
Influência do capital humano no sistema de inovação da firma: a formação de um construto

The Influence of Human Capital in Firm Innovation System: The Making of a Construct.

DAVID FERREIRA LOPES SANTOS

Doutor em Administração de Empresas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie.
Professor Assistente Doutor na UNESP - FCAV Jaboticabal - SP no Departamento
de Economia Rural. E-mail: david.lobes@fcav.unesp.br

SILVIO POPADIUK

Doutor em Administração pela Universidade de São Paulo. Professor do Programa
de Pós-Graduação em Administração de Empresas da Universidade Presbiteriana
Mackenzie. E-mail: popadiuk@mackenzie.com.br

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo identificar, na literatura, as variáveis utilizadas para representar o capital humano dentro do sistema de inovação das empresas. Apresenta-se, assim, como um ensaio teórico que permeia diversas áreas do conhecimento sob a perspectiva da possibilidade de compreender o capital humano como um recurso econômico e, por consequência, sua mensuração. A diversidade de conceitos que tratam o tema ermitiu aumentar a compreensão do fenômeno em razão das diferentes perspectivas teóricas; todavia as diferentes variáveis utilizadas como capital humano, bem como sua formação e seus relacionamentos com diversas variáveis dependentes, levaram a resultados contraditórios (DEWAR; DUTTON, 1986). Portanto, há o interesse na definição de um construto, com forte sustentação teórica, capaz de servir como direcionador para pesquisas futuras nesta área. Observa-se, no final, que a diversidade de variáveis utilizadas convergem para a formação de um construto baseado na qualificação, característica e resultados deste recurso. O desenvolvimento

desse construto respeita as limitações ontológicas do tema, além de permitir que as variáveis sejam trabalhadas diferentemente por cada pesquisador.

Palavras-chave: capital humano; sistema de inovação.

ABSTRACT

This work aims to identify, in literature, the variables used to represent the human capital within the system to innovate. It presents, as well as a paper that permeates many areas of knowledge from the perspective of understanding the possibility of human capital as an economic resource and therefore its measurement. The diversity of concepts that address the issue led to increased understanding of the phenomenon, because of the different theoretical perspectives, however, the different variables used as human capital, as well as their training and their relationships with different dependent variables, have led to contradictory results (DEWAR; DUTTON, 1986). Therefore, the interest in defining a construct with strong theoretical support can serve as a director for future research in this area. It is observed that at the end of the diversity of variables used converge to form a construct based on qualifications, character and outcome of this appeal. The development of this construct regarding the limitations of ontological issue, and allow the variables to be worked differently by each researcher.

1. INTRODUÇÃO

A crescente complexidade do ambiente empresarial, na atualidade, resultado do expressivo avanço tecnológico, ciclos de vida dos produtos mais curtos, integração dos mercados financeiros e comerciais, além das alterações nos valores da sociedade em relação ao comportamento das firmas no ambiente em que atuam (QUINTELA, 2001), têm tornado os mercados extremamente competitivos, reduzindo a importância de pressupostos industriais baseados em ativos tangíveis, para valorização de aspectos intangíveis baseados, sobretudo, no conhecimento que as empresas conseguem adquirir

e produzir (DRUCKER, 1999). Neste contexto, observa-se que o comportamento das organizações é heterogêneo, inclusive dentro da mesma indústria, trazendo a responsabilidade do desempenho para capacidade de gerenciamento dos seus recursos (LIPPMAN; RUMELT, 2003).

A orientação de que o desempenho das empresas é função de sua capacidade de gerenciar seus recursos tem permitido diversos avanços nos estudos organizacionais, no sentido de entender como, quando e quais recursos impactam no desempenho das firmas. A crescente importância dos ativos intangíveis para o desempenho das organizações tem direcionado diversas pesquisas para compreensão da formação do conhecimento das empresas (GUPTA, 2006) e seus impactos no desempenho das organizações, principalmente pelos resultados dos seus processos de inovação (PALMA, 2004; LEITE, 2004; POHLMANN; GEBHARDT; ETZKOWITZ, 2005).

Jaw, Wang e Chen (2006) destacam que a capacidade de inovação das empresas é a sua principal fonte de competitividade e por meio dela a firma seria capaz de conseguir um desempenho superior em relação a outras empresas que apresentassem o mesmo risco. A importância da inovação para o crescimento e sustentabilidade das organizações é destacada desde os economistas clássicos, como Karl Marx, Adam Smith e David Ricardo (PINTO; ANHOLON, 2005; MALERBA, 2006); porém, é em Joseph Alois Schumpeter e nos trabalhos neo-schumpeterianos, conforme ressalta Malerba (2006), que a inovação recebe a importância econômica e social conhecida e apreendida no meio acadêmico e empresarial. Para Schumpeter (1985), as inovações, em especial aquelas denominadas como radicais, são responsáveis pela geração de novas riquezas na economia.

