

Metodologia de avaliação de necessidade futura de competências essenciais em organizações de P&D, com base no processo de geração do conhecimento

Suzana Maria Valle Lima¹
Antônio Maria Gomes de Castro²
Magali dos Santos Machado³

Resumo

O trabalho tem por objetivo a apresentação de metodologia para avaliar prioridades de desenvolvimento de competências essenciais, no futuro, em uma organização de P&D. A metodologia baseia-se na modelagem do processo de geração em determinada área de conhecimento – isto é, da cadeia de conhecimento envolvida - e na avaliação de indicadores atuais e futuros (importância e domínio) de cada etapa desse processo, por especialistas, utilizando Técnica Delphi. A metodologia permite também que se avalie a necessidade de investimentos em infraestrutura, para apoiar as necessidades de desenvolvimento humano, com base na mesma cadeia de conhecimento. Apresenta-se a aplicação da metodologia em uma organização pública de P&D agrícola, detalhando-se os passos para sua utilização. Ao final, discutem-se pontos fracos e fortes da metodologia, bem como alternativas para seu desenvolvimento.

5

Palavras-chave: vantagem competitiva; competências essenciais; processo de geração de conhecimento; cadeia do conhecimento; necessidades de competências no futuro.

1 Psicóloga, PhD em Sociologia das Organizações (University of Wisconsin-Madison, EUA) Pesquisadora da Embrapa, Professora Associada da UnB. E-mail: svlima@sede.embrapa.br

2 Engenheiro Agrônomo, PhD em Sistemas Agrícolas (University of Reading, Inglaterra), Pesquisador da Embrapa, Professor Associado da UnB. E-mail: amcastro@sede.embrapa.br

3 Psicóloga, Mestre em Psicologia (Universidade de Brasília), Analista da Embrapa. E-mail: magali.machado@embrapa.br

Methodology for future core competences needs assessment in R&D organizations, based on the knowledge production process

Abstract

The main objective of this work is to present a methodology to assess future priorities for the development of core competences in a R&D organization. The methodology is based upon the knowledge generation process modeling – therefore in the knowledge chain involved – and in the evaluation of actual and future importance and capacity in relation to each subprocess, by experts, in a Delphi Panel. The methodology also allows for the evaluation of infra-structure investments needs, to support human competences development, in the same knowledge chain. One application of this methodology to a public R&D organization is presented, and the steps for its implementation detailed. At the end, some of the proposed methodology limitations and advantages are indicated, as well as alternatives for the methodology improvement in the future.

⁶ | **Key-words:** competitive advantage; core competences; knowledge generation process; knowledge chain; future competences priorities.

1. Introdução

O domínio da informação, principalmente da informação científica e tecnológica, é condição básica para o desenvolvimento das nações, empresas e indivíduos. Por essa razão, nos países desenvolvidos se investe pesadamente em ciência e tecnologia, gerando uma mudança acelerada e contínua nos padrões tecnológicos e, por conseqüência, nos padrões de competitividade.

Há certo consenso na literatura organizacional de que o diferencial competitivo de uma organização está diretamente relacionado à sua capacidade de gestão e de incorporação do conhecimento no seu processo produtivo (Drucker, 1993). Isso se torna crítico para as organizações de pesquisa e desenvolvimento (P&D) que necessitam estar atentas ao avanço tecnológico, porque elas possuem como objetivo principal a geração de inovações tecnológicas, destinadas a alterar processos produtivos vigentes.

Segundo Hamel e Prahalad (1995), a competitividade de uma organização é resultante da sua capacidade de identificar e desenvolver suas competências essenciais. Identificar e desenvolver competências, por outro lado, não é uma tarefa trivial, pois a configuração de conhecimentos, processos de geração, produtos e serviços podem ser alteradas, ao longo do tempo, à medida que o ambiente organizacional se transforme, o que significa que mesmo competências essenciais – que como se verá adiante, em geral têm maior estabilidade, dentro da história de uma organização – podem se alterar com o passar do tempo. Assim, compreender que mudanças podem acontecer em relação a estas competências, com a passagem do tempo, se torna extremamente relevante e aumenta a complexidade da tarefa de identificação de necessidades.

