIDD; HULL, 2006).

Em segundo lugar, serviços são uma “*experiência do cliente*” onde

[...] a sincronização de eventos memoráveis, ou mesmo ‘transformadores’ para os clientes é a chave na diferenciação da oferta de um serviço em relação aos seus competidores e o escape da padronização em um mercado cada vez mais competitivo e repleto de ofertas (PINE; GILMORE, 2006 apud BITNER; OSTROM; MORGAN, 2007, p. 4, tradução próprio).

Aqui, as organizações devem saber com clareza aonde esta experiência pode ser manejada por suas próprias competências e onde está fora de seu alcance. O design eficaz e a gestão da experiência dos clientes levam ao encontro ou superação das expectativas dos mesmos, evocando percepções de qualidade no serviço prestado (BITNER; OSTROM; MORGAN, 2007). Aproximar-se da administração da experiência do comprador com uma ideia clara do seu design e processo de desenvolvimento são essenciais para se conseguir a satisfação dos mesmos. Tendo em mente estas particularidades dos serviços, como parte da construção do entrega final, as empresas preparam-se e movem-se sistematicamente por uma série de ações para entregar valor.

Estes estágios vão desde diminutas e informais mudanças à completas recombinações de procedimentos em uma forma de se espalhar a inovação até o produto final (BITNER; OSTROM; MORGAN, 2007). Neste momento, além de ter uma imagem clara da descrição dos procedimentos que constituem o serviço, dos diferentes responsáveis e das expectativas sobre o que o serviço envolve, empresas de serviços podem moldar suas ofertas baseadas em suas capacidades humanas e organizacionais, da mesma maneira que via capacidades tecnológicas, como usualmente os KIBS o fazem (HERTOG, 2000). Aqui temos uma diferenciação em como a inovação pode ser explorada e os conceitos de Barras (1986) começam a tomar forma.

Inovação em serviços, pela grande diversidade de ofertas, que vão desde serviços de manobristas a design de arranjos arquitetônicos, é também uma área diversa, e até mesmo confusa. De qualquer maneira, ela pode ser contextualizada em quatro dimensões básicas onde o desenvolvimento prático de inovação em serviços ocorre (GALLOUJ; SAVONA, 2009; HERTOG, 2000). Começando pelo “*conceito de serviço*”, é basicamente novas ideias e formatos, caracterizados por sua intangibilidade, pela qual empresas de serviços podem se organizar para resolver a necessidade específica de um cliente através do serviço. Um exemplo disto são empresas de consultoria em TI oferecendo planos semipadronizados e incrementais em *e-commerce*. Seguindo, a “*interface do cliente*” refere-se em como a firma se conecta ao cliente. Inovação aqui ocorre através de novas interações, da qual se tornam a principal fonte de novidade e são fortemente mescladas entre as duas organizações, seus clientes e fornecedores. *Shopping online* é a tentativa de

uma empresa varejista em estabelecer novas interações com seus clientes que representa esta dimensão.

O “*sistema/organização de entrega do serviço*” é a terceira dimensão. Como o nome já diz, a inovação acontece aqui em como o serviço é entregue, em outras palavras, novas formas de acessar o cliente em que resultem na reengenharia da empresa de serviço para lidar com esta nova alternativa. Uma cabeleireira que visita seu cliente ao invés de recebê-lo em um salão claramente exemplifica este ponto. Por fim, “*opções tecnológicas*” representam a extensa variedade em que ocorrem as relações entre novas tecnologias e inovação em serviços. Aqui, a tecnologia praticamente funciona como um fator facilitador da inovação, da mesma maneira em que pode ser totalmente dependente de um provedor externo para a mesma. Em resumo, uma inovação dirigida pela tecnologia. Sistemas de rastreamento em empresas de logística ou novas ferramentas para a execução de um serviço, como uma nova furadeira para um construtor, ilustram este aspecto.

A combinação das dimensões listadas acima resulta em inovação em serviços. Um novo serviço irá, provavelmente, conectar todas estas partes, sendo a maior significância, na verdade, as ligações entre cada uma delas (GALLOUJ; SAVONA, 2009). Neste sentido, padrões de inovação emergem da interação destas dimensões (HERTOG, 2000). Estes são listados abaixo:

*Inovações dependentes de fornecedores:* inovações em serviços sustentadas pela inovação em tecnologia, que são predominantemente derivadas de soluções em *hardware* e *software* computacionais. Nesta forma de criação de novidade, o provedor desta tecnologia desempenha o papel principal, “*aonde suas inovações são disseminadas e implementadas pelas empresas de serviços, que, por sua vez, satisfazem as necessidades de seus clientes através das mesmas*” (HERTOG, 2000, p. 500, tradução própria). Evidentemente temos aqui inovações puxadas pela tecnologia, como novos serviços telefônicos gerados a partir de novas funcionalidades dos aparelhos.

*Inovação dentro do serviço:* em suma, representa quando a própria provedora do serviço implementa a novidade nela mesma. Neste padrão, usualmente iniciada pela combinação de inovações tecnológicas e organizacionais, o exemplo é o novo serviço propriamente dito.

*Inovação orientada ao cliente:* a empresa provedora do serviço responde claramente à uma requisição do cliente. Desta maneira, as necessidades gerais do mercado não são a maior motivação para a inovação, mas sim um cliente específico. Por exemplo, empresas especializadas em consultorias de estratégia.

*Inovação por serviços:* neste padrão, os serviços oferecidos afetam diretamente o processo de inovação que ocorre na empresa compradora. A empresa de serviços oferece conhecimento e recursos para incentivar este processo, e a inovação torna-se um processo compartilhado. KIBS e suas complexas interações com os clientes são a principal manifestação deste padrão (HOFFMANN; HERTOOG; BILDERBEEK, 1998).

*Inovações pragmáticas:* inovações complexas e persuasivas que afetam todos os atores envolvidos direta e indiretamente em determinado valor criado por um tipo de serviço. Estes são normalmente desenvolvidos através de novas tecnologias que “*mudam as regras do jogo*” (FREEMAN; PEREZ, 1988). O serviço de cartões de crédito são o principal exemplo deste tipo de inovação.

O último bloco dentro da caracterização da inovação em serviços está em determinar o que um “*novo serviço*” de fato é. Schumpeter (1946), autor pioneiro nos estudos da inovação no mundo corporativo, define inovação como “*a combinação de elementos de novos ou existentes conhecimentos*” (apud EDQUIST, 2000, p. 20, tradução própria). Barras (1986) considera esta ideia em serviços combinando diferentes elementos de inovação para determinar um novo serviço ou o melhoramento de um existente. Em firmas específicas, ele assume que diversas pequenas melhorias sustentadas pela uma nova tecnologia em TI, tidas como progressão do serviço, poderiam aprimorar o processo do serviço e experiência do cliente e que, quando combinadas em um processo de padronização, resultam em “*inovações radicais de processo*” e, posteriormente, em “*serviços inteiramente novos*”. Em termos da literatura do marketing (COWELL, 1989), o “*inteiramente novo serviço*” do modelo RPC refere-se à “*classe do serviço*” que, pelas novas possibilidades via TI e pelo amadurecimento do aprendizado desta nova tecnologia, resulta na transformação e extensão do serviço, gerando “*serviços inteiramente novos*” para abrir e capturar novos mercados. Estes conceitos são exemplificados no estudo do modelo RPC pelos sistemas de *EFT-POS* e *Home Banking*. Aqui, Barras (1986) define estes “*novos serviços*” baseados exclusivamente na sua própria

interpretação, divergindo de diversos autores e explicações adicionais sobre “*novos serviços*”, como por exemplo, a ótica do cliente (BITNER; OSTROM; MORGAN, 2007), da qual somente se refere a um novo serviço quando o mesmo é percebido pelo cliente desta maneira, em uma alternativa a ofertas de serviços já existentes. Estas suposições deixam espaço para percepções independentes do que, de fato, constitui um novo serviço e do que não passa de uma melhoria dele próprio. De qualquer maneira, como parte das próprias características dos serviços, esta definição “*confusa*” é inevitável, resultando em diversas possíveis interpretações sobre a mesma figura.

#### **2.4 O Modelo de “Ciclo Reverso de Produto”**

Estas características dos serviços e seus padrões de inovação são essenciais para se compreender os elementos envolvidos no modelo do “*ciclo de produto*” pela perspectiva de serviços. Passando agora à análise do modelo do “Ciclo Reverso de Produto” (RPC), uma dos elementos de maior sucesso e disseminação dentro da inovação em serviços é a implementação de Tecnologia da Informação (TI). Dentro do escopo de serviços, TI representa um sistema automatizado no processamento e entrega de informações, que são a base para qualquer serviço que seja intensivo em troca de informação (SUNDBO, 1997). Esta extensa adoção de TI é, portanto, claramente observada em “*grandes empresas de serviços como bancos, telecomunicações e varejo, que tem investido grandes somas em sofisticadas redes e novos sistemas para capturar, arquivar e analisar banco de dados*” (MILES, 2005, p. 439, tradução própria), mesmo que haja outras formas de inovação identificáveis em diferentes tipos de serviços. Exemplo disto é a aquisição de novos equipamentos hospitalares por médicos que podem gerar melhores resultados em inovação se comparados à aquisição de TI. De qualquer maneira, a revolução de TI é tida como a “*revolução industrial*” no setor de serviços (BARRAS, 1990), da mesma maneira que seus efeitos sobre a inovação são únicos. Uma das mais significativas é o padrão da inovação que difere completamente do tradicional e extremamente disseminado “*Ciclo do Produto*” introduzido por Abernathy e Utterback (1978) para produtos industrializados.

Barras (1986) em seu livro “*Em direção à uma teoria de Inovação em Serviços*” apresentou o conceito do “*ciclo reverso de produto*” em respeito à serviços. Ele

argumenta que, ao invés de primeiro se introduzir um novo produto para, então, se inovar em processo (em acordo com o modelo proposto no desenvolvimento da inovação na indústria), pela aplicação de TI, serviços específicos seguiriam uma sequência oposta de progressão. Ele dividiu esta sequência em três fases: a primeira, “*Eficiência Melhorada*”, seguida de “*Qualidade Melhorada*” e concluída por “*Novos Serviços*”. O primeiro estágio é categorizado pela condição de “*domínio do fornecedor*” por tratar-se da implementação, pela empresa de serviços, de uma tecnologia criada fora da empresa, aonde se encontra o potencial de inovação (GALLOUJ; SAVONA, 2009), inicialmente focado em ganhos incrementais de eficiência oriundos do novo design fornecido pela nova tecnologia. Depois disto, pela progressão da “*curva de aprendizagem*”, processos de inovação radical tomam lugar na direção de se melhorar a qualidade percebida do serviço final dedicado ao cliente e em produzi-lo em larga escala. Ao final, passamos para uma fase de inovação “*dominada pelo cliente*”, onde a nova plataforma tecnológica permite a introdução de novidade na oferta final da organização sob a perspectiva de um novo serviço. Este raciocínio é complementado pela Figura 2 abaixo:

Figura 2 - Os três estágios do Ciclo Reverso de Produto

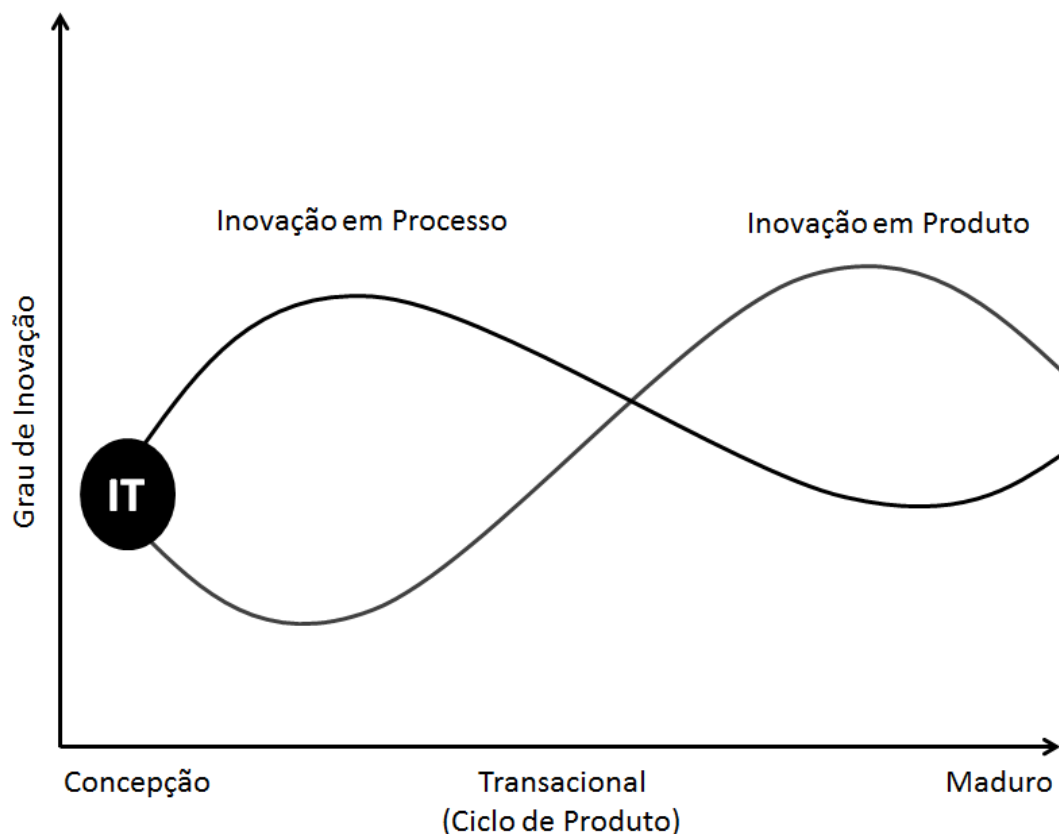
<p><b>Processo de Inovação Incremental</b></p> <p>Este é o primeiro estágio do modelo RPC. Neste ponto, empresas de serviço tentam aprimorar a eficiência e reduzir custos através da utilização de TI. Como afirma Barras, esta melhoria incremental dos procedimentos de trabalho existentes pode ser alcançada com a introdução de aplicações tecnológicas no backoffice. A fonte de inovação é muito mais relacionada ao domínio do fornecedor do que a dependência de um P&amp;D interno. É identificado que a melhoria da eficiência no backoffice não afeta a qualidade do serviço. Após a adoção bem sucedida de novas tecnologias na operação de uma empresa durante o primeiro estágio do RPC, o feedback sobre a nova tecnologia influencia a sua estrutura institucional da empresa de serviços assim como a indústria de provimento da tecnologia.</p>
<p><b>Processo Radical de Inovação</b></p> <p>Este é o segundo estágio do modelo RPC. Baseado na experiência acumulada e conhecimento adquirido de tecnologia durante o primeiro estágio, empresas de serviço objetivam aprimorar a qualidade e efetividade do serviço ao invés de focar em redução de custo e eficiência como no primeiro estágio do RPC. Barras (1986, p. 223) salientou que o aperfeiçoamento da qualidade "pode somente ser efetivamente empreendido caso a empresa continue considerando as mudanças que estão ocorrendo em suas possibilidades tecnológicas, em suas condições de mercado e em seu ambiente institucional". Novas modificações no segundo estágio estão induzidas por um lado pelo conhecimento acumulado e pela experiência em indústria, e por outro lado pelos fatores externos.</p>
<p><b>Inovação em Produto (Serviço)</b></p> <p>Este é o estágio final do modelo RPC. Após a introdução da automatização, nos estágios 1 e 2, de toda a cadeia por meio de computadores e TI, os sistemas tecnológicos e os procedimentos de trabalho se movimentam em direção à padronização durante o processo seletivo da tecnologia mais eficiente e efetiva e do fluxo operacional. No estágio final do RPC, as empresas procuram se diferenciar entre serviços padrões e deslocam-se para o oferecimento de serviços de maior performance. As empresas procuram uma função de P&amp;D que possibilite a abertura de novos mercados. A trajetória da tecnologia está se modificando de domínio por parte do fornecedor para o domínio do consumidor.</p>

Fonte: Leung (2004, p. 5, tradução própria) adaptado pelo autor.



Em resumo, quando uma solução em TI é apresentada para melhorar os processos atuais de um determinado serviço, após preencher este primeiro objetivo, questões de qualidade são levadas em conta e, finalmente, estes se tornam a base para oferta de novos serviços para os clientes, em outras palavras, “*revertendo o modelo de ‘ciclo de produto’ em produtos manufaturados popularizado por Abernathy e Utterback*” (MILES, 2005, p. 440, tradução própria). Exemplos que ilustram este modelo são facilmente encontrados em empresas intensivas de informação, como instituições financeiras, logísticas e varejo, que após a implementação de TI em suas operações para a melhoria de processos internos, como sistemas *ERP* e *EDS*, ou mesmo, pela simples adoção de computadores ou *softwares* básicos, foram capazes de oferecer novos serviços aos seus clientes, como novas formas de pagamento, rotas mais precisas e acompanhamento de entregas e compras pela internet. Após a inovação no produto final, as posteriores inovações seguem o padrão clássico. Abaixo segue a Figura 3 que representa este modelo:

Figura 3 - Gráfico do Ciclo Reverso de Produto



Fonte: Barras (1986) adaptado pelo autor.

Um completo exemplo deste modelo e seus elementos são encontrados em bancos. Para melhor compreender a pesquisa de Barras (1986), Miles (2005) estendeu o estudo de caso feito pelo mesmo em bancos ingleses até a metade de 1999, observando as preposições originais do modelo por um período de tempo maior. Os resultados podem ser resumidos na Figura 4 abaixo, de onde podemos observar o escopo da inovação mudando depois que a adoção de TI para melhoria de processos foi iniciada nos anos 70:

Figura 4 - O Ciclo Reverso de Produto – Tabela das Forças

Natureza da Inovação Tempo	Processo de Inovação Incremental Anos 70	Processo Radical de Inovação Anos 80	Inovação em Produto (Serviço) Anos 90
<b>Tecnologia</b>	Computadores centrais	Tecnologias de rede, sistemas tecnológicos e terminais automatizados ligados à rede	Novos avanços em tecnologias de rede, integração de sistemas, infraestrutura, sistemas ISDN de comunicação
<b>Propósito da aplicação tecnológica</b>	Para armazenar, gerir e organizar as transações financeiras	Criar "links" entre os servidores e os terminais de interface com o cliente para melhorar e garantir a	
<b>Exemplo de atividades</b>	Atividades rotineiras, lidar com as contas dos clientes, reservas transacionais, relatórios e documentos financeiros	Permitir saques e acesso a informações financeiras a qualquer horário, aumentar a velocidade de transações	Transações em tempo real, processamento e acessibilidade ligadas permanentemente ao servidor central, da mesma forma que com dados do mercado e iniciativas de marketing - CRM com cliente. Oferecer pacotes de serviços, como investimento pessoal, compra de casa, viagens, plano de bonificações e fidelidade, home banking, compras e novas ofertas de gestão financeira
<b>Papel do fornecedor de tecnologia</b>	O fornecedor de tecnologia ativamente introduz os sistemas de TI na firma de serviços	Introduzir aplicações que assegurem a conectividade de toda operação do banco	O papel do fornecedor é menos representativo nesta fase
<b>Papel da empresa de serviços (bancos)</b>	Garantir que a operação tenha um treinamento adequado para lidar com nova tecnologia	Acumular conhecimento em relação a nova tecnologia para agora estabelecer conexões mais sólidas dentro e fora do banco	Introduzir novos serviços aos clientes utilizando as tecnologias e bancos de dados atuais. Prover aos funcionários treinamento para a nova ferramenta e "educar" o cliente para lidar com as novas aplicações tecnológicas
<b>Mercado</b>	Reagir no sentido de buscar os bancos que pudessem informações e transações bancárias com maior agilidade	Clientes optam por conveniência e conectividade	Clientes buscam as melhores ofertas em relação a flexibilidade. Acesso irrestrito aos serviços oferecidos pelo banco
<b>Competição na indústria</b>	Os primeiros a adotarem a nova tecnologia terão uma grande vantagem	A maioria dos bancos já adotaram a nova tecnologia, agora a indústria procura por	Competição se dá pela constante diferenciação em serviços

Fonte: Miles (1995) adaptado pelo autor

Mesmo que essa ideia não seja, obrigatoriamente, a última ilustração dos processos de inovação via TI, onde ainda podemos observar diversos outros caminhos sendo seguidos desde sua adoção (TIDD; HULL, 2006), seus elementos ainda são presentes em outras grandes companhias de serviços. Um estudo feito em 2004 mostrou que a indústria de transporte de cargas de Hong Kong seguiu as previsões de Barras (1986) com significativa precisão, movendo-se claramente de inovações em processos para inovações em produto motivadas pelos avanços em TI. No entanto, as mesmas dependeram consideravelmente da coprodução destes novos serviços junto aos seus clientes e também em customizar este serviço para que o mesmo fosse, de fato, percebido como tal ao preencher uma determinada necessidade do cliente com alto grau de satisfação (LEUNG, 2004).

## **2.5 As Limitações do Modelo do “Ciclo Reverso de Produto”**

Não há dúvidas que o modelo RPC seja uma comprovação de que a inovação em serviços possui elementos distintos aos observados nos “*modelos evolucionários*” de produtos manufaturados. Esta é a maior contribuição do modelo de Barras (1986). Como já mencionado, diversos estudos foram feitos no sentido de se estender a compreensão e aplicabilidade do mesmo em outros modelos de negócios relativos à prestação de serviços. Como vimos, alguns confirmaram suas previsões, no entanto, em contrapartida, muitos (MILES, 2005; SUNDBO, 1997; UCHAPALANAN, 1998) provaram sua incapacidade de representar uma teoria geral de inovação em serviços.