Malerba (2006) afirma que o tratamento do tema inovação por diversas áreas do conhecimento tem permitido uma maior compreensão deste fenômeno, aumentando tanto as perspectivas de tratamento metodológico como as taxonomias usadas para estabelecer as relações da inovação com outras variáveis. Não obstante, a diversidade de tratamento tem apresentado resultados contraditórios em diversas pesquisas (DEWAR; DUTTON, 1986), suscitando a possibilidade de não ser possível um tratamento metodológico mais robusto capaz de sustentar generalizações (DAMANPOUR,

1984 *apud* DEWAR; DUTTON, 1986). A despeito de toda discussão epistemológica sobre a necessidade de se conseguir modelos generalizáveis (FEYERABEND, 2007), no ambiente organizacional, os investimentos das empresas, inclusive aqueles relativos à inovação, devem adicionar valor aos acionistas (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 2002); portanto todo esforço inovador deve, direta ou indiretamente, repercutir positivamente no desempenho da firma.

Morganti (2005), ao procurar uma relação entre inovação e desempenho empresarial em empresas do setor químico no Brasil, encontra na literatura pesquisada resultados que apresentam pouca relação entre inovação e desempenho, sugerindo que uma das principais dificuldades esteja na consolidação dos construtos. Na literatura pesquisada para este trabalho, constata-se a heterogeneidade no tratamento do construto inovação, incluindo as variáveis que trabalham o capital humano.

A relevância do capital humano para o desempenho das empresas tem sido alvo de diversos livros e artigos, tornando-se quase um “clichê” afirmar que as pessoas são importantes para as organizações. Peter Drucker dedicou grande parte dos seus últimos trabalhos em reforçar a importância do conhecimento existente nas organizações e da capacidade destas em desenvolver novos conhecimentos como uma das principais fontes de inovação das empresas; todavia, esforços empíricos têm encontrado dificuldade em confirmar tais premissas e talvez seja uma das áreas cujas respostas sejam mais latentes quando se trata de estudos organizacionais. A dificuldade maior está no tratamento quantitativo, seja pelo uso adequado de técnicas estatísticas (MALERBA, 2006), seja pela correta formação dos construtos nos quais se esperam relações de causalidade (MORGANTI, 2005).

Neste contexto é que se insere o presente trabalho, cujo esforço está na identificação das variáveis utilizadas para representar o capital humano nos mais diversos estudos empíricos e outros trabalhos de importância acadêmica relevada, caracterizando este trabalho, assim, como um ensaio teórico.

A sequência do trabalho apresentará a metodologia empregada e o referencial teórico pesquisado, subdividido em duas partes: inovação e capital humano. As considerações finais e as referências completas são apresentadas no final do artigo.

2. METODOLOGIA

Como observado anteriormente, há um esforço acadêmico no sentido de saber qual a efetiva importância do capital humano para geração de inovação dentro das organizações e, por consequência, o seu reflexo no desempenho das empresas. Em razão da diversidade encontrada para formação do construto inovação e das variáveis que especificam o capital humano, existem diversas questões a serem respondidas, tais como: Quais são as variáveis que explicam o capital humano? Qual a importância relativa do capital humano nos resultados das empresas? Como outras variáveis, como setor, tamanho da empresa, estrutura organizacional, podem influenciar o capital humano nas organizações? Enfim, existem diversas questões que merecem um melhor tratamento acadêmico para que o fenômeno inovação possa ser mais bem compreendido.

Dentre estas questões, a preocupação que impulsionou este trabalho foi encontrar as variáveis utilizadas em estudos empíricos ou sugeridas por autores para caracterizar o capital humano e os investimentos nestes. Sendo assim, a pergunta central é: “Quais variáveis representam o capital humano na firma?”.

Para responder a questão proposta, buscaram-se artigos acadêmicos nas seguintes bases de dados: Proquest, Ebsco, Elsevier e J. Story, cujos parâmetros foram as palavras *Human Capital* e *Innovation* ou *Performance*, no resumo. Em sequência, foram feitas análises nas citações dos artigos identificados, no intuito de encontrar pesquisas relevantes.

Sabe-se que não foi possível esgotar a literatura sobre o tema, o que limita as considerações finais deste ensaio, todavia, o objetivo deste é lançar luzes sobre o tema, alçando um conjunto de variáveis que possam, em pesquisas futuras, ser testadas, no sentido de caminhar para um modelo robusto passivo de generalizações.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Inovação

Schumpeter (1985) afirma que, para que exista um processo de desenvolvimento econômico, é necessária a convergência de três elementos, a saber: nova combinação de meios de produção, crédito

e novos empreendimentos. Essas três vertentes, quando associadas, mudam o foco do entendimento da economia como algo estático para algo dinâmico, que pressupõe que o equilíbrio é inexistente na natureza econômica, dado que constantemente os agentes estão em processo de mudança (TIGRE, 2005). Essa perspectiva dá origem à teoria evolucionária na ciência econômica (SILVA, 2004), cujos movimentos se propagaram dentro dos estudos organizacionais, em especial na associação com a teoria baseada em recursos (BULARMANQUI; PROENÇA, 2003). Para estes autores, a combinação destas perspectivas, quando orientadas para um processo de inovação, levaria as empresas a uma nova teoria estratégica da firma.