Esse trabalho visa apresentar metodologia testada para avaliar prioridades de desenvolvimento de competências essenciais, no futuro, em uma organização de P&D. A metodologia baseia-se na modelagem do processo de geração, em determinada área de conhecimento – isto é, da cadeia de conhecimento envolvida – e na avaliação de indicadores atuais e futuros de cada etapa desse processo, por especialistas. A metodologia permite também que se avalie a necessidade de investimentos em infra-estrutura, para apoiar as necessidades de desenvolvimento humano, com base na mesma cadeia de conhecimento. Apresenta-se a aplicação da metodologia em uma organização pública de P&D agrícola, detalhando-se os passos para sua utilização. Ao final, discutem-se pontos fracos e fortes da metodologia, bem como alternativas para seu desenvolvimento.

2. Marco teórico-conceitual

Premissa I - A Relação entre Competitividade, Conhecimento e Competências.

A primeira premissa relevante para a metodologia proposta consiste na relação entre competitividade, conhecimento e competências. Segundo Reed e DeFillippi (1990), o conceito de vantagem competitiva foi introduzido por Chamberlin, (1939) *apud* Reed e DeFillippi, (1990) e, a partir daí, vários autores tem procurado definir e compreender esse fenômeno e seus determinantes.

Existem duas vertentes teóricas para explicar a criação de vantagem competitiva. A primeira delas é a abordagem da estratégia competitiva, cuja essência é a vinculação da organização com seu ambiente, que determina a natureza da competição e as estratégias organizacionais disponíveis.

A segunda vertente, adotada nesse artigo, consiste na abordagem baseada em recursos, ou visão baseada em recursos (VBR). Por essa perspectiva, a vantagem competitiva é resultante não só de oportunidades no ambiente, mas também dos recursos organizacionais internos. Esta literatura tem estimulado muitos autores na compreensão dos fatores que influenciam competitividade e desempenho organizacional. No entanto, como apontado por muitos, a área tem sido também marcada por uma confusão de termos (Bogner, Thomas e McGee, 1999; Lima e Borges-Andrade, 2006; Savory, 2006). Na próxima seção, estes conceitos são revistos, em sua relação com a metodologia a ser proposta.

Recursos, Competências e Competências Essenciais

8 | O primeiro conceito a introduzir é o de recursos. Segundo Barney e Arikan (2001), recursos “*são os ativos tangíveis e intangíveis que uma empresa utiliza para implementar suas estratégias*” (Barney e Arikan, 2001, pp. 138). São tangíveis recursos, tais como, a infra-estrutura ou os recursos financeiros de uma firma, e intangíveis o capital humano e a cultura de uma organização. Os recursos podem variar em valor para a organização, escassez no mercado, substitutabilidade e possibilidade de aquisição, por competidores, mas a sustentabilidade da vantagem competitiva só pode ser obtida por recursos que: sejam valiosos, não tenham substitutos estrategicamente equivalentes, possuam pouca probabilidade de imitação, e sejam raros, entre os competidores (Barney, 1991).

Competência é o segundo conceito importante para esta abordagem (VBR). De acordo com Teece, Pisano e Shuen (1997), competências são equivalentes às rotinas e processos organizacionais. Outros autores, tais como Savory (2006) definem competência como “a habilidade de usar os recursos [organizacionais] em direção a um padrão de desempenho aceitável para lograr um objetivo desejado” (Savory, 2006, p.1055). Bogner *et al.* (1999) definem competência como habilidade ou cognição que é única para uma firma, e a base para vantagem competitiva (isto é, para obtenção de retornos superiores, de forma persistente).

Há uma crescente concordância entre os autores, de que a vantagem competitiva é alcançada por meio de competências únicas à organização (chamadas, em alguns textos, de competências essenciais). O termo tem sido usado em referência à organização (“habilidade de uma firma para agir”, Hamel e Prahalad, 1990) ou ao “conjunto de habilidades e tecnologias que permita a uma empresa oferecer um determinado benefício aos clientes” (Prahalad e Hamel, 1995).