Um estudo publicado pelo Prof. Uchupalanan (1998) no *International Journal of Innovation Management* listou quatro importantes questões problemáticas perante o modelo RPC. Suas conclusões foram baseadas em um extensivo estudo de caso em diversos bancos Tailandeses que, em oposição aos bancos ingleses expostos por Barras (1986), revelaram um padrão de inovação muito mais próximo ao clássico sistema industrial, mesmo que sob diversas peculiaridades expressadas pelo quadro de “*Dinâmica interdependente de inovação e competição*”. Estas questões referem-se aos limites em que o modelo de Barras (1986) consegue com precisão explicar os estágios de inovação em produto e processo nas firmas de serviços. Estes quatro pontos são resumidos abaixo:

*O modelo RPC não é uma teoria:* no sentido do marketing, o modelo RPC não pode ser tomado como uma teoria geral, uma vez que suas funcionalidades não estão relacionadas ao grau de penetração do mercado ou a aceitação do cliente sobre o produto oferecido (KOTLER, 1980). No nível de processos, o modelo nunca considerou exclusivamente uma única firma e suas suposições foram feitas sobre uma análise superficial de fatos avulsos inspirados pelo avanço de TI, sendo também impossível de enxergá-lo no nível de uma microteoria (ROGERS, 1993). No âmbito macro, ele também não considera o ciclo de vida de uma determinada indústria dentro do setor de serviços, como bancos ou agências financeiras como um todo. Em suma, o modelo RPC basicamente tenta propor uma teoria genérica que descreve a implementação de TI em determinadas empresas de serviços através do tempo, ignorando o potencial de outras formas de inovação e as razões para o seu efeito peculiar (UCHUPALANAN, 1998).

*A problemática diferenciação entre inovação em produto e processo:* ao assumir que inovação em produto e em processo estão definitivamente separadas e que ocorrem em diferentes graus ao longo do tempo, Barras (1986) subestimou o fato de que, na verdade, produto e processo podem também coexistir e ser inseparáveis nas mais diversas maneiras como múltiplos autores defendem sustentados pelas características dos serviços mencionadas anteriormente (BATESON, 2000, GRÖNROOS, 1977; MILES, 2005). “*O modelo RPC não foi construído para se examinar onde e como os aspectos de produto e processo em inovação em serviços podem emergir em paralelo*” (UCHAPALANAN, 1998, p. 4, tradução própria), sendo exclusivamente sustentado pela dicotomia entre produto e processo.

*A definição do “novo serviço”:* o significado de um “*serviço inteiramente novo*” é um elemento chave dentro do modelo RPC, sendo usado como conceito vital para marcar o padrão inverso em comparação ao modelo de evolução da inovação padrão da indústria de Abernathy e Utterback (1978). Os exemplos de Barras (1986) para “*novos serviços*”, todavia, não são compatíveis com a sua própria definição do que caracteriza um “*serviço inteiramente novo*”. Os exemplos de *EFT-POS* e *Home Banking* são, na verdade, apenas preenchimentos das funções tradicionais dos serviços bancários, como por exemplo, transações financeiras, e continuam sendo executadas pelo atual estrutura comercial dos bancos, sendo, assim, passíveis de

serem tidas por inovações de processo propriamente dito. Da mesma maneira, serviços de terminais ATM, da qual Barras (1986) os classifica como inovação de processo, são tidos por diversos autores como uma grande inovação em serviços (UCHAPALANAN, 1998). De qualquer maneira, este é um assunto complexo no que diz respeito à inovação em serviço uma vez que o julgamento do que consiste um “*serviço novo*” é variável de acordo com a ótica do provedor do serviço, do cliente e do pesquisador (MILES, 2005).

O *determinismo tecnológico*: o modelo RPC é absolutamente determinista, fundamentalmente focado em TI, prevendo que todo o setor de serviços deveria similarmente adotar e se utilizar da tecnologia da informação em seu processo de inovação, assim, seguindo o ciclo reverso defendido pelo mesmo. No entanto, pela extrema variedade de ofertas de serviços e de tipos de empresas que os ofertam, suas atividades complexas e peculiaridades em sua percepção de valor podem resultar nos mais variados caminhos de inovação (BELLEFLAMME; HOUARD; MICHAUX, 1986; MILES, 1995). Além disso, as empresas de serviço podem se utilizar das mais variadas opções de aplicação de tecnologia, como a biotecnologia e *softwares* de engenharia, ou até mesmo combiná-los na composição de seu serviço, sendo a adoção de TI apenas um dos possíveis caminhos a serem seguidos.

Em soma a estes aspectos, a situação atual de serviços dinâmicos e tecnológicos tem reforçado a incapacidade do modelo RPC em representar o progresso da inovação dentro das empresas de serviços, da qual o prof. Miles (2005, tradução própria) resume abaixo:

[...] enquanto isto pareceu plausível quando a TI estava a recém entrando em larga escala em serviços, agora parece muito mais em conta de como os serviços primeiramente começaram a se ‘industrializar’ através do uso de TI, e isto não nos conta se o serviço vai seguir ou não o modelo de ciclo de produto padrão, uma vez que serviços se tornaram usuários de tecnologia assim como as empresas de manufatura. A contribuição de Barras foi em enxergar a TI como a revolução industrial do século XX nas empresas de serviços, em analogia aos sistemas de propulsão que foram empregadas na indústria no século XVIII. Organizações de serviços estão tornando-se intensivas em tecnologia, aprendendo novas maneiras de atingir seus objetivos pela aplicação de TI, de onde eles podem seguir diversas trajetórias de inovação a partir deste incremento.

Concluindo, o modelo de Barras (1986) já em suas origens enfrentava diversas problemáticas que são agora agravadas pelos tempos *high tech* de agora. Mesmo assim, como iremos observar na sequência, as interações entre KIBS e seus clientes

dos dias de hoje podem trazer de volta à pauta algumas das funcionalidades expostas na metodologia RPC, revisitando alguns de seus aspectos que ainda podem ser relevantes sob determinadas circunstâncias. Por tratar-se de um estudo de caso referente ao desenvolvimento de um negócio provedor de KIBS, uma contextualização dos mesmos será feita antes de mergulharmos no estudo de caso propriamente dito. Ao final, um diagrama alternativo ao modelo original será apresentado.

## 2.6 KIBS – A Última Tendência em Inovação em Serviços

Serviços empresariais intensivos em conhecimento (KIBS) são a categoria de serviços marcada pelo seu alto grau de inovação. Validada pela literatura acadêmica e estudos de casos (MILES, 1995), KIBS são tidos como facilitadores da inovação em outros setores da economia, como a indústria de manufaturados. Eles são definidos como empresas privadas envolvidas diretamente com conhecimentos profissionais, ilustrados pela expertise em disciplinas e áreas funcionais específicas, provendo produtos e serviços intermediários aos clientes através do conhecimento (HERTOG, 2000). KIBS cobrem um grande escopo de serviços que são listados na Figura 5 abaixo:

Figura 5 - Atividades dos serviços empresa intensivos em conhecimento

Contabilidade e Escrituração
Consultoria Gerencial (não exclusivamente relacionado a novas tecnologias)
Serviços específicos de construção (ex: arquitetura, pesquisa, engenharia de construção, etc.)
Serviços de gerenciamento de instalações
Serviços técnicos de engenharia
Serviços de pesquisa e desenvolvimento (com exceção de P&D acadêmicos)
Serviços de consultoria em P&D
Design (não exclusivamente relacionado a novas tecnologias)
Serviços ambientais (ex: legislação ambiental, serviços de eliminação de resíduos, recuperação, monitoramento do ambiente, serviços científicos/ laboratoriais, etc.)
Serviços relacionados à tecnologia computacional
Serviços jurídicos (note que serviços jurídicos relacionados à tecnologia proporcionam o desenvolvimento da área)
Marketing & Publicidade
Exploração e comercialização de bens imóveis
Treinamento (não exclusivamente relacionado a novas tecnologias)
Serviços financeiros específicos (ex: títulos imobiliários e atividades relacionadas ao comércio de ações)
Serviços relacionados ao recrutamento de trabalhadores temporários
Imprensa e agência de notícias

Fonte: Miles (2005) adaptado pelo autor

A importância dos KIBS é fortemente refletida em como o processo de inovação ocorre, produção de conhecimento e como o mesmo é utilizado na economia. Este processo, tido como um serviço, é o resultado do trabalho combinado entre o provedor do KIBS e seus clientes (MILES, 2005).

Neste processo de coprodução, a qualidade resultante do serviço depende consideravelmente da natureza das interações entre o provedor do serviço e o cliente, e a qualidade do processo de comunicação envolvido. Um importante papel para os KIBS é o de prover o ponto de fusão entre o conhecimento científico mais genérico e informações tecnológicas, dispersas na economia, e os requerimentos e problemas particulares de seus clientes (HERTOG, 2000, p. 505, tradução própria).

Desta interação, tanto clientes como os KIBS moldam o curso da inovação, em um processo chamado de “*aprendizado interativo*” e “*conexões da cadeia*” (LUNDVALL, 1992). Aqui, nesta via de duas mãos do procedimento de aprendizado para se encontrar soluções para problemas e desafios singulares, serviços de suporte à TI, consultoria de gestão e engenharia técnica são exemplos típicos desta intensa interação entre o cliente e o provedor do serviço para se inovar.

Durante este processo, lacunas em recursos técnicos e em gestão da inovação são preenchidos ou minimizados pelo emprego das firmas provedoras de KIBS, da qual constroem uma “*ponte*” entre as capacidades do cliente com o conhecimento específico dos KIBS rumo à criação de novidade. Existem vários tipos destas “*pontes*”, que são listados abaixo (BESSANT; RUSH, 1995):

- *consultoria expert*: entregar soluções específicas para problemas específicos;
- *compartilhar experiências*: transferir o que aprendido em um contexto para outro, o que inclui novas tecnologias;
- *corretor*: aproximar diferentes fontes de inovação e possíveis usuários em uma grande rede de serviços e recursos tecnológicos;
- *clarificação do problema e diagnóstico*: auxiliar os usuários em articular e definir suas necessidades particulares em inovação dentro de um plano estratégico;
- *benchmarking*: identificar e focar nas “*melhores práticas*” estabelecidas através dos KIBS;
- *agente de mudança*: desenvolvimento organizacional e de produto pela assistência de uma perspectiva externa neutra.

Estas “*pontes*” relembram as dimensões da inovação em serviços referidas nas teorias sobre serviços, no entanto, agora, elas situam-se em como as empresas KIBS inspiram e promovem a inovação dentro das empresas cliente, para, a partir disto, implicar em inovação nas atividades do próprio KIBS. Dentro deste cenário, para levar a inovação para seus clientes, o principal papel dos KIBS são o de facilitar, carregar e tornar-se a fonte da inovação (BILDERBEEK; HERTOOG, 1992). Como um “*facilitador*”, a inovação não é originada dentro da empresa fornecedora de KIBS nem é transferida por ela para a empresa cliente. Neste caso, os KIBS apenas contribuem para o processo de criação de novidade via conhecimentos genéricos. Exemplos são a consultoria em administração e a engenharia técnica quando os mesmo coproduzem soluções sustentados pelas possibilidades técnicas e conhecimento do cliente. Quando os KIBS trabalham como “*carregadores*”, eles transferem tecnologias existentes em uma indústria para outra, mesmo que este avanço não tenha sido originado no próprio KIBS. Os próprios implementos em TI são o exemplo mais importante neste caso. Por fim, sendo a “*fonte da inovação*”, os KIBS desempenham o principal papel em todo o processo de inovação, tanto o iniciando como o desenvolvendo na organização cliente, porém, normalmente contando com uma relação muito próxima de parceria com a mesma. Por exemplo, agências de publicidade criando e implementando um nova campanha de marketing para seu cliente.