Malerba (2006) reforça que os postulados schumpeterianos norteiam o entendimento do processo inovativo nas firmas e que, segundo este autor, o tema central dos trabalhos de Schumpeter eram as mudanças encontradas nos diversos setores da indústria, ocasionadas por processos de destruição criativa ou mesmo de acumulações criativas.

Pinto e Anholon (2006) identificaram nos trabalhos de Schumpeter essa questão central em três fases, onde a primeira assume o papel de invenção, isto é, quando é aberta uma possibilidade, ainda inexistente, a ser explorada. Quando esta invenção é viabilizada comercialmente, assume a característica de inovação e à medida que a inovação começa a ser ampliada, denomina-se difusão. Portanto, a inovação depende da viabilidade técnica e financeira da implementação de um novo produto ou processo, podendo estes serem resultados de destruição ou acumulação criativa.

A congruência deste movimento, que tem sua origem dentro da firma e, portanto, no ambiente microeconômico, com a essência da estrutura capitalista pode ser encontrada no próprio Schumpeter:

[...] o impulso fundamental que inicia e mantém a máquina capitalista em movimento decorre dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção, dos novos mercados, das novas formas de organização industrial que a empresa capitalista cria... esse processo de destruição criativa é o fato essencial acerca do capitalismo. É nisso que consiste o capitalismo, e é aí que têm que viver todas as empresas capitalistas (SCHUMPETER, 1984, p. 112-113 *apud* BURLAMANQUI; PROENÇA, 2003).

Mesmo considerando a acumulação criativa como um processo de inovação, a inovação cuja análise é privilegiada é aquela que representa uma ruptura com o padrão anterior (BURLAMANQUI; PROENÇA, 2003).

Essa dinâmica econômica, baseada num processo contínuo de inovação de produtos e processos, além das próprias organizações, é o que tem alterado as estruturas competitivas e demonstrado que o desempenho organizacional está mais atrelado à capacidade do gerenciamento dos recursos da firma, às mudanças do mercado.

Segundo Tigre (2003), a competitividade das firmas dentro do paradigma evolucionista é definida pelo “conjunto de competências tecnológicas diferenciadas, de ativos complementares e de rotinas. Tais competências são geralmente tácitas e não transferíveis, conferindo à firma um caráter único e diferenciado”.

As verificações acima, já realçam a importância do capital humano para geração das “competências tecnológicas”, o que corrobora as assertivas de Drucker (1999) sobre a importância do conhecimento, quando este afirma que o conhecimento é o principal fator de produção da sociedade pós-industrial.

Percebe-se que o tema inovação é extremamente complexo e, portanto, requer muito cuidado no seu tratamento. Um dos cuidados iniciais é entendê-lo como algo dinâmico, cujo resultado não acontece de forma aleatória, porém segue um processo repleto de incertezas e variáveis subjetivas (POHLMANN; GEBHARDT; ET-ZKOWITZ, 2005). A possibilidade de entender a inovação como um processo permite a visualização mais clara das principais variáveis que o influenciam. A Figura 1 ilustra o esquema de um processo simples.

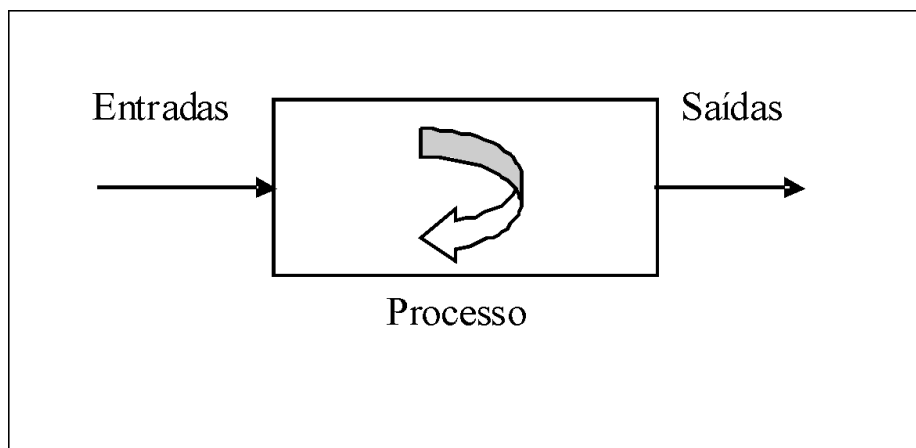


Figura 1 – Ilustração do esquema de um processo

Fonte: Elaborado pelos autores

Todo sistema é formado por entradas, também conhecidas como recursos a serem transformados; essas entradas são direcionadas para uma estrutura onde serão processados por recursos denominados como recursos de transformação e, em seguida, os elementos a serem transformados saem do processo como resultados. A inovação, enquanto sistema, também pode ser representada por esse modelo; apesar da simplicidade, verifica-se que alguns autores organizaram suas ideias neste formato (ANDREASSI; SBRAGIA, 2004), (PALMA, 2004) e (LEITE, 2004). O tratamento da inovação como sistema e suas possibilidades de relações com o desempenho empresarial podem ser verificadas em Andreassi e Sbragia (2004) e Morganti (2005).