Lima e Borges-Andrade (2006) analisam a literatura sobre o conceito de competências. Especificamente em relação a abordagens teóricas derivadas da Teoria Organizacional (e da chamada Gestão Estratégica Baseada em Recursos), estes autores afirmam que:

“... recursos e capacidades têm recebido várias denominações, na literatura: competências distintivas (Fiol, 1991), competência essencial (Prahalad e Hamel, 1990), competências específicas para uma organização (Stalk, Evans & Shulman, 1992). A definição de competência organizacional oferecida na Teoria de Gestão Estratégica Baseada em Recursos inclui recursos e capacidades que são específicas para uma organização e que a capacitam a desenvolver, escolher e implementar estratégias que aumentem seu valor. Essas competências “incluem todos os bens (assets), conhecimentos (knowledge), habilidades (skills), e capacidades (capabilities) inseridas na estrutura, tecnologia, processos e relações interpessoais (e intergrupais) de uma organização” (Lado e Wilson, 1994, p. 72). (Lima e Borges-Andrade, 2006, p. 285).

Há, como se vê, variadas definições e interpolações entre estes conceitos. Por exemplo, enquanto Barney (1991, 2001) os considera de modo muito abrangente, autores como Teece *et al.* (1997), já incluem em sua definição de recursos a característica de que sejam dificilmente imitáveis. Também se observa que recursos, competência e competência essencial são utilizadas como um mesmo conceito, por diferentes autores.

O conceito de competência essencial adotado neste artigo é o mesmo proposto por Castro, Lima e Borges-Andrade (2005):

“Competência ou capacidade essencial de uma organização é o conjunto de habilidades e conhecimentos, partilhado pelos seus membros, desenvolvido ao longo da história organizacional, específico para a organização e central para o alcance de sua missão.” (Castro, Lima e Borges-Andrade, 2005, p. 77).

Premissa II - Hierarquia entre competências.

A *segunda premissa* adotada na proposta metodológica aqui apresentada é a de que competências se integram de modo complexo, formando encadeamentos de competências e, assim, competências de ordem superior. Esta premissa está também presente nas discussões de vários autores que utilizam a VBR (ou abordagens derivadas, tais como a chamada visão baseada em conhecimento ou visão baseada em capacidades dinâmicas (López, 2005)).

Savory (2006), por exemplo, aponta implicitamente para uma hierarquia entre recursos, competências, capacidades e capacidades dinâmicas. Recursos são considerados, por este autor, como fatores (tangíveis ou intangíveis) pertencentes ou controlados pelas organizações; competência é a capacidade organizacional de utilizar estes recursos para obtenção de um fim desejado; capacidade é a “habilidade de coordenar o uso de uma combinação destes recursos; e capacidade dinâmica é a habilidade de reconfigurar tanto o uso como a coordenação de uma configuração específica de recursos, de acordo com mudanças no ambiente organizacional e no seu direcionamento estratégico” (Savory, 2006, p.1055).

De forma ainda mais direta, Savory (2006) afirma que seu trabalho propõe que “*competências são componentes potenciais de capacidades de nível superior. As tecnologias de uma organização são unidas e integradas por meio de competências. Capacidades são ... contruídas ao redor de grupos de competências*”. (Savory, 2006, p.1055-1056).

¹⁰ Noção semelhante é apresentada por Coriat e Dosi (2002), em sua discussão sobre a natureza e acumulação de competências e capacidades, especialmente de natureza tecnológica: “as organizações modernas são tipicamente entidades de múltiplas competências – no sentido de que para fazer o que quer que façam elas ... incorporam e combinam diversas competências organizacionais e tecnológicas...” (Coriat e Dosi, 2002, pg. 291).

Competências essenciais provavelmente requerem este tipo de integração e configuração única, entre competências de ordem inferior. Esta configuração é o que provavelmente confere a estas competências seu caráter de inimitabilidade. Na metodologia proposta neste artigo, distingue-se competência essencial das competências de ordem inferior que a integram. Para tanto, esta competência essencial é apresentada como uma hierarquia de competências menores, integradas por meio de um processo – que apresenta competências tradicionais e emergentes – e que resultam em diferentes produtos que a organização estudada entrega aos seus clientes.

Premissa III - A Natureza Processual do Conhecimento

Parte dos autores da VBR define a competência essencial como envolvendo algum tipo de “ativo de conhecimento” (Savory, 2006). Não é por

outra razão que os teóricos de uma abordagem derivada, a visão baseada em conhecimento, coloca este constructo como central, em sua concepção de como as organizações logram vantagem competitiva. No entanto, ao colocar o conhecimento como a matéria-prima, da competência essencial, torna-se importante analisar dois outros conceitos relacionados, o de processo de produção do conhecimento e o de cadeia do conhecimento, para se chegar a uma definição melhor de como, dentro deste processo, ocorre a integração de competências componentes, em uma competência essencial de ordem superior.