Terminada esta interação, fundamentada no “*fluxo de recursos e conhecimento*” (HERTOOG, 2000), o conhecimento adquirido do cliente e sua base de capacidades avançam pela apresentação de uma solução inovadora, ao mesmo tempo em que a empresa KIBS ganha experiência, aprendendo ainda mais sobre as particularidades de uma indústria em especial, justificando o porquê de empresas fornecedoras de KIBS usualmente serem especializadas em poucos tópicos. De uma perspectiva teórica, os KIBS, mesmo que com suas particularidades, seguem as dimensões e padrões gerais em serviços quando falamos de inovação em seus produtos e processos, no entanto, resultando em uma interação muito maior, às vezes os mesclando por completo, de todos estes aspectos, criando novas maneiras de inovação e expansão do conhecimento (MILES, 2005). Alguns autores inclusive argumentam que as os KIBS são permanentemente inovadores, não apenas em suas entregas finais, mas também em toda a sua forma de produção do serviço,



aonde o produto final é sempre uma solução específica para um requerimento particular, em outras palavras, que não pode ser padronizado, obrigando os KIBS a se reinventarem em cada novo projeto (BILDERBEEK; HERTOOG, 1992). Somado a isso, pela sua relação íntima com a tecnologia, o serviço oferecido é intrinsecamente ligado a produtos tecnológicos e seus avanços, sendo praticamente impossível separá-los (MILES, 2005).

Portanto, os KIBS *“vieram exercer o principal papel em transferir e, em muitos casos, criar e combinar, recursos e conhecimento em sistemas de inovação”* (HERTOOG, 2000, p. 518, tradução própria), culminando em novos sistemas de conhecimento e infraestruturas originados pela coprodução de inovação com os clientes, assim como seu papel em difusor de inovação entre distintas áreas. O crescimento dos KIBS é refletido no substancial maior retorno financeiro e a expansão de serviços em países cuja interação entre a indústria e os KIBS se faz muito presente, como na Alemanha, França, Reino Unido e Holanda (WINDRUM; TOMLINSON, 1999).

### 3 O ESTUDO DE CASO HP & SHELL

#### 3.1 Justificativa deste Estudo de Caso e Método de Pesquisa

Exposto o cenário em que se enquadram os serviços empresariais intensivos em conhecimento (KIBS), nos dirigimos agora para o estudo de caso específico de uma coprodução tecnológica via KIBS com o objetivo de compreender suas funcionalidades e, assim, relacioná-las ao modelo de “Ciclo Reverso de Produto” (RPC) no que diz respeito ao padrão de inovação. A análise pratica se dará sobre a parceria corrente entre a *Hewlett-Packard Company* (HP) e a *Royal Dutch Shell plc.* (Shell) para o desenvolvimento de uma solução em “*Monitoramento Sísmico de Alta Resolução*”. Este estudo de caso em particular foi escolhido por três razões principais:

*Primeira razão:* este é uma solução em plena fase de desenvolvimento, aonde seus avanços ocorrem no tempo presente, levando este estudo à última palavra em inovação em serviços. Além disso, a leitura de um artigo referente à esta parceria em especial inspirou a hipótese central desta pesquisa, em destaque por sua progressão estar claramente documentada e disponível para consulta;

*Segunda razão:* esta coprodução entre HP e Shell vai exatamente ao encontro das dinâmicas dos KIBS mencionadas a pouco, onde a HP exerce o papel de provedor dos KIBS, na posição de fornecedor de serviços relacionados à informação e tecnologia em conjunto com questões de engenharia, e a Shell encaixa-se no papel de cliente, aonde os avanços e solução final proveniente desta parceria irão atender uma necessidade particular da empresa;

*Terceira razão:* mesmo que discussões mais aprofundadas não puderam ser feitas com os profissionais envolvidos diretamente no projeto, extensa informação pôde ser adquirida junto à HP e em artigos e reportagens referentes à parceria entre ela e a Shell foram encontradas na mídia em geral e em *websites* especializados, resultando em uma sólida análise do fato.

Este estudo de caso é essencialmente formulado pela análise destes documentos oficiais repassados pela HP, artigos técnicos referentes à tecnologia em desenvolvimento e a reportagens sobre a parceria. A coleta destes dados se deu

inicialmente junto a HP, em setembro deste ano, através de troca de *e-mails* com um dos responsáveis do projeto que, por não ter a permissão da empresa para participar diretamente do estudo por se tratar de um processo ainda em desenvolvimento, me transmitiu todas as fontes acima garantindo que as mesmas poderiam ser tomadas como a palavra oficial da empresa, mantendo assim a consistência dos mesmos.

### **3.2 Contextualização – A Demanda por Soluções Customizadas em Software**

Nos dias de hoje, uma grande variedade de *softwares* empresariais suportam as operações corriqueiras de muitas empresas. Cronograma de serviços, controle da produção e estoques, fluxo de caixa e gestão de clientes são bons exemplos que ilustram atividades, hoje, totalmente dependentes desta ferramenta digital. O principal objetivo destas aplicações de tecnologia da informação (TI) é o de automatizar os processos da empresa por avanços em tecnologia, principalmente no que diz respeito à administração de processos intensivos em troca de informações. A adoção de TI resulta em inovação na construção e entrega do produto final da empresa, uma vez que o processo de troca de dados e de operação é potencializado quando automatizado (ENGELSTÄTTER, 2011). Sendo assim, indústrias intensivas em conhecimento, como telecomunicações, biotecnologia, semicondutores, engenharia e fábricas de automóveis, são os principais usuários de softwares de TI que, em muitos casos, torna-se a única maneira de se conseguir determinada informação ou processo produtivo. No último ano, o mercado destas aplicações foi estimado em mais de US\$ 110 bilhões, em uma taxa de crescimento de mais de 60% de ano para ano (HERTOG, 2000).

Os ganhos pela aplicação de TI são amplamente reconhecidos por organizações e acadêmicos, porém, devido à variedade de seus usuários e do tipo de tecnologia ou aplicação utilizada, os resultados financeiros oriundos de TI são muitos variáveis (SHANG; SEDDON, 2002). De qualquer maneira, todas as empresas que adotam esta alternativa em processos reportam resultados positivos, que vão desde redução de custo e tempo de operação até à realização de novos meios de produção ou a identificação de informações-chaves para a tomada de decisão, tornando aplicações em TI um requerimento crucial para se competir no mercado competitivo e automatizado de hoje em dia. Conforme visto nos exemplos,

estas soluções de *software* são basicamente divididas em dois pacotes predominantes. O primeiro é usado por organizações como seu motor primário em integração, processamento e entrega, em tempo real, de informações através de redes internas e externas à organização (SHANG; SEDDON, 2002). O segundo pacote é um quando um *software* é exclusivamente devotado à uma atividade particular do negócio, automatizando este processo. Mesmo que com possíveis objetivos distintos, estas duas opções são facilmente encontrados dentro da mesma solução em TI (ARAL; BRYNJOLFSSON; WU, 2006).

Entretanto, novamente pelo cenário competitivo e dinâmico de hoje, estas soluções em TI, da maneira como foram apresentadas, já não são suficientes para constituir uma vantagem competitiva completa. Agora, nos deparamos com a demanda de recursos em *software* customizados (SHANG; SEDDON, 2002). Aqui, *softwares* são especificamente desenvolvidos para preencher requerimentos particulares de cada empresa que o utiliza, e não mais como uma fonte genérica de tecnologia para prover inovação dentro da organização. Quando em pleno funcionamento, estes programas de computadores customizados para cada negócio geram uma serie de benefícios, em destaque a rápida e precisa entrega de informações importantes para a empresa em particular, integração de TI e operação, redução de custos e abertura de novas possibilidades de desenvolvimentos de processo e produto, que implicam diretamente na performance inovadora da organização pelo papel integrador que possuem, expandindo seu grau de impacto no negocio (GRONAU, 2010). Porém, a maior contribuição de *softwares* customizados vai além dos pontos acima.

Soluções em programas digitais especializados são atingidas por um trabalho conjunto entre o cliente e o provedor de tecnologia, que normalmente é caracterizado como KIBS. Neste contexto, *“por participar da modelagem do design do software, a empresa constrói seu próprio know-how em TI, aumentando suas oportunidades para inovação, especialmente em empresas que lidem com um alto grau de troca de informações”* (HERTOG, 2000, p. 6). Neste processo, seguindo as feições mencionadas anteriormente sobre os KIBS, o provedor desta tecnologia, além de proporcionar a técnica, compartilha sua *expertise* para construir uma solução personalizada para um cliente específico que, por sua vez, ativamente contribui ao processo guiando este desenvolvimento diretamente para suas

necessidades, o que facilita a geração e aplicação efetiva das inovações através desta tecnologia. Aqui, o fornecedor de tecnologia torna-se de fato um KIBS ao oferecer esta solução como um serviço, onde a própria tecnologia é tida como parte integrante do serviço, resultando em uma inovação muito dinâmica proveniente da relação entre os avanços de tecnologia e serviços. Exemplos destas práticas são os novíssimos conceitos de “*Software como um Serviço*” (SaaS, da sigla em inglês), “*In a box solution*” e “*Inovação como um Serviço*” (SHANG; SEDDON, 2005), onde o KIBS é oferecido na forma de uma solução completa em que conhecimento e tecnologias são amplamente compartilhados com o cliente no sentido de se criar inovação, usualmente através do desenvolvimento de um *software* específico. Ao participar deste desenvolvimento conjunto, os usuários destes serviços tem uma probabilidade muito maior de inovar se comparadas a firmas com *softwares* genéricos, em outras palavras, uma sólida vantagem competitiva é adquirida.

### **3.3 Estudo de Caso – A Solução da HP e Shell em “Monitoramento Sísmico de Alta Resolução”**

A indústria de óleo e gás necessita de informações em alta qualidade para medir com precisão uma exploração com potencial de rentabilidade ou para monitorar com eficiência reservatórios com a produção já em andamento. Ela lida cada vez mais com bacias menores e mais complexas, obrigando-se a buscar cada percentual de retorno possível (MOYER, 2010). Neste sentido, melhores dados sísmicos, que proporcionem um entendimento mais claro e preciso do subsolo, é de fundamental importância. “*O reservatórios do futuro terão redes de distribuição de fluidos cada vez mais complexas – e eles serão cada vez mais difíceis de se encontrar e de se modelar*”, diz Wim Walk, o diretor do departamento de P&D em medições geofísicas da Shell (SHELL – New Technology for Onshore Seismic, 2011). Desta maneira, na metade de 2009, a companhia iniciou, por conta própria, um projeto para se criar um sistema personalizado de monitoramento sísmico permanente com alta qualidade em dados de medição e de processamento. “*Nós decidimos tomar a iniciativa e dizemos: vamos ver o que pode ser feito*”, refere-se novamente Walk (SHELL – New Technology for Onshore Seismic, 2011). Na figura 6, abaixo, temos uma breve descrição da Shell.

Figura 6 - Sobre a Royal Dutch Shell

**Sobre a Royal Dutch Shell**

A Royal Dutch Shell plc (Shell) é incorporada na Inglaterra e País de Gales, e tem seu prédio central na cidade de Hague. Possui ações listadas nas bolsas de Londres, Amsterdam e Nova York. A companhia Shell tem operações em mais de 100 países em negócios que incluem a exploração e processamento de óleo e gás, produção e marketing de gás natural liquefeito e líquidos especiais, manufatura, marketing e transporte de produtos do petróleo e químicos em geral, além de projetos em fontes renováveis de energia.