Em adição, os trabalhos desenvolvidos pelo Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas permitiram a elaboração de um Índice de Inovação, denominado, Índice Brasil de Inovação (IBI) (FURTADO; QUADROS, 2006). A lógica do Índice Brasil de Inovação segue a estrutura da Figura 1, pois ele é composto pelo Indicador Agregado de Esforço (IAE) e pelo Indicador Agregado de Resultado (IAR). Estes indicadores agregados, por sua vez, são desmembrados em dois indicadores cada, a saber: o Índice de Atividades Inovativas (IAI) e o Índice de Recursos Humanos (IRH) compõem o IAE e o

IAR é formado pelo Índice de Patentes (IP) e pelo Índice de Receita Líquida de Venda de Produtos Inovadores (IRV).

Percebe-se a importância entregue pelos pesquisadores, na formação do IBI, ao capital humano, ao empregar um Índice de Recursos Humanos na formação do IAE, caracterizando, assim, o capital humano como um recurso de transformação.

Não importa neste artigo avaliar os critérios de formação dos indicadores do IBI, mas reconhecer a importância em compreender a inovação como um sistema, onde as entradas podem ser: materiais, informação e recurso financeiro, características normais de todas as empresas; a diferença está no processo empregado nestes recursos, ou seja, na sua capacidade em transformar esses recursos em inovações de produtos ou processos.

Desta forma, os resultados de um sistema de inovação, isto é, inovações em produtos e processos, são distintos e precisam ser tratados de forma diferente. Seguindo o conceito de inovação de produto do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2002), tem-se:

Produto tecnologicamente novo é aquele cujas características fundamentais (especificações técnicas, usos pretendidos, software, ou outro componente material incorporado) diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa. A inovação de produto também pode ser progressiva, através de um significativo aperfeiçoamento tecnológico de produto previamente existente, cujo desempenho foi substancialmente aumentado ou aprimorado. Um produto simples pode ser aperfeiçoado (no sentido de obter um melhor desempenho ou um menor custo) através da utilização de matérias primas ou componentes de maior rendimento (IBGE, 2002, p. 17 *apud* MORGANTI, 2005).

O conceito de inovação, a partir da destruição ou acumulação criativa em Schumpeter pode ser encontrado no conceito assumido pelo IBGE (2002), em consonância com o adotado pelo Manual de Oslo.

Seguindo a conceituação do IBGE (2002) para inovação tecnológica de processo, tem-se:

Inovação tecnológica de processo refere-se a processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado, que envolve a introdução de tecnologia de produção nova ou significativamente aperfeiçoada, assim como de métodos novos ou substancialmente aprimorados de manuseio e entrega de produtos (acondicionamentos e preservação). Estes novos métodos podem envolver mudanças nas máquinas e equipamentos e/ou na organização produtiva (desde que acompanhada de mudanças no processo técnico de transformação do produto). (IBGE, 2002, p. 17 *apud* MORGANTI, 2005).

Feita, assim, a distinção dos resultados dos processos de inovação, observa-se em ambos a importância do capital humano, tendo em vista que a introdução de nova tecnologia, conhecimento ou mesmo o aperfeiçoamento da existente só acontece mediante a intervenção humana.

Assumindo que todo investimento empresarial acontece de forma racional, ou seja, maximizando a função utilidade dos investidores, não se admitiria que investimentos em inovação e o dispêndio cada vez maior nessa atividade (ANDREASSI; SBRAGIA 2004) não aconteceriam se a probabilidade de retorno do investimento não compensasse. Em adição, sendo os pressupostos de Schumpeter verdadeiros, o grande desafio acadêmico está no tratamento do fenômeno e na maior compreensão das variáveis que formam esse sistema. É possível que exista ambiguidade causal entre as variáveis ou mesmo que existam variáveis exógenas às firmas que impactam seu desempenho, porém é evidente que exista alguma relação entre o sistema de inovação e o desempenho das empresas.

3.2. *Capital humano*

“Capital humano é definido aqui como o conhecimento que indivíduos adquirem durante sua vida e o usam para produzir bens e serviços ou ideias em circunstâncias de mercado ou fora do mercado”¹ (OECD, 1996).

A definição acima foi escolhida em detrimento de outras por direcionar o esforço deste trabalho na solução da situação-problema

¹ Tradução livre realizada pelos autores.

proposta, pois compreende o capital humano como um recurso de transformação no sistema de inovação (FARAZMAND, 2004).

Para Gupta (2006), a importância do capital humano e por consequência o seu gerenciamento dentro das organizações atuais tem modificado as práticas e as perspectivas da administração de recursos humanos, ainda voltados para paradigmas industriais, redirecionando o foco desta área para geração de ativos intangíveis, baseados sobretudo no conhecimento dos funcionários (DRUCKER, 1999).

Olaverri, Arribas e Kintana (2006), Jaw, Wang e Chen (2006), Gupta (2006), Leite (2004) e Palma (2004) destacam a importância do papel da estrutura organizacional e dos gerentes no desenvolvimento do capital intelectual. Jaw, Wang e Chen (2006) apresentam o capital humano como um quadro sistemático, onde eles identificam um papel central dos gerentes seniores no processo de gerenciamento do capital humano.