O processo de produção do conhecimento e a cadeia do conhecimento.

Os modelos de criação de conhecimento (Nonaka e Takeuchi, 1999; Von Krogh, Ichijo e Nonaka, 2000) buscam tornar mais clara a relação entre o processo de criação e a capacidade de inovação contínua e entre essa última e a vantagem competitiva de empresas. Assim, embora não se origine diretamente na VBR, guardam com esta abordagem a crença sobre a importância desta geração.

Tanto o modelo de Nonaka e Takeuchi quanto o de Von Krogh e seus colaboradores definem conhecimento como “um processo dinâmico de justificação de crenças pessoais em busca da verdade” (Nonaka e Takeuchi, 1999, pg. 63). O conhecimento está essencialmente relacionado com a ação humana e ocorre sempre em um contexto social e histórico específico.

Para esses autores, o conhecimento organizacional é um processo que expande o conhecimento criado pelos indivíduos e o institucionaliza na organização. É fundamental, para o processo de criação de conhecimento organizacional, a distinção entre conhecimento tácito e explícito. Os dois modelos compartilham também a mesma proposta para as etapas do processo de criação de conhecimento: compartilhamento do conhecimento tácito, criação de conceitos, justificação de conceitos, construção de protótipo, e distribuição de conhecimento. A principal diferença entre os dois modelos é que o primeiro enfatiza o processo de criação de conhecimento, enquanto o modelo de Von Krogh et al. concentra seu foco nos chamados facilitadores (*enablers*) e na possibilidade de intervenção organizacional naquele processo.

Todos estes modelos, não importa a sua ênfase, partem da premissa de que existe um processo de produção do conhecimento. Além de compartilhar esta premissa, este trabalho também assume que este processo pode se constituir em uma competência essencial para uma organização, especialmente se ela é uma organização de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D). No entanto, os modelos descritos apresentam características, descrições e etapas de um modelo de geração do conhecimento que possa ser aplicado a qualquer área de conhecimento ou de pesquisa, sem preocupação com a natureza mesma do conhecimento que está sendo gerado ou transformado, dentro do processo.

Neste sentido, a metodologia, que se vai propor, lança mão também do

conceito de cadeia do conhecimento. Nesse trabalho, esta cadeia é definida como o conjunto de sub-processos que tem como produtos o avanço do conhecimento ou desenvolvimento de uma tecnologia, a partir de conhecimentos, tecnologias já disponíveis, ou a partir de fenômenos ou elementos naturais ou sociais ainda não estudados, em um processo de geração de conhecimento específico. Assume-se, como já mencionado, que só pode ser melhor compreendido quando se explicita o seu conteúdo (ou o campo da ciência envolvido).

Em coerência com o conceito sistêmico de cadeia de conhecimento, a metodologia proposta centra-se em processo de geração de conhecimento relativo a uma área de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) complexa e essencial, dentro da organização de P&D estudada. A área de P&D focalizada neste artigo é a de melhoramento genético vegetal, apresentada em maior detalhe mais adiante.

A consideração ao conteúdo específico do processo de geração de conhecimento, incorporada na metodologia proposta, permite: a) a compreensão da evolução da competência essencial, no futuro; b) o processo de aprendizagem contínua, no interior da organização, relacionada a esta competência, e que pode ter origem interna (pela própria utilização interna da competência) ou por mudanças externas (por exemplo, mudanças no próprio paradigma científico relacionado à competência essencial (Bogner *et al.*, 1999; Coriat e Dosi, 2002).

Premissa IV - Dinamismo de competências e do conhecimento

12

A quarta premissa é a de que as competências essenciais, apesar de sua característica de estabilidade (pois a vantagem competitiva que asseguram necessita ser persistente), também sofrem mudança, ao longo do tempo, provocada por diferentes processos (externos e internos à organização).