Fonte: Pershall, Loxley e Strong (2010, tradução nossa) adaptado pelo autor

Inevitavelmente, não demorou muito para que a Shell percebesse que esta busca estava além de suas fronteiras. A análise sísmica utilizada para se criar imagens em três dimensões mostrando a exata localização de depósitos de óleo e gás, para determinar os melhores pontos para uma extração eficiente, é adquirida por tecnologias fora de seus domínios. Tratava-se de uma questão de alta qualidade em medição e o processamento de uma enorme quantidade de dados, ou seja, TI, e não de processos de extração ou processamento de petróleo do qual a Shell poderia lidar tranquilamente com suas próprias forças. Neste momento a HP entra em ação. Na figura 7, abaixo, temos uma breve descrição da HP.

Figura 7 - Sobre a HP Company

**Sobre a HP**

A HP, sediada na Califórnia, EUA, trabalha para criar novas possibilidades de tecnologias que tenham um real impacto nas pessoas, negócios, governos e sociedade. Tida como a maior empresa de tecnologia do mundo, a HP tem um extenso portfólio que vai desde impressoras, computadores pessoais, softwares, serviços e infraestrutura de TI para solucionar problemas em interação, conectividade e automação digital.

Fonte: Pershall, Loxley e Strong (2010, tradução nossa) adaptado pelo autor

As aplicações computacionais da HP são amplamente difundidas pelo mundo. Desde *notebooks* e impressoras à grandes soluções em banco de dados empresariais, ela é uma das principais marcas do segmento e, também, uma das marcas mais valiosas do mundo (OZANIAN, 2011). No entanto, sua contribuição na indústria de óleo e gás deve-se essencialmente em prover tecnologias genéricas ao segmento, expressas pelos produtos acima. Surpreendentemente, estas mesmas tecnologias oportunizaram uma interação muito mais profunda entre a companhia e a indústria extrativa, em especial no que diz respeito à tecnologias presentes em

Sistemas Micro-eleto-mecânicos (MEMS, da sigla em inglês) utilizadas em impressoras comuns.

No mesmo ano em que a Shell iniciou seu projeto, a HP desenvolveu MEMS inerciais ultrasensíveis que permitiram uma sensibilidade de dados mil vezes maior que qualquer produto similar disponível – MEMS tradicionais e *Geophones*. Originada da tecnologia de MEMS da HP utilizados em dispositivos fluidicos, presentes em milhares de cartuchos de impressoras produzidas todo ano, a nova tecnologia para sensores MEMS representou um marco na pesquisa de *nano* sensores. Ela foi desenvolvida pela HP LABS, o braço central em pesquisa da companhia, e combina uma série de avanços técnicos que são descritos na Figura 8 abaixo:

Figura 8 - A tecnologia de MEMS inerciais

A tecnologia de monitoramento inercial de eletrodos de superfície da HP permite uma nova classe de acelerômetros MEMS em alta resolução de ruídos e baixo gasto de energia. O sensor MEMS é fabricado a partir de três placas separadas de cristais de silicônio conectadas dentro de uma única matriz a vácuo. A massa de teste é suspensa em uma flexura "Si" através da barra central. Eletrodos são dispostos na superfície da massa de teste e nas placas estacionárias do sistema. Um pequeno espaço é mantido entre estas placas. Diagramas esquemáticos deste dispositivo são mostrados nas figuras A e B. A grande área do eletrodo e o pequeno espaço entre as placas proporcionam uma alta sensibilidade em um campo dinâmico de medição em uma configuração aberta. A grande massa obtida pela pequena área da massa de teste resulta em baixos ruídos Brownian no sensor.

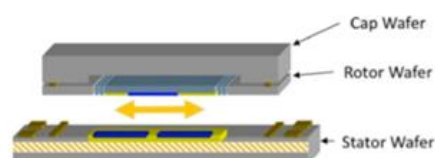


Figura A: A tecnologia MEMS inercial

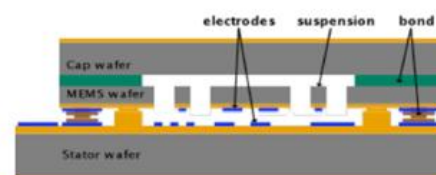


Figura B: Esquema das seções do acelerômetro

Fonte: HP MEMS Seismic Sensor for Oil and Gas Exploration report (2011, tradução própria) adaptado pelo autor.

Em resumo, os MEMS são sensores que medem vibração, choque ou mudança na velocidade e possuem um vasto campo de aplicações, sendo os mais comuns encontrados em impressoras à tinta, acelerômetros de automóveis, giroscópios aeronáuticos e equipamentos para a biotecnologia e medicina. Referindo-se à ruídos, esta nova tecnologia sobre os MEMS permite atingir uma performance em densidade de ruído na cada dos sub 100 nano-g por raiz quadrada de HZ, o que permite dramáticas melhorias na qualidade e sensibilidade dos dados. Adicionado a isso, os novos MEMS podem ser customizados em um ou mais eixos por chip para atender aos requerimentos de sistemas específicos, em outras

palavras, as exatas necessidades perseguidas pela Shell em suas atividades de extração.

Como parte de sua “*agenda de inovação*”, que consiste em uma aproximação focada no cliente específico em oferecer inovação empresarial pelo estímulo, gestão e conexão de pensamentos e tecnologias inovadoras à volta do cliente, a HP aproximou-se da Shell para oferecer um plano de ações para solucionar os requerimentos da empresa em monitoramento sísmico. Esta resolução seria atingida pela implementação customizada da nova tecnologia em MEMS da HP e na gestão das informações geradas pelos mesmos através da proposta de “*inovação como um serviço*”. “*Por este serviço, a HP pode ajudar seus clientes a criar um quadro de inovação que é fundamentado pelas maiores oportunidades e desafios do próprio cliente e para ajudá-lo a desenvolver um plano estratégico para dirigir a inovação em linha com seus requerimentos operacionais*”, afirma o CEO da HP LABS, Chris Moyer (MOYER, 2010, p. 85) A recepção da Shell foi calorosa. “*Um empresa como a HP está muito bem posicionada para lidar com este tipo de desafio*”, comenta Wim Walk novamente, o diretor do departamento de P&D em medições geofísicas da Shell (ROULSTON; KERR; STRONG, 2011, p. 3). Em resumo, este serviço planeja proporcionar à Shell uma real vantagem competitiva por inovar em seus próprios domínios de operação e de geração de valor através de uma solução personalizada em tecnologia e *software* para gerir a ferramenta como um todo, lembrando os benefícios e a demanda por solutos customizados em TI. Neste momento, a HP exerce o papel de carregador da inovação, transferindo avanços tecnológicos dentro de um pacote de serviços, intimamente conectando tecnologia à proposta de serviços.

Esta iniciativa compartilhada iniciou em fevereiro de 2010, tendo sua sede nas dependências do Laboratório de Sismologia de Albuquerque do Centro Americano de Pesquisa Geológica localizado no Novo México – EUA. Seu objetivo central é o de desenvolver um sistema de monitoramento *wireless* ultrassensível para se adquirir dados em altíssima resolução e em tempo real do subsolo. As duas empresas usaram seu conhecimento, recursos e experiência complementários para produzir uma solução revolucionária em sensores para monitoramento, coleta e processamento de dados geofísicos. O sistema foi projetado para se integrar perfeitamente à computação de alta *performance* e o ambiente de diagnóstico



sísmico de uma maneira mais segura, econômica e eficiente do que os sistemas atuais. As principais expectativas são as de se *“atingir por completo o potencial da Shell em tecnologias de processamento e desenho do subsolo”*, afirma Gerald Schotman (SHELL: new technology for onshore seismic, 2011), vice-presidente executivo da Shell, e a de se levar os avanços tecnológicos da HP LABS para aplicações comerciais, da mesma maneira que contribuir nos avanços em processamento de dados e redes *wireless*, resultando na melhoria de tecnologias atuais presentes dentro das soluções em serviços promovidas pela HP.

Aqui, sob as duas perspectivas (KIBS e cliente), podemos assumir que a solução coproduzida inicialmente objetiva melhorar processos e tecnologias existentes, através de inovações, na direção de um certo grau de eficiência, caracterizado pelo atingimento do pleno potencial da nova tecnologia disponível (MEMS inerciais) em relação a específica necessidade do cliente (geração e processamento de dados sísmicos em alta qualidade). Uma vez que este processo é mantido como um serviço, o mesmo recorda o modelo RPC, que também é iniciado por inovações de processo, na chamada fase de *“inovação incremental de processo”*, porém, referentes aos processos da própria empresa de serviços pela adoção e avanços em TI que melhoram sua *performance*. Por sua vez, pela ótica do KIBS neste estudo de caso, o combustível para a inovação incremental de processo é o próprio desenvolvimento conjunto com o seu cliente, mantendo, de alguma maneira, as ideias de Barras (1986), precisamente no que diz respeito ao padrão de inovação. É importante notar neste momento que, pelas complexas dinâmicas dos KIBS e por suas inovações orientadas por soluções em tecnologia via serviços (BILDERBEEK; HERTOOG, 1992; MILES, 1995,), a distinção entre inovação tecnológica e inovação em serviços é mínima, deixando espaço para a conclusão de que, quando uma empresa provedora de KIBS, como a HP, inova em suas tecnologias, ela acaba por inovar em seus serviços da mesma maneira.

Seguindo a fase de *“inovação incremental de processo”*, Barras (1986) introduziu o estágio de *“inovação radical de processo”*, de onde, originado pelo processo de acúmulo de aprendizado e conhecimento e por avanços técnicos prévios, inovações mais representativas podem ser atingidas, normalmente pelo conjunto de diversas pequenas modificações. A suposição acima é também identificável quando analisamos recentes conquistas tecnológicas desta parceria.

Em março, de 2011, as companhias anunciaram seus primeiros grandes desenvolvimentos. Desde o início do trabalho conjunto, o maior desafio sempre fora o de se *implementar* os MEMS inerciais de uma maneira em que a grande quantidade de dados gerados pudesse ser processada em tempo real – a informação produzida pela indústria de extração com o monitoramento do solo através do novo sistema MEMS gera mais de 3 peta bytes por mês – por um custo baixo e com eficiência operacional. Por causa destas necessidades, dois grandes avanços tiveram de ser feitos (SHELL: new technology for onshore seismic, 2011).

O processamento em tempo real dos dados foi solucionado pela primeira aplicação comercial da tecnologia “Sistema Nervoso Central da Terra” (CeNSE, da sigla em inglês). Aqui os dispositivos MEMS foram integrados em um sistema completo que engloba diversos tipos de sensores e soluções em armazenamento, computação, rede e softwares. Isto permitiu um novo nível de monitoramento baseado em uma rede *wireless* de alta *performance* capaz de processar em tempo real todas os dados obtidos e centraliza-los para análise em um *software* específico sustentado pela tecnologia de “*computadores nuvem*”, eliminando a necessidade de enormes servidores para sua execução. A tecnologia CeNSE foi também capaz de eliminar boa parte das informações inúteis geradas pelos sensores MEMS, melhorando a tomada de decisão da Shell em como e quando explorar reservas de óleo e gás da melhor maneira possível (MOYER; 2010). Nesta ação, os *hardwares* (aparelhos) e *softwares*, tidos por uma solução completa em TI, utilizados no sistema já estavam à disposição, sendo apenas necessária uma adaptação (inovação) de suas funcionalidades para que se encaixassem nesta nova demanda.