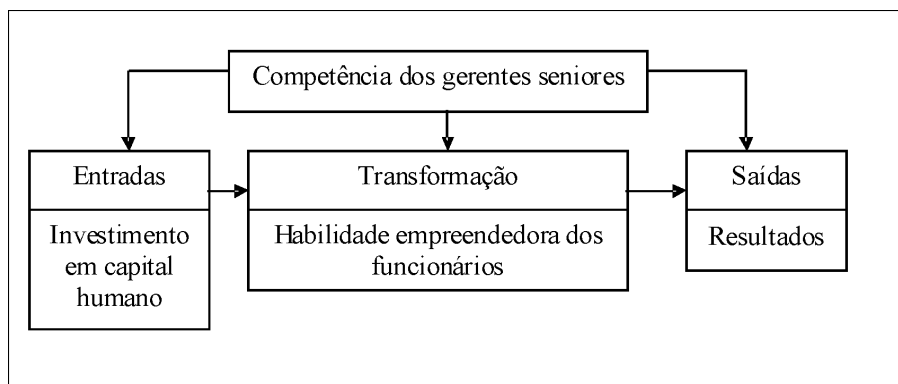


Figura 2 – Quadro sistemático do capital humano

Fonte: Jaw, Wang e Chen (2006) (adaptado pelos autores)

A perspectiva do capital humano, apresentada pelos autores, é interessante por entender o capital humano como um recurso sistêmico, cujo processo é função da competência da gerência sênior, no que tange a sua maximização. Assim, o capital humano é um dos principais recursos para geração de vantagem competitiva das firmas, baseado no desenvolvimento de ativos de difícil imitação, transferência e substituição, tornando-os, por consequência, extremamente valiosos (LIPPMAN; RUMELT, 2003).

A Figura 2, também, apresenta uma distinção sutil, porém importante para a formação do construto. Há uma diferença entre investimento em capital humano e o próprio capital humano. O quadro permite observar que o investimento no capital humano é um insumo para o resultado do recurso e não o próprio recurso, bem como os resultados não podem ser confundidos com o recurso. Portanto, um construto que represente o capital humano deve fazer convergir às entradas, processo e saídas, ou justificar o uso de algumas das etapas e assumir as limitações desta decisão.

Evidente que algumas das etapas – em especial, as entradas e saídas – são mais factíveis de serem aferidas quantitativamente; no entanto, estabelecer parâmetros confiáveis para “habilidade empreendedora dos funcionários” é uma tarefa árdua. Não obstante, estabelecer quais são as variáveis de entrada, transformação e saída a serem utilizadas são, possivelmente, uma das principais causas da diversidade de resultados que envolvem a relação capital humano e desempenho das firmas, ou mesmo do processo de inovação.

A compreensão do capital humano como um recurso da firma pressupõe que este recurso seja um recurso econômico e, portanto, deva ser tratado de forma financeira (ANTHONY; REECE, 1983 *apud* OECD, 1996). Assim, o capital humano precisa ser precificado como um ativo qualquer que, de forma simples, é valorado segundo as expectativas de retorno num determinado horizonte de tempo futuro, bem como a probabilidade de volatilidade deste retorno (risco). Ainda nesta premissa, o capital humano precisa atender a quatro condições: 1) o recurso deve ser mensurado; 2) a firma deve deter o controle (propriedade) do capital; 3) o custo da compra e desenvolvimento deve ser quantificado; e 4) saber quando este capital se tornará físico.

As condições levantadas na OECD (1996) expõem as principais dificuldades para mensurar o capital humano, desde o nível individual até o nível nacional. As razões centrais baseiam-se nas discussões que envolvem a propriedade e o controle das competências das pessoas e a própria possibilidade de mensuração de algo intangível, cuja materialização é extremamente variável. Embora a discussão deste artigo não objetive a valoração do capital humano, mas sua influência no sistema de inovação, faz-se importante apresentar

as restrições ontológicas que envolvem a proposta de aferição de variáveis que expliquem o capital humano, sendo este entendido como um recurso da firma.

Reconhecendo as restrições teóricas no tratamento do capital humano enquanto um recurso econômico da firma, entretanto, baseado no desenvolvimento conceitual feito anteriormente, corroborado pelo argumento de Machlup (1984), será assumido nesta pesquisa que o capital humano é assim um recurso econômico passivo de ser mensurado.

Investimento no humano constitui a formação de capital com todas as características tradicionais: o capital é durável e sua vida útil e limitada; se faz necessário a manutenção e reposição ou aperfeiçoamentos, pois ao contrário pode tornar-se obsoleto; e como seu valor é subjetivo, ele pode ser apreciado ou depreciado em função da oferta e procura pelos seus resultados (MACHLUP, 1984 *apud* OECD, 1996).²

Na literatura pesquisada, procurou-se separar trabalhos de cunho qualitativo e ensaios teóricos dos trabalhos que envolveram estudos empíricos. Tendo em vista a necessidade de alcançar variáveis que permitam a mensuração da influência do capital humano no sistema de inovação, foi tomado como base, apenas, os trabalhos quantitativos.