Esta constatação tem levado a novos conceitos, dentro da VBR, tais como o de competências dinâmicas (Sparrow e Bognano, 1994) e o de capacidades dinâmicas (Teece *et al.*, 1997). O conceito de competências dinâmicas apenas adiciona a possibilidade de mudança, em qualquer tipo de competência organizacional, ao longo do tempo. Na conceituação de Sparrow e Bognanno (1994) é possível pensar em distintos graus de relevância, *ao longo do tempo*, para diferentes competências organizacionais: existem aquelas que são declinantes, em relevância (como a de datilografar textos escritos); aquelas que são emergentes (isto é, cuja relevância aumenta à medida em que seu uso traz maior eficiência, qualidade ou competitividade para a organização); as que possuem relevância transitória (como as que buscam atender demandas conjunturais de governo); e as demandas essenciais ou estáveis, que permanecem com grau elevado de relevância, ao longo do tempo. No entanto, mesmo estas necessitam sofrer transformação, ao longo do tempo, para continuarem sendo fonte de vantagem competitiva.

Essa característica dinâmica das competências tem sido reconhecida por

muitos autores, que enfatizam a necessidade de que as metodologias de avaliação de necessidades de competências contemplem não somente as competências atuais, mas aquelas emergentes no futuro. Por exemplo, Tannenbaum e Yukl (1992) salientam que a análise de competências deve ir ao encontro da direção estratégica da organização, *antecipando* necessidades (grifo dos autores).

Já a proposição de uma capacidade (*capability*) dinâmica, como “a habilidade de uma firma de integrar, construir e reconfigurar competências internas e externas para [adaptar-se] a ambientes em rápida mutação” (Teece, Pisano e Shuen, 1997, pp. 316), corresponde a uma competência puramente gerencial, e não guarda relação com o próprio conteúdo de uma competência essencial (não necessariamente de natureza gerencial) que uma organização busca manter.

Neste trabalho, adota-se a perspectiva de que as competências essenciais, considerada a sua natureza específica, podem ser alteradas por eventos externos ou internos, conforme descrito anteriormente. A proposta metodológica deste trabalho destina-se a entender tais mudanças, ao longo do tempo, de modo a garantir a sustentabilidade destas competências. O objeto da metodologia, portanto, está baseado no conceito do dinamismo das competências (Sparrow e Bognano, 1994). A utilização da metodologia pelas organizações, por outro lado, está relacionada ao conceito de capacidade dinâmica.

Premissa V - A Natureza Sistêmica das Competências.

Finalmente, é importante mencionar que as competências ocorrem em diferentes níveis, desde o individual e o grupal, até o organizacional. Embora vários autores tenham estressado que competência só pode ser construída no nível grupal ou individual dos membros de uma organização, envolvendo, portanto, as noções de conhecimento e competência, nesses níveis (Reed e DeFillippi, 1990; Von Krogh e Roos, 1995; Bergenhenegouwen, Ten Horn e Mooijman, 1996), há aqueles que advogam que a competência em nível organizacional prossegue do nível individual para o organizacional, como é o caso de Von Krogh e Roos (1995).

Estes autores postulam uma definição de competência, baseada na premissa de que essa só pode ser entendida em um contexto específico de conhecimento e aplicação (tarefas). Para esses autores, competência “no nível subjetivo requer que uma tarefa seja identificada, observada, talvez analisada e compreendida, pelo uso de conhecimento subjetivo; e que um *indivíduo* use certas habilidades para resolvê-la. No nível *social* uma tarefa é desenvolvida pelo uso de conhecimento social, partilhado por um grupo, departamento ou nível organizacional, ou público. A tarefa pode ser resolvida... usando habilidades” (Von Krogh e Roos, 1995, p.66) também partilhadas. Nonaka e Takeuchi (1999) apresentam modelo de criação de conhecimento que adota

premissa semelhante.

Por outro lado, autores como Coriat e Dosi (2002) contestam esta perspectiva, afirmando que há um conhecimento que só pode ocorrer no nível organizacional. Tal conhecimento “não é somente incorporado nas cabeças dos membros da organização, mas também em: a) um conjunto de rotinas; b) outras práticas e representações organizacionais compartilhadas; e c) em um conjunto de artefatos materiais que modelam as relações intraorganizacionais e o comportamento individual” (Coriat e Dosi, 2002, p. 296).

Neste trabalho, adota-se a premissa de que existem diferentes níveis em que a competência pode manifestar-se. Não se nega a existência ou a importância de nenhum destes níveis, seja para a contínua geração do conhecimento, seja para a compreensão de como a vantagem competitiva é alcançada. Isto ficará ainda mais evidente na próxima seção em que as metodologias de identificação de competências, nos diferentes níveis, são apresentadas.