O segundo avanço, focado em reduções de custo, foi atingido por um novo design dos MEMS inerciais, explicados na Figura 9 abaixo:

Figura 9 - A tecnologia adaptada de MEMS inerciais

A tecnologia de MEMS inercial foi otimizada para aplicações em imagem sísmica. O sensor é um acelerômetro de um eixo que pode atingir um raio de ação dinâmico entre o eixo de medição em qualquer orientação por usar um sistema de três fases de captação de dados. O sensor MEMS sísmico é mostrado na figura D. Eletrônicas especiais foram moldadas para extrair a máxima performance do sensor no ambiente do subsolo da terra. Estes avanços em eletrônica estão sendo implementados pelo sistema ASIC para se atingir alta performance por um baixo custo, tamanho e precisão de medição dos ruídos gerados pelos movimentos do solo.



Figura C: Sensor MEMS Sísmico

Fonte: HP MEMS Seismic Sensor for Oil and Gas Exploration report (2011, tradução própria) adaptado pelo autor.

Estes dois avanços tornaram possível para a Shell e HP gerar e armazenar dados sísmicos com muito mais sensibilidade à frequências ultrabaixas, resultando em imagens mais claras que possibilitam um melhor entendimento do subsolo da terra, aumentando as possibilidades de se descobrir maiores quantidades de óleo e gás e de se administrar explorações em curso com maior precisão (ROULSTON; KERR; STRONG, 2011). *“Este novo marco em monitoramento é o acontecimento mais recente na colaboração entre HP e Shell, e está de acordo com nossa intenção em produzir um salto de qualidade nas imagens sísmicas para melhorar a exploração, tomada de decisão e avaliação de riscos, ilustrando os benefícios que a indústria extrativa pode conseguir através de inovamos inter-company”*, defende Rich Duncombe, estrategista sênior de desenvolvimentos organizacionais e de tecnologia da HP (ROULSTON; KERR; STRONG, 2011, p. 2).

Obviamente, estes foram avanços predominantemente tecnológicos, suportados pelos conhecimentos e viabilidades técnicas da HP no sentido de solucionar a necessidade específica da Shell. No entanto, eles só foram atingidos através de um serviço provido pela HP – a oferta de *“inovação como um serviço”*, ao mesmo tempo em que estas tecnologias também foram entregues a Shell como tal, sob a novíssima fórmula de *“software como um serviço”*. Aqui, o modelo de negócio das empresas fornecedoras de TI é rentabilizado pelo *“aluguel”* de suas soluções tecnológicas, aonde o cliente paga um mensalidade ou anuidade pelo número de usuários para utilizar o *software* na forma de uma prestação serviço (ENGELSTÄTTER, 2011). Esta nova tendência reforça a proximidade de serviços e produtos de tecnologia, também diminuindo a distinção entre inovação de processo

e produto, uma vez que em questões tecnológicas ambas normalmente ocorrem lado a lado (HERTOG, 2000). No entanto, justificado pela noção de percepção do cliente sob um serviço, é possível traçar um padrão de inovação iniciado em processo que culmina em inovação em produto neste estudo de caso, assim como o modelo RPC. Este ponto é fundamental para este trabalho.

A solução coproduzida entre HP e Shell ainda está em desenvolvimento. A plena utilização da nova tecnologia em MEMS inerciais é esperada ser atingida nos próximos dois ou três anos, resultando na chamada solução em *“Monitoramento Sísmico de Alta Resolução”* (MOYER, 2010). Até o momento, os estágios de viabilidade estão praticamente completos, e a modelagem final esta próxima de ser efetivamente aplicada em testes de campo. Apesar disto, os atuais avanços, iniciados por simples *“inovações incrementais em processo”* que agora resultaram em *“inovações radicais de processo”*, como a solução CeNSE, já são suficientes para serem estendidas para outros clientes e indústrias pela HP. Ao posicionar numerosos destes sensores MEMS inerciais como parte de uma completa rede de monitoramento, a HP permite, em tempo real, a geração, controle e avaliação de uma enorme quantidade de dados estruturais. *“Estas informações fortalecem a pessoas para tomarem decisões melhores e mais rápidas, e para determinar suas ações subsequentes com segurança e sustentabilidade em um vasto escopo de aplicações, como monitoramento estrutural de pontes e edificações, mapeamento geológico, exploração de minas e monitoramento de terremotos, além de toda área médica”* informa o CEO da HP LABS, Chris Moyer (MOYER, 2010, p. 2) de onde podemos assumir que os mesmos representam inteiramente novas alternativas de serviços para outros clientes da HP. Isto será devidamente explicado.

Como mencionado anteriormente, uma das maiores problemáticas do modelo RPC é a definição do que constitui um *“serviço inteiramente novo”*. Já que serviços são influenciados por experiências particulares, existem diversas maneiras de fazer esta distinção, de onde Barras (1986) definiu um *“novo serviço”* exclusivamente a partir das suas próprias percepções para desenhar o quadro de evolução da inovação em serviços oposto ao padrão clássico. No entanto, esta mesma dificuldade, e até mesmo limitação do modelo RPC, representa agora uma oportunidade para a suposição de que, quando transmitidos para outros clientes ou indústrias, os avanços tecnológicos alcançados por uma particular inovação via

serviço através de uma cooperação entre uma empresa de KIBS e um determinado cliente, podem ser considerados como “*novos serviços*” pelos novos possíveis usuários dos mesmos.

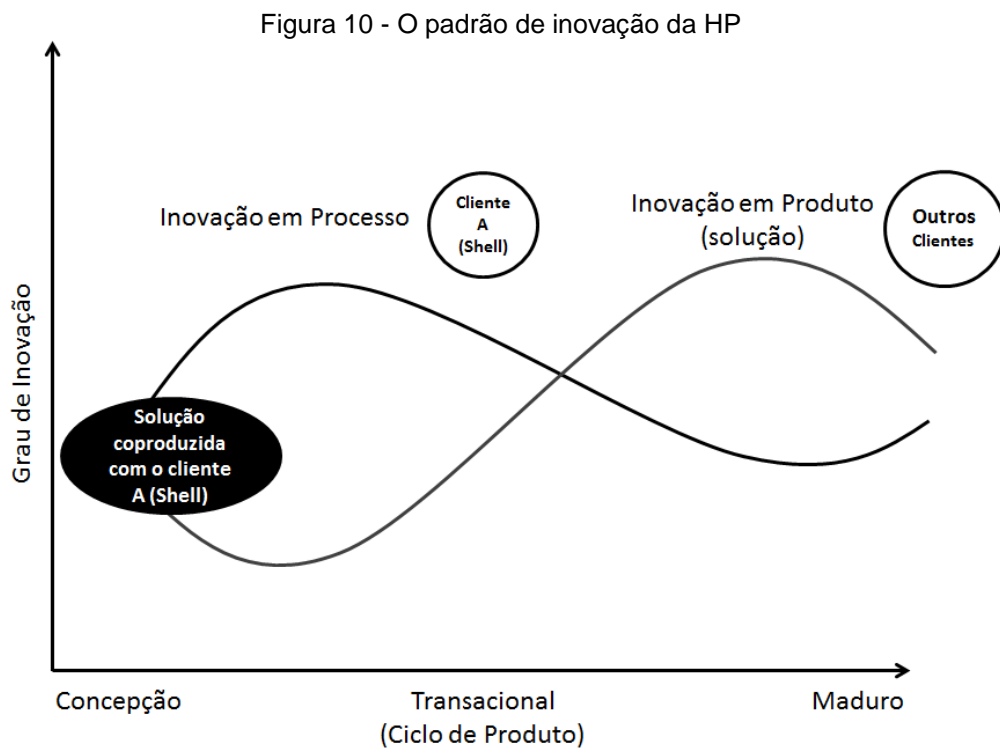
Conforme Moyer, profissional da HP, referiu, quando preparada, a intenção da HP é o de transferir a rede de monitoramento (CeNSE) e a tecnologia MEMS inercial para outros domínios como a segurança pública de cidades e a gestão sustentável de recursos ambientais. Isto significa que uma inovação em processos (misturadas entre inovações em tecnologia e serviços) que foi feita com a Shell, no sentido de se desenvolver uma solução para a necessidade da mesma em monitoramento do solo e processamento de dados, quando retribuída como uma nova alternativa aplicável em outro cliente ou indústria, pode ser percebida, ou até mesmo ofertada, como um “*novo serviço*”. Por exemplo, a HP oferecendo a solução CeNSE desenvolvida com a Shell para prefeituras de cidades históricas que queiram monitorar a “*saúde*” de seus prédios históricos para garantir a segurança de seus habitantes e turistas quanto à desabamentos. Neste cenário, sob as duas perspectivas (KIBS e novo cliente), esta solução pode ser entendida como um “*novo serviço*”, resultando em um modelo adaptado do quadro RPC no que diz respeito ao padrão de inovação em determinadas empresas de serviços, neste caso, um KIBS.

Para reforçar esta ideia, a HP também planeja convidar um tracional fornecedor da indústria sísmica a participar em conjunto da fase de comercialização, estendendo a solução em monitoramento para competidores da Shell e indústrias similares, mesmo que a Shell tenha exclusividade de uso desta tecnologia por um determinado período de tempo. “*Nós não planejamos em manter a tecnologia somente para nós. Mais adiante, o objetivo é transferi-la para toda a indústria*”, afirma o Mr. Walk da Shell (ROULSTON; KERR; STRONG, 2011). Com isto a inovação em produto torna-se ainda mais clara. Quando a HP apresentar a solução final em “*Monitoramento Sísmico de Alta Resolução*” para outras empresas de extração de óleo e gás, esta irá representar uma alternativa plenamente funcional e *high-tech* para organizações com as mesmas necessidades da Shell. Evidentemente, estas transferências devem sofrer algumas adaptações para o novo cenário e necessidades do novo cliente, de qualquer maneira, elas basicamente manteriam a mesma tecnologia desenvolvida, configurando um novo serviço a partir de prévios avanços em processo. Conceitos de “*organizações transferidoras de tecnologia*” (LANDRY et al., 2009, tradução própria) tomam lugar neste contexto, aonde a difusão de

uma nova tecnologia, entregue e executada como um serviço pelo fornecedor de KIBS, é tida como a expansão de um novo produto pela preposição de valor do cliente sustentados pelas novas possibilidades e conhecimentos adquiridos pela adoção desta nova tecnologia disponível.