A Tabela 1 apresenta um resumo dos trabalhos analisados e as variáveis destacadas. Importa salientar que nem todos os trabalhos tinham como objeto de análise primeira o capital humano, porém todos trabalharam o capital humano sozinho ou dentro do construto inovação. A maioria dos autores não fez a distinção entre capital humano e investimento em capital humano.

² Tradução livre realizada pelos autores.

Tabela 1 – Resumo do tratamento do capital humano na literatura pesquisada

Autores	Variável independente	Observações
DEWAR e DUTTON (1986)	Complexidade	Número de funções especialistas distintas
	Profundidade do conhecimento	Número de pessoas dedicadas em tempo integral à atividade de pesquisa
	Grau de centralização	Participação em decisões
	Atitudes gerenciais	Escala de três pontos medindo favorabilidade à mudança
	Exposição para informação	Número de pessoas da empresa na área comercial
DUGUET (2006)	Grupos formais de P&D	Quantidade
	Patentes	Quantidade
	Direitos e licenças	Quantidade
	*Relação custo do trabalho / valor adicionado	
JAW, WANG e CHEN (2006)	Competência dos gerentes seniores	Grau de Competência e conhecimento da cultura.
	Habilidade empreendedora dos funcionários	Questionário com 10 itens avaliando capacidade de solucionar problemas, tomar decisões, criação e inovação
	Investimento em capital humano	Média de horas de treinamento por funcionário
		Número de empregados com mais de três anos de empresa sobre o número total de funcionários Custo com salários, bônus e benefícios com pessoal
JEFFERSON, et. al (2006)	P&D	Dispêndio total com P&D
LEIPONEN (2006)	P&D	Está incluso investimento em educação dos empregados, treinamento e aprendizado no trabalho.
LHULLERY (2006)	Patentes	
	Publicações	
	P&D	
LÖÖF e HESHMATI (2006)	Capital Humano	Número de engenheiros
		Número de administradores

Influência do capital humano no sistema de inovação da firma:
a formação de um construto

MOHNEN, MAIRESSE, DAGE-NAIS (2006)	P&D	
OLAVERRI, ARRIBAS e KINTANA (2006)	Incentivo	Nível I
		Nível II
		Nível III
	Treinamento	Básico
		Gerencial
		Solução de problemas
VINDING (2006)	Grau acadêmico dos funcionários	
	Média de experiência no trabalho	
	Práticas de gerenciamento de RH	
	Grau de relacionamento com fornecedores e clientes	
IBI – DOMINGUES e FURTADO (2006)	Índice de recursos humanos	Tempo de dedicação às atividades de P&D
		Qualificação dos profissionais envolvidos diretamente em P&D (doutores, mestres, graduados e técnicos)
BENAVENTE (2006)	P&D / empregados	
	Número de empregados	
	Engenheiros / empregados	
	Administradores / empregados	
MORGANTI (2005)	Gastos com P&D	
	Gastos com treinamento	
	% doutores envolvidos com inovação	
	% mestres envolvidos com inovação	
	% graduados envolvidos com inovação	
	% técnicos envolvidos com inovação	
	% suporte envolvido com inovação	

ANDREASSI e SBRAGIA (2004)	Despesas de P&D	
	Número de doutores, mestres e graduados / total de funcionários	
	Número de doutores / total de funcionários	
	Número de patentes / número de funcionários	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Um tópico que merece análise é a entrada do termo Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) como capital humano. Verifica-se que muitos autores contemplam o capital humano dentro do construto P&D na medida em que vão desenvolvendo a importância do recurso humano para geração de conhecimento na firma. Neste sentido, acabam incluindo gastos diretamente relacionados com capital humano – como, por exemplo, benefícios, salários etc. – como investimento em P&D.

O formulário que dá origem ao *survey* sobre inovação no Brasil, conduzido pelo IBGE, reforça no manual de preenchimento que gastos com P&D envolvem custos com mão de obra direta e indireta, além de aquisição de materiais de custeio e investimento. Na análise feita pelos artigos pesquisados, percebe-se que os autores não assumem essa distinção e contemplam num único agregado, assim como é feito o Índice Brasil de Inovação, que separa o Índice de Recursos Humanos (IRH) do Índice de Atividade Inovativa (IAI), que inclui os gastos com P&D, além de aquisição de máquinas, etc. Apenas Jaw, Wang e Chen (2006) separaram os custos que envolvem a manutenção do capital humano de P&D.

Entende-se como necessária essa separação quando se avalia o capital humano, pois o somatório dos custos relativos às pessoas com os demais custos de pesquisa, envolvendo inclusive instalações e materiais de uso direto, impede a verificação do esforço da firma na manutenção e incentivo do seu capital humano.