Nesse artigo, a metodologia proposta inicia-se pela identificação da competência essencial de uma organização de P&D. A partir dessa competência (de nível organizacional), busca-se identificar os conhecimentos e habilidades que a tornam possível (no nível social). Drejer (2000) propõe uma definição estrutural de competência, ao nível organizacional, segundo a qual esta consiste em um sistema de tecnologia, seres humanos, uma estrutura formal e elementos culturais. A partir dessa definição, e considerando que em uma organização específica a estrutura formal e os elementos culturais podem ser considerados como dados, já que afetam igualmente todos os membros organizacionais ou participantes de uma mesma sub-cultura, agrega-se, na metodologia abaixo, a investigação sobre o sistema de tecnologia (sistema físico ou ferramentas disponíveis na organização), como condição essencial à manifestação de competências individuais ou grupais.

2.1 Metodologias de identificação e avaliação de necessidades de competências, em nível individual ou grupal.

Na formulação da metodologia proposta, tomou-se como referência, também, a literatura sobre metodologias de identificação de competências, nos diferentes níveis, desde o individual – uma área extremamente relevante para a Psicologia Social e Organizacional, e que remonta ao final do século passado (Freyd, 1923, *apud* Visser, Altink e Algera, 1997) – até as iniciativas metodológicas mais recentes, que buscam identificar competências no nível organizacional.

Metodologias de identificação de necessidades de competências, em nível individual.

Visser *et al.* (1997) indicam que várias abordagens têm sido utilizadas para fazer essa identificação: a) técnica dos incidentes críticos, desenvolvida por Flanagan (1954, *apud* Visser et al., 1997), que emprega entrevistas para identificar episódios reais, cruciais, pouco freqüentes, curtos e recentes, no comportamento no trabalho; essa técnica tem sido utilizada até os dias de hoje; b) *grid* gerencial, desenvolvida por Kelly (1955, *apud* Visser et al., 1997), geralmente aplicada a gerentes, que são solicitados a comparar empregados, visando identificar as habilidades relacionadas com sucesso no desempenho de um cargo; c) Questionário de Análise do Cargo (*Position Analysis Questionnaire – PAQ*), desenvolvido em 1972 por McCormick (*apud* Visser et al., 1997), que permite analisar cada cargo com base em seis categorias: informação de entrada, processos mentais, produtos do trabalho, relações com outras pessoas, contexto do trabalho e outras características; d) Sistema de Perfil do Trabalho (*Work Profiling System*), desenvolvido por Saville e Holdsworth (1995, *apud* Visser et al., 1997), com três distintos questionários relacionados aos seguintes grupos de cargos: a) de gestão e profissionais; b) de serviço e administrativos; c) manuais e técnicos.

Dias (2001) faz uma revisão das abordagens principais utilizadas na identificação de competências. Essas podem ser categorizadas em: orientadas para o cargo (como nas abordagens que utilizam a análise do cargo); orientadas para o trabalho (como a proposta por Borges-Andrade e Lima, em 1983, para identificação de necessidades de treinamento, com base no papel ocupacional de um grupo de membros de uma organização); e multimétodo (utilizando combinações das duas abordagens anteriores).

Algumas críticas, apontadas pela literatura, sobre métodos baseados em análise do cargo e do trabalho, têm a ver com as profundas mudanças organizacionais e nos processos de trabalho, verificadas nas últimas décadas. Assim, se no passado as organizações apresentavam tarefas simples e processos inflexíveis, hoje existe uma demanda crescente por flexibilidade e agilidade, com processos compostos por tarefas mais amplas e integradas (Visser et al., 1997). Outra crítica, que se pode desde logo adicionar a esta, é que esses métodos pressupõem ambientes e conhecimentos estáveis, na execução de um cargo ou trabalho.