### 3.4 Resultados

Para compreender melhor todo o racional, vamos revisar a ideia e desenhar um diagrama sobre o processo de inovação deste estudo de caso. HP e Shell iniciaram uma cooperação para que se produzisse uma solução em monitoramento sísmico. Este projeto iria melhorar as capacidades dos equipamentos e tecnologias da HP e entregar para a Shell uma vantagem competitiva via uma solução personalizada em TI – seguindo as linhas das dinâmicas dos KIBS. Os primeiros feitos desta parceria foram essencialmente melhorias de processo nas tecnologias disponíveis, que podem ser vistas como melhorias no serviço da HP por serem entregues e oferecidas desta maneira. Estes avanços foram unicamente motivados pelos requerimentos da Shell. Depois disso, com o *expertise* adquirido, avanços mais significativos puderam ser feitos, sendo o maior exemplo a solução CeNSE. Ao final, quando a HP transferir estes últimos avanços para outros clientes, justificados pela noção variável de experiência e proposição de novo valor ao cliente, estes podem ser considerados como alternativas de serviços inteiramente novas para os clientes da mesma maneira que a HP já pode oferecê-los como tal. Da perspectiva do padrão de inovação, temos um quadro muito semelhante ao modelo RPC de Barras (1986). Neste sentido, as grandes diferenças estão na fonte da inovação e para quem e quem percebe o novo serviço. O modelo RPC sugere que a adoção de TI é a principal fonte para que uma empresa de serviços inove. Pela perspectiva da solução coproduzida pela HP (KIBS), a principal fonte de inovação é a própria necessidade do cliente envolvido nesta parceria. Depois que as inovações em processo são atingidas, pelo racional de Barras (1986), as mesmas poderiam ser traduzidas em serviços inteiramente novos a partir do provedor de serviços. Agora, o possível novo serviço da HP (KIBS) é resultado dos avanços feitos junto a Shell quando estendidos a outros clientes e indústrias pela transferência via serviço de tecnologias. A ideia é ilustrada no gráfico, Figura 10, abaixo:



Fonte: criação própria do autor

As similaridades entre os dois modelos são evidentes, no entanto, as diferenças são também consideráveis. O modelo RPC tentou explicar o caminho da inovação dentro de empresas de serviços a partir de avanços em TI, no entanto o modelo proposto neste estudo apenas engloba a análise de uma particular parceira para inovação de um KIBS, de onde o padrão de inovação deste trabalho conjunto se aproxima ao do modelo RPC, no entanto, sob diversas circunstâncias específicas.

## 4 LIMITAÇÕES E CONCLUSÕES

### 4.1 Limitações do Estudo

Os argumentos acima resultam em algumas limitações deste estudo, que são listadas abaixo:

*Limitação de um único estudo de caso:* a conceptualização do modelo de evolução da inovação presente nas coproduções KIBS apresentada neste trabalho refere-se exclusivamente ao que foi encontrado dentro da parceria HP e Shell. Mesmo que várias outras empresas provedoras de KIBS similares, como a IBM e SAP, possam seguir um caminho de inovação parecido ao exposto no trabalho, ele não pode ser considerado como um modelo geral de coproduções KIBS, devido à alta volatilidade desta atividade. Estudos de caso adicionais poderiam ser feitos para confirmar o modelo deste estudo como um quadro mais representativo que ilustre o padrão de inovação encontrado em parcerias KIBS, sendo este também um dos objetivos deste trabalho, o de motivar novos estudos referentes à inovação em serviços.

*Suposições pessoais:* uma vez que a cooperação entre HP e Shell ainda está em andamento, isto significa que a resolução final ainda não foi desenvolvida, em outras palavras, não é um processo concluído, portanto, passível de diversas mudanças até a sua conclusão. Além disso, a transferência para outros clientes dos desenvolvimentos feitos até agora ainda não foi feita. Isto, por enquanto, é apenas um plano de médio prazo da HP, da mesma maneira que, quando concluída, a HP apenas pretende oferecer a solução em “*Monitoramento Sísmico de Alta Resolução*” para outros clientes da indústria de extração de óleo e gás, ou seja, ainda não o fez. Isto significa que a suposição do “*novo serviço*” é feita a partir de possíveis cenários que ainda não se efetivaram. Independentemente disto, pelas afirmações feitas pelos profissionais da HP e da Shell e pela documentação material, a relação entre as funcionalidades desta coprodução e o modelo RPC é teoricamente sustentada. Aqui, dois pontos fundamentais devem ser estendidos em pesquisas futuras. O primeiro, obviamente, seria a de se continuar observando a parceria entre a HP e a Shell para que se verifique as suposições deste trabalho, analisando em como a HP



irá transferir as tecnologias desenvolvidas na parceria para outros clientes. Além disso, se pudéssemos contar com os comentários da HP referentes ao modelo proposto aumentaria a consistência deste estudo (infelizmente, quando procurada, a companhia se negou a fazer comentários sobre o estudo argumentando que, por políticas internas de confidencialidade, ela não pode discutir com terceiros processos em andamento dentro da empresa). O segundo ponto seria o de se analisar demais parcerias entre KIBS, similares à HP, e seus clientes em desenvolvimentos compartilhados para se identificar se o padrão de inovação observado aqui é seguido com certa proximidade por estas também.

*Problemática teórica:* no estudo de caso da HP e Shell, as dinâmicas envolvidas são extremamente complexas. O serviço oferecido é intensamente conectado com as funcionalidades da tecnologia, sendo um ponto importante distingui-los e/ou conectá-los para se compreender melhor a relação entre eles. Este estudo tentou estabelecer esta afinidade, no entanto, o mesmo pecou em uma explicação mais acurada, principalmente provocada pela escassez de pesquisas sobre esta recente área da inovação em serviços. Seguindo isto, existem alguns problemas teóricos quando aproximamos o modelo RPC e o estudo de caso. Estes conceitos estão situados em cenários extremamente diferentes, sendo, até mesmo, passíveis de incompatibilidade quando comparados. O modelo RPC tentou oferecer uma teoria geral de inovação em serviços, enquanto o modelo proposto apenas encaixa-se em um estudo de caso muito particular de onde podemos antecipar, porém não afirmar, que demais processos KIBS possam seguir o mesmo padrão de inovação, o tornando um modelo mais representativo. De qualquer maneira, como já mencionado, a relação proposta por esta análise e o modelo RPC apenas diz respeito à evolução da inovação em serviços, não entrando em questões como o tamanho da firma, cultura, processos internos, razões específicas para o seu acontecimento e assim por adiante. Aqui, a conexão foi feita exclusivamente em como os dois modelos podem seguir uma progressão da inovação semelhante, mesmo que a motivação básica para a novidade seja distinta da mesma maneira em que o novo serviço seja apresentado sob circunstâncias distintas.

## 5 CONCLUSÕES

Este estudo se propôs a revisitar o modelo de “*Ciclo Reserso de Produto*” (RPC) de Barras (1986) através da análise de uma coprodução de inovação em andamento provido por um serviço empresarial intensivo em conhecimento (KIBS). Desta maneira, uma contextualização dos modelos evolucionários foi feita no sentido de se entender o contexto e objetivo teórico do modelo RPC, para então uma breve explicação do modelo original de “*Ciclo de Produto*” tomar espaço antes de entrarmos na seção sobre as características e elementos de inovação dentro de serviços. Aqui, a distinção entre produtos manufaturados e serviços ficou clara, dando abertura para a análise específica do modelo RPC. Ao compreendermos o quadro proposto por Barras (1986) e suas limitações, a contextualização dos KIBS foi feita para permitir que o estudo de caso fosse situado dentro de seu determinado cenário em inovação em serviços. Ao final, avaliamos o estudo de caso em si. Mostrando a necessidade de soluções personalizadas em TI, a parceria entre HP e Shell para o desenvolvimento de uma solução em “*Monitoramento Sísmico de Alta Resolução*” foi profundamente estudada e capaz de revelar sua proximidade com o padrão de inovação encontrado no modelo RPC original.

Foi argumentado que este empreendimento compartilhado, no nível da HP, pode resultar em um caminho similar de inovação observado no modelo RPC, de onde a inovação em um serviço é iniciada por inovações em processo que resultam em inovação em serviço, revertendo a visão clássica de novidade em produtos físicos, assim como o modelo de Barras (1986) sugere. Mesmo que com diversas limitações, este estudo pôde apresentar uma revisão plausível de um modelo argumentado de ter perdido sua relevância. Nesta direção, foi proposto que o padrão de inovação defendido no esquema RPC ainda pode ser visível no contexto de inovação em serviços exercido por empresas provedoras de KIBS dos dias de hoje.

Por fim, este estudo espera ter contribuído para futuras pesquisas em direção à inovação em serviços. Sem dúvida alguma, serviços são de suma importância para a economia contemporânea e o seu entendimento de ser sempre levado aos últimos conhecimentos em dinâmicas de negócios, de onde a inovação e KIBS possuem um papel central. Compreendendo os aspectos que envolvem os caminhos de inovação em serviços resulta em vantagem competitiva para as organizações uma vez que permite a

elas uma melhor gestão do seu processo de inovação e em antecipar os possíveis resultados dos seus investimentos neste diferencial (TIDD; HULL, 2006). Trazendo para o estudo de caso, conhecendo com precisão os possíveis efeitos de sua coprodução com a Shell, a HP pode planejar melhor todas suas ações durante o processo e assegurar um retorno ainda mais rentável deste desenvolvimento ao considerar desde o início do projeto que os avanços feitos podem ser transmitidos à outras indústrias como produtos inteiramente novos, aumentando a rentabilidade e motivação para o compartilhamento de conhecimento e tecnologia, resultando em uma maior disseminação do conhecimento humano para toda a sociedade como um todo.

## REFERÊNCIAS

- ABERNATHY, W. J. ; UTTERBACK, J. M. Patters of Industrial Innovation. **Technology review**, Cambridge, Mass., v. 80, n. 7, p. 40-47, June/July 1978.
- ARAL, S.; BRYNJOLFSSON, E.; WU, D. J. **Which came first, IT or productivity? The virtuous cycle of investment and use in enterprise systems**. 2006. Trabalho apresentado ao 27th International Conference on Information Systems - ICIS, Milwaukee, 2006. Disponível em: <<http://archive.nyu.edu/bitstream/2451/27759/2/CP-11-06.pdf>>. Acesso em:
- BARRAS, R. Interactive innovation in financial and business services: the vanguard of the service revolution. **Research policy**, Amsterdam, v. 19, n. 3, p. 215-237, June 1990.
- BARRAS, R. Towards a theory of innovation in services. **Research policy**, Amsterdam, v. 15, n. 4, p. 161-173, Aug. 1986.
- BATESON, J. E. G. Do we need service marketing? In: EIGLIER, P., LANGEARD, E. (Ed.). **Marketing consumer services: new insights**. Boston: Marketing Science Institute, 1977. p. 77-115.
- BELLEFLAMME C.; HOUARD, J.; MICHAUX, B. **Innovation and research and development process analysis in services activities**. Brussels: FAST, 1986. (Occasional papers, 116).
- BESSANT, J ; RUSH, H. Building bridges for innovation: the role of consultants in technology transfer. **Research policy**, Amsterdam, v. 24, n. 1, p. 97-114, Jan. 1995.
- BILDERBEEK, R. H. ; HERTOOG, P.den. **Innovatie in diensten: position paper**. Apeldoorn: TNO Strategy Center, 1992
- BITNER. M. J. ; OSTROM, A. L. ; MORGAN, F. N. **Service Blueprinting: a practical technique for service innovation**. 2007. Texto postado no site Robert J. Glushko. Disponível em: <<http://people.ischool.berkeley.edu/~glushko/IS243Readings/ServiceBlueprinting.pdf>>. Acesso em: Out, 2011
- COWELL, D. **The marketing of services**. London: Institute of Marketing, 1989.
- DJELLAL, D.; GALLUJ, F. Patterns of innovation organization in service firms: postal survey results and theoretical models. **Science and public policy**, London, v. 28, n. 1, p. 57-67, Feb. 2001.
- DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research policy**, Amsterdam, v. 11, n. 3, p. 147–162, 1982
- DOSI, G.; NELSON, R. R. An introduction to evolutionary theories in economics. **Journal of evolutionary economics**, Heidelberg, v. 4, n. 3, p. 153-172, 1994. Disponível em:

<<http://faculty.neu.edu.cn/txiang/evolution/Ref/94An%20introduction%20to%20evolutionary%20theories%20in%20economics.pdf>>. Acesso em: Sep, 2011

EDQUIST, E. Systems of innovation. **Journal of evolutionary economics**, Heidelberg, 2000 Disponível em: <<http://folk.uio.no/ivai/ESST/Outline%20V05/edquist02.pdf>>. Acesso em: Set, 2011

ENGELSTÄTTER, B. Does enterprise software matter for service innovation? Standardization versus customization. In: DRUID, 2011, Copenhagen. **Innovation, strategy, and structure: organizations, institutions, systems and regions**. Copenhagen: DRUID Society, 2011. Disponível em: <[http://druid8.sit.aau.dk/druid/acc\\_papers/d1ilqilaaeiq6mjgqqq2yq8aflsa.pdf](http://druid8.sit.aau.dk/druid/acc_papers/d1ilqilaaeiq6mjgqqq2yq8aflsa.pdf)>. Acesso em: Ago, 2011

FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. 2<sup>nd</sup> ed. London: Frances Pinter, 1982.

FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crises of adjustment, business cycles and investment behavior. In: DOSI, G. (Ed.). **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers, 1988. p. 38-66. Disponível em: <<http://www.carlotaperez.org/papers/StructuralCrisesOfAdjustment.pdf>>. Acesso em: Set, 2011

FREIRE, C. E. T. **KIBS no Brasil: um estudo sobre os serviços empresariais intensivos em conhecimento na região metropolitana de São Paulo**. 2006. 181 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2006. Disponível em: <[http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8132/tde-12032007-235033/publico/Carlos\\_Torres\\_Freire\\_mestrado.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8132/tde-12032007-235033/publico/Carlos_Torres_Freire_mestrado.pdf)>. Acesso em: Nov, 2011

GALLOUJ, F.; SAVONA, M. Innovation in services: a review of the debate and the research agenda **Journal of evolutionary economics**, Heidelberg, v. 19, n. 2, p. 149–172, 2009.

GRONAU, N. **Enterprise resource planning**. 2<sup>nd</sup> ed. extended. [S.l.]: Oldenbourg, 2010.

GRÖNROOS, C. **Service marketing and management: a customer relationship management approach**. New York: John Wiley & Sons, 2000.

HANNAN, M.; CARROLL, G. **The dynamics of organizational populations**. Oxford: Oxford University Press, 1991

HERTOG, P. Knowledge-intensive business services as co-producers of innovation. **International journal of innovation management**, London, v. 4, n. 4, p. 491-528, 2000. Disponível em: <[http://www.sce.carleton.ca/faculty/tanev/TTMG\\_5005\\_P/Session\\_8\\_Mar\\_5\\_2008/Knowledge%20intensive%20business%20services%20as%20co-producers%20of%20innovations.pdf](http://www.sce.carleton.ca/faculty/tanev/TTMG_5005_P/Session_8_Mar_5_2008/Knowledge%20intensive%20business%20services%20as%20co-producers%20of%20innovations.pdf)>. Acesso em: Ago, 2011

HOFFMANN, Y.; HERTOOG, P.; BILDERBEEK, R. **The intermediary role of engineering firms in innovation processes in offshore industry**. Apeldoorn: TNO Strategy, Technology and Policy Studies, 1998.

HP **MEMS seismic sensor for oil and gas exploration**. 2011. Texto postado no site da HP Newsroom, no hiperlink Press kits. Disponível em: <[http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press\\_kits/2011/sensingsolutions/HP\\_Seismic\\_Sensor\\_wp.pdf](http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press_kits/2011/sensingsolutions/HP_Seismic_Sensor_wp.pdf)>. Acesso em: Sep, 2011

INTERNATIONAL MONETARY FUND – IMF. **World economic outlook database**. Washington, 2010. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2010/01/weodata/index.aspx>>. Acesso em: Ago, 2011

JANA, R. **Service innovation: the next big thing**. 29 Mar. 2007. Disponível em: <[http://www.businessweek.com/innovate/content/mar2007/id20070329\\_376916\\_page\\_2.htm](http://www.businessweek.com/innovate/content/mar2007/id20070329_376916_page_2.htm)>. Acesso em: Set, 2011

JOHNE, A.; STOREY, C. New service development: a review of the literature and annotated bibliography. **European journal of marketing**, Bradford, v. 32, n. 3/4, p. 184–251, 1998.

KOTLER, P. **Principles of marketing**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1980

LANDRY, R. et al. Knowledge-intensive business services offered by technology transfer organizations. In: INTERNATIONAL RESER CONFERENCE, 19<sup>th</sup>, 2009, Budapest. Public and private services in the new global economy. [S.l]: RESER, 2009. Disponível em: <<http://www.reser.net/file/75455/>>. Acesso em: Out, 2011

LEUNG, S. **The evolution of service innovation in the IT-intensive integrated logistics industry in Hong Kong**. Hong Kong: The Hong Kong University of Science and Technology, 2004.

LUNDEVALL, B. **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter Publishers, 1992

MARCH, J.; SIMON, H. **Organizations**. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford: Basil Blackwell, 1993.

METCALFE, J. S. Variety, structure and change: an evolutionary perspective on the competitive process. **Revue d'économie industrielle**, Paris, n. 59, 46-61, 1992. Disponível em: <[http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rei\\_0154-3229\\_1992\\_num\\_59\\_1\\_1402](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rei_0154-3229_1992_num_59_1_1402)>. Acesso em:

MILES, I. Innovation in services. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Ed.). **The Oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University Press, 2005, chapter 16, p. 433–458.

MILES, I. **Services innovation: statistical and conceptual issues**. 1995. Trabalho preparado para o OECD/DSTI e apresentado ao NESTI workshop, 1995.

METCALFE, J.; MILES, I. (Ed.). **Innovation systems in the service economy: measurement and case study analysis**. Boston : Kluwer Academic, 2000.

MOYER, C. Case Study 27: Partnering for technology-led innovation to deliver enterprise service innovation - ultra high resolution seismic sensing solution. In: UNIVERSITY OF MANCHESTER. Centre for Service Research, Manchester Business School. **Case studies in service innovation**. Manchester, 2010. p. 84-86. Disponível em: <[http://www.ssmenetuk.org/docs/ServiceInnovation\\_CaseBook\\_pre\\_conference.pdf](http://www.ssmenetuk.org/docs/ServiceInnovation_CaseBook_pre_conference.pdf)>. Acesso em: Set, 2011

NELSON, R. R. **Recent evolutionary theorizing about economic change**. Journal of Economic Literature, v. 33, p. 48-90, Mar. 1995

NELSON, R. R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Belknap Press, 1982.

OZANIAN, M. The Forbes Fab 40: **The world's most valuable sports brands**. **Forbes**, New York, 10 mar. 2011. Disponível em: <<http://www.forbes.com/sites/mikeozanian/2011/10/03/the-forbes-fab-40-the-worlds-most-valuable-sports-brands-3/>>. Acesso em: Out, 2011

PAVITT, K. Sectoral patterns of innovation: toward a taxonomy and a theory. **Research policy**, Amsterdam, v. 13, p. 343–375, 1984.

PERSHALL, J.; GREENE, E.; NEITZEL, L. **HP enables better, faster decision making with breakthrough sensing technology**. 05 nov. 2009. Texto postado no site da HP Newsroom, no hiperlink News release. Disponível em: <<http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press/2009/091105xa.html>>. Acesso em: Sep, 2011

PERSHALL, J.; LOXLEY, C.; STRONG, J. **Shell and HP to develop ultrahigh-resolution seismic sensing solution: a leap forward in oil and gas exploration**. 15 fev. 2010. Texto postado no site da HP Newsroom, no hiperlink News release. Disponível em: <<http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press/2010/100215xa.html>>. Acesso em: Sep, 2011

ROGERS, E. **Diffusion of innovation**. New York: Free Press, 1993.

ROULSTON, C.; KERR, J.; STRONG, J. **Shell and HP advance seismic sensing capabilities: tests prove ability to acquire considerably more lower-noise data**. 23 mar. 2011. Texto postado no site da HP Newsroom, no hiperlink News release. Disponível em: <<http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press/2011/110323xa.html>>. Acesso em: Set, 2011

SAGAN, S **Pale Blue Dot: A Vision of the Human Future in Space**. Random House, November 1994, ISBN 0-679-43841-6, 310

SHANG, S.; SEDDON, P. A comprehensive framework for assessing and managing the benefits of enterprise systems: the business manager's perspective. In: SHANKS, G.; SEDDON, P. B.; WILLCOCKS, L. P. **Second-wave enterprise resource planning systems: implementing for effectiveness**. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. p. 74–101. Disponível em: <  
[http://books.google.com.br/books?id=A\\_L0te0lmqsC&pg=RA1-PA1975&dq=A+comprehensive+framework+for+assessing+and+managing+the+benefits+of+enterprise+systems&hl=pt-BR&ei=G53RTtmjJ4ziggfg17WMCQ&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=1&ved=0CC8Q6AEwAA#v=onepage&q=A%20comprehensive%20framework%20for%20assessing%20and%20managing%20the%20benefits%20of%20enterprise%20system&f=false](http://books.google.com.br/books?id=A_L0te0lmqsC&pg=RA1-PA1975&dq=A+comprehensive+framework+for+assessing+and+managing+the+benefits+of+enterprise+systems&hl=pt-BR&ei=G53RTtmjJ4ziggfg17WMCQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CC8Q6AEwAA#v=onepage&q=A%20comprehensive%20framework%20for%20assessing%20and%20managing%20the%20benefits%20of%20enterprise%20system&f=false)>. Acesso em:

SHELL: **new technology for onshore seismic**. 17 fev. 2011. Notícia postada no site da Finding Petroleum. Disponível em: <  
[http://www.findingpetroleum.com/n/Shell\\_new\\_technology\\_for\\_onshore\\_seismic/113ed740.aspx](http://www.findingpetroleum.com/n/Shell_new_technology_for_onshore_seismic/113ed740.aspx)>. Acesso em: Set, 2011

HP **MEMS Seismic Sensor for Oil and Gas Exploration**, 13 Mar. 2011, notícia postada no site da HP. Disponível em <  
[http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press\\_kits/2011/sensingsolutions/HP\\_Seismic\\_Sensor\\_wp.pdf](http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press_kits/2011/sensingsolutions/HP_Seismic_Sensor_wp.pdf)> acesso em: Set, 2011

SUNDBO, J. Management of innovation in services. **The Service industries journal**, London, v. 17, n. 3, p. 432-455, July 1997.

TIDD, J.; BESSANT, J. (2009) **Managing innovation: integrating technological, market and organizational change**. 4<sup>th</sup> ed. Hoboken, NJ : Wiley, 2005.

TIDD, J.; HULL, F. Managing service innovation: the need for selectivity rather than “best-practice”. **New technology, work and employment**, Oxford, v. 21, n. 2, p. 139–161, 2006.

UCHUPANALAN, K. Competition and IT-based innovation in banking services. **International journal of innovation management**, London, v. 4, n. 4, p. 455-489, 1998.

VINCENTI, W. **What do engineers know and how they know it?**. Baltimore: Johns Hopkins Press, 1990.

WINDRUM, P.; TOMLINSON, M. Knowledge-intensive services and international competitiveness: a four country comparison. **Technology analysis & strategic management**, Abingdon, v. 11, n. 3, p. 391–408, 1999.