Apesar das diversas variáveis utilizadas, pode-se fazer convergir-lhas para um único construto – capital humano –, que será aqui dividido segundo sua qualificação, características e resultados. O resultado pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 – Construto capital humano

Qualificação	Características	Resultados
Número de engenheiros	Tempo de experiência na atividade	Patentes
Número de administradores (gerentes)	Quantidade e qualidade dos treinamentos	Publicações
Número de doutores, mestres, graduados, técnicos e suporte dedicados a P&D	Exposição ao relacionamento externo com clientes e fornecedores	Direitos e licenças
	Dispêndio com salários, encargos, benefícios e prêmios dos funcionários envolvidos com P&D	

Fonte: Elaborado pelos autores.

O sistema de capital humano apresentado por Jaw, Wang e Chen (2006) mostra-se extremamente útil para entender o processo que envolve este recurso. Em contrapartida, o modelo vem de encontro com a maioria dos pesquisadores que focam o capital humano na formação de variáveis de entrada e de saída, sendo que a etapa denominada transformação se tornou mais subjetiva e de difícil aferição; por outro lado, parece intuitivo avaliar o processo analisando entradas e saídas, o que permite diminuir a complexidade da pesquisa e aumentar sua objetividade.

Observa-se, também, que as principais relações estão associadas com os investimentos em capital humano – em especial, treinamento e qualificação dos recursos da empresa. Todavia, poucas pesquisas procuraram trabalhar esses dois conjuntos de variáveis simultaneamente.

Uma percepção crítica deste construto é que este admite que o capital humano que importa enquanto recurso é aquele existente dentro do ambiente de P&D, o que é plausível quando se busca relação com resultados de inovações radicais de Schumpeter; porém, inovações acumulativas acontecem diariamente em toda a organização, em especial, nos seus processos internos.

Nem todas as variáveis listadas na Tabela 1 apresentaram significâncias nos seus testes estatísticos. Como o trabalho teve por objetivo levantar as principais variáveis que formam o construto capital humano, e sabendo que a retirada delas do modelo proposto alteraria os resultados, procurou-se identificar na literatura aquilo que os autores tem compreendido como capital humano, conseguindo, assim, encontrar na literatura pesquisada um conjunto de variáveis que podem representar o capital humano num sistema de inovação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho conseguiu atingir seu objetivo ao definir um conjunto de variáveis que podem formar um construto que represente o capital humano no sistema de inovação das firmas. Esse construto deve ser entendido como um processo, onde as variáveis representativas concentram-se na entrada, qualificando e caracterizando o capital humano. Existem, ainda, variáveis de saída que em muitas oportunidades poderão ser confundidas como o próprio resultado do processo de inovação.

A literatura apresentou a importância do capital humano para o sistema de inovação e este para o desempenho competitivo das empresas. Gupta (2006) destaca que, para empresas intensivas em serviço, o próprio processo de inovação pode se confundir com o capital humano. Foram observadas e respeitadas as restrições para mensuração do capital humano e feita a observação de colocar a variável que agrega os gastos com a manutenção do capital humano na formação do construto. E por consequência separá-la de outras fontes de custeio de P&D.

Apesar das variáveis utilizadas na literatura pesquisada convergirem para o conjunto de variáveis destacadas, a utilização destas nos modelos é extremamente variável, não sendo possível neste trabalho avaliar a melhor forma de medi-las; no entanto, foi possível lançar mais luzes neste construto, delineando as variáveis que devem ser mensuradas.

Ao longo deste trabalho, também, se verificou novas oportunidades de pesquisa, como continuar o esforço acadêmico para encontrar meios de valorar o capital humano. Encontrar, ou mesmo

aperfeiçoar formas de medir como o processo de capital humano acontece, isto é, como as entradas se transformam em saída é uma etapa complexa e um tanto que obscura no processo.

Por fim, espera-se que novas pesquisas testem esse conjunto de variáveis, almejando o seu aprimoramento e a definição do construto para o fenômeno capital humano nas organizações.