McLagan (1988) descreve um procedimento que tem como objetivo auxiliar na identificação dos resultados futuros, que a organização pretende alcançar, e das competências necessárias para atingí-los. Essa autora define competência como sendo o conjunto de capacidades individuais, críticas para a produção de resultados específicos. Essa metodologia utiliza métodos participativos, fundamentados principalmente na busca do consenso por meio de painéis de especialistas (Técnica Delphi). Está estruturada em cinco etapas sequenciais: 1. Descrições sobre as condições futuras nas quais a organização

terá que executar suas atividades, base para a identificação das competências futuras; 2. Descrições sobre os produtos, serviços ou informações que a organização deve gerar para atingir seus objetivos, classificados em termos das disciplinas envolvidas e de impactos desses resultados; 3. Descrições sobre todas as competências que são importantes para que a organização produza seus resultados com sucesso, em termos de cinco categorias: a) habilidades físicas; b) habilidades interpessoais; c) habilidades cognitivas; d) conhecimento do negócio e e) conhecimento especializado; 4. Modelo genérico: é a especificação dos resultados e das competências necessárias em uma determinada área da organização; 5. Modelo individual: é a descrição dos resultados e das competências que as pessoas devem possuir para desempenhar suas atividades em um determinado período de tempo.

Metodologias de identificação de necessidades de competências, em nível organizacional.

No Brasil, já há algum tempo observa-se um esforço dos estudiosos na área, para definir metodologias que considerem a dinâmica das competências. Machado e Lima (1998) propuseram uma metodologia para a identificação e a priorização das necessidades de capacitação que sejam consideradas estratégicas para a organização. O pressuposto central dessa metodologia é de que o estabelecimento das necessidades de capacitação, a partir da identificação das demandas tecnológicas da organização, permite que a tomada de decisão sobre em que áreas investir, esteja em sintonia com os objetivos e diretrizes organizacionais. A proposta foi estruturada em quatro etapas: a) identificação das áreas de conhecimento, a partir de demandas tecnológicas definidas; b) avaliação da importância que cada área de conhecimento específica tem, em relação a sua contribuição na geração de resultados que irão solucionar a demanda à qual ela está associada; c) estabelecimento do grau de capacidade técnica institucional em cada área de conhecimento identificada e d) hierarquização das áreas estratégicas para capacitação.

Guimarães, Borges-Andrade, Machado e Vargas (2001) propuseram uma metodologia de diagnóstico de competências para organizações de P&D, utilizando a técnica Delphi. Essa metodologia inclui as seguintes etapas: a) elaboração de lista inicial com competências humanas essenciais à Empresa, a partir de análise de documentos internos e de entrevistas com gestores, líderes de programas e projetos de pesquisa; b) análise e revisão da lista, por especialistas da Empresa, de diferentes áreas de conhecimento; c) elaboração de questionário Delphi com macrocompetências essenciais, cada uma dessas sendo subdividida em diversas competências de ordem inferior (denominadas “competências humanas”); d) avaliação, por especialistas, de importância de cada competência humana e do domínio de cada uma delas, na organização de P&D em que a

metodologia foi utilizada.

Brandão (1999) conduziu estudo com o objetivo de identificar, segundo a percepção de gestores, funcionários e clientes, as competências essenciais e emergentes para os funcionários de agências do Banco do Brasil no Distrito Federal (escriturários e caixas), direcionadas ao atendimento de qualidade. A metodologia utilizou survey para medir o grau de importância das competências profissionais. Os dados obtidos na aplicação do instrumento foram submetidos à análises estatísticas (análise fatorial, de variância e de regressão).

Dias (2001) propôs metodologia para avaliar competências gerenciais emergentes, em uma organização pública. Essa autora utilizou-se, em sua metodologia, da técnica de incidentes críticos e de entrevistas semi-estruturadas para definir projeções (futuras, em horizonte temporal de cinco anos) de necessidades de conhecimento, habilidades e atitudes, para gerentes da organização. A partir dessas projeções, definiram-se as competências gerenciais, e aplicou-se um questionário para avaliar importância (atual e futura) e domínio, dessas competências.

A convergência, que pode ser observada entre as metodologias nos diversos níveis encontrada na literatura, diz respeito às dimensões em comum, utilizadas pela maioria, para avaliação de competências: estas dimensões se relacionam à importância destas para a organização/papel/ocupacional/trabalho, e ao domínio da competência por um setor de atividade/organização/indivíduo. Nos estudos que exploram mudanças potenciais de competências organizacionais, no futuro, é comum a utilização da Técnica Delphi. Estas dimensões e técnica prospectiva também são utilizadas na metodologia que será descrita a seguir.