REFERÊNCIAS

- ANGREASSI, T.; SBRAGIA, R. **Fatores Determinantes do Grau de Inovatividade das Empresas**: Um Estudo Utilizando a Técnica de Análise Discriminante. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004. (Working Papers, 1).
- BENAVENTES, J. M. The Role of Research and Innovation in Promoting Productivity in Chile. **Econ. Innov. New Techn.**, London, v. 15, p. 301-315, june/july 2006.
- BURLAMAQUI, L.; PROENÇA, A. Inovação, Recursos e Comprometimento: em Direção a uma Teoria Estratégica da Firma. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 2, n. 1, p. 79-109, jan./jun. 2003.
- DEWAR, R. D.; DUTTON, J. E. The Adoption of Radical and Incremental Innovations: An Empirical Analysis. **Management Science**, Hanover, v. 32, n. 11, p. 1.422-1.433, nov. 1986.
- DOMINGUES, S. A.; FURTADO, A. Recursos Humanos em P&D. **Uniempp Inovação**, Campinas, v. 2, n. 4, p. 26-27, 2006.
- DRUCKER, P. F. **A Sociedade Pós-Capitalista**. São Paulo: Pioneira, 1999.
- DUGUET, E. Innovation Height, Spillovers and TFP Growth at the Firm Level: Evidence From French Manufacturing. **Econ. Innov. New Techn.**, London, v. 15, p. 415-442, june/july 2006.
- FARAZMAND, A. Innovation in Strategic Human Resource Management: Building Capacity in the Age of Globalization. **Public Organization Review**, Netherland, v.4, n. 1, p. 3-24, mar. 2004.
- FEYERABEND, P. **Contra o Método**. São Paulo: Unesp, 2007.
- FURTADO, A.; QUADROS, R. Construindo o IBI. **Uniempp Inovação**, Campinas, v. 2, n. 3, p. 26-27, 2006.
- GUPTA, P. Institutionalizing Innovation for Growth and Profitability. **The Journal of Private Equity**, New York, v. 9, n. 2, p. 57-62, Spring 2006.
- HALL, B. H.; MAIRESSE, J. Empirical Studies of Innovation in the Knowledge-Driven Economy. **Econ. Innov. New Techn.**, London, v. 15, p. 289-299, june/july 2006.
- JAW, B. S.; WANG, C. Y. P.; CHEN, Y. H. Knowledge Flows and Performance of Multinational Subsidiaries: the Perspective of Human Capital. **The International Journal of Human Resource Management**, London, v. 17, n. 2, p. 225-244, feb. 2006.
- JEFFERSON, G. H. *et al.* R&D Performance in Chinese Industry. **Econ. Innov. New Techn.**, London, v. 15, n. 4-5, p. 345-366, june/july 2006.

LEIPONEN, A. Organizational of Knowledge Exchange: An Empirical Study of Knowledge Intensive Business Service Relationships. **Econ. Innov. New Techn.**, London, v. 15, n. 4-5, p. 443-464, june/july 2006.

LEITE, E. **Gestão do Conhecimento nas Empresas Brasileiras: Relações entre Estratégia Empresarial, Gestão de Competências e de Resultados e Impactos no Desempenho do Negócio.** 2004. 186 f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

LHULLERY, S. Voluntary Technological Disclosures as an Efficient Knowledge Management Device: An Empirical Study. **Econ. Innov. New Techn.**, London, v. 15, n. 4-5, p. 465-491, june/july 2006.

LIPPMAN, S. A.; RUMELT, R. T. The payments perspective: Micro-Foundations or Resource Analysis. **Strategic Management Journal**, U.S.A., v. 24, n. 10, p. 903-927, sep. 2003.

LÖÖF, H.; HESHMATI, A. On the Relationship Between innovation and Performance: a Sensitivity Analysis. **Econ. Innov. New Techn.**, London, v. 15, n. 4-5, p. 317-344, june/july 2006.

MALERBA, F. Innovation and the Evolution of Industries. **Journal Evolutionary Economy**, Dulsseldorf, v. 16, n. 1-2, p. 3-23, nov. 2005.

MORGANTI, F. **Inovação Tecnológica e Desempenho das Empresas do Setor Químico no Brasil.** 2005. 155 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2005.

MOHNEN, P.; MAIRESSE, J.; DAGENAIS, M. Innovativity: A Comparisson Across Seven European Countruies. **Econ. Innov. New Techn.**, London, v. 15, n. 4-5, p. 391-413, june/july 2006.

OECD. **Measuring What People Know.** France, 1996.

OLAVERRI-GARCÍA, C.; ARRIBAS-HUERTA, E.; KINTANA-LAZARRA, M. Human and Organizational Capital: typologies among Spanish firms. **The International Journal of Human Resource Management**, London, v. 17, n. 2, p. 316-330, feb. 2006.

PALMA, M. A. M. **A Capacidade de Inovação como Formadora de Valor: Análise dos Vetores de Valor em Empresas Brasileiras de Biotecnologia.** 2004. 175 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

PINTO, J. F.; ANHOLON, R. **A Inovação nas empresas e a necessidade de novos paradigmas em indicadores de desempenho.** Trabalho apresentado no VII SEMEAD, São Paulo, 2006.

POHLMANN, M.; GEBHARDT, C.; ETZKOWITZ, H. The Development of Innovation Systems and the Art of Innovation Management – Stratey, Control and Culture of Innovation. **Technology Analysis & Strategic Management**, London, v. 17, n. 1, p. 1-7, mar. 2005.

QUINTELLA, H. M. **Gestão Total do Produto.** Volume II – O Mercado. Rio de Janeiro: Suma Econômica, 2001.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W. JAFFE, J. F. **Administração Financeira:** Corporate Finance. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SILVA, S. T. **On evolutionary technological change an economic growth:** Lakatos as a starting point for appraisal. Porto: Faculdade de Economia do Porto, 2004. (Working papers, 139).

SCHUMPETER, J. A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e ciclo econômico. 2. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

TIGRE, P. B. Paradigmas Tecnológicos e Teorias Econômicas da Firma. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 4, n. 1, p 187-223, jan./jun. 2005.

Recebido em 06.02.2011

Aprovado em 29.05.2011

Avaliado pelo sistema double blind review.

Editor: José Alberto Carvalho dos Santos Claro.

Disponível em <http://mjs.metodista.br/index.php/roc>