A proposta metodológica diferencia-se das demais, no entanto, ao descrever e detalhar a cadeia (ou processo de conhecimento) relacionada à competência essencial analisada, utilizando-a como a base para a avaliação das competências componentes. Neste sentido, o trabalho apresenta relevância teórica, ao integrar, pela natureza da metodologia proposta, várias áreas de investigação (vantagem competitiva, produção de conhecimento, conhecimento organizacional) que se apresentam como importantes, tanto na literatura psicológica como na de gestão.

3. Metodologia de desenvolvimento.

No desenvolvimento da metodologia aqui apresentada, os autores lançaram mão da literatura existente sobre áreas de P&D, na organização estudada, em relação com o desempenho histórico desta organização, além do marco conceitual e metodológico descrito na seção anterior. Também foi

consultada literatura sobre processos de melhoramento genético vegetal, para caracterizar o processo de conhecimento relacionado a esta competência essencial da organização. Foi identificado um artigo (Fontes e Sampaio, 1997) descrevendo esse processo. A partir desse artigo, da literatura sobre competências e sobre análise de necessidades de treinamento, de conhecimentos sobre análise de processos e com base em discussão grupal, os autores elaboraram a presente metodologia.

O desenvolvimento e a validação da metodologia proposta nesse artigo ocorreram no contexto de projeto maior (Castro *et al.*, 2006), com o objetivo de identificar impactos, no futuro, de mudanças emergentes no contexto da investigação em melhoramento genético, no Brasil, relacionadas ao avanço da Biotecnologia, a políticas de redução da capacidade do Estado, em investimentos em pesquisa, a promulgação de Leis de Propriedade Intelectual que garantem retorno econômico à P&D, e a entrada de novos competidores, na atividade de melhoramento genético. Os impactos focalizados relacionavam-se à base genética disponível para melhoramento, à capacidade técnica para realizar esse tipo de investigação, e aos papéis dos setores público e privado de pesquisa, nessa atividade.

A metodologia proposta nesse artigo pode ser aplicada em diferentes níveis: uma parte da própria organização, um grupo ocupacional dentro da organização, ou um setor de atividades que envolva mais de uma organização. A proposta metodológica e resultados de sua validação são apresentados a seguir.

4. Resultados.

A metodologia, proposta nesse artigo, envolve as seguintes etapas:

1. Identificação de competência essencial para a organização ou setor de atividades sob estudo: essa identificação é realizada por meio de avaliação qualitativa, realizada por expertos internos na organização (ou no setor). É indicada pela sua centralidade para os resultados obtidos pela organização, ao longo de sua história, e que sejam valorizados pelos seus clientes. Em tempos de sucesso organizacional, essas competências são aquelas diretamente relacionadas à reputação e legitimidade organizacional; em tempos de turbulência ambiental, são aquelas que se encontram sob maior ameaça (mas também as que podem envolver maiores oportunidades).
2. Identificação do processo de geração de conhecimento central relacionado à competência essencial identificada. No caso de organizações de P&D, esse processo estará vinculado a uma área específica de desenvolvimento tecnológico. Ele é composto por vários sub-processos, que representam competências de nível inferior à competência essencial da organização – da qual fazem parte – dentro da cadeia de conhecimento relacionada a esta

competência essencial.

3. Elaboração de modelo do processo de geração de conhecimento, com todos os seus elementos de entrada, sub-processos e seus subprodutos. É importante que esses sub-processos incluam processos tradicionais e institucionalizados de obtenção de produtos tecnológicos, bem como processos ainda incipientes (mas promissores) que estão sendo testados, para obtenção dos mesmos produtos tecnológicos que os processos tradicionais, ou mesmo, novos produtos.
4. Avaliação: a) da importância atual e futura, de cada sub-processo e produto; b) do domínio atual de cada sub-processo; c) do suporte organizacional atual e futuro, para utilização de cada sub-processo (em termos de equipamentos e infra-estrutura física, para sua operacionalização), na organização ou setor estudado. Essas avaliações são realizadas por meio de Painel Delphi.

Linstone e Turoff (1975) apresentam uma definição geral da Técnica Delphi como “um método para estruturar um processo de comunicação grupal de forma eficiente permitindo a um grupo de indivíduos, como um todo, lidar com um problema complexo.” Wright (1995) afirma que a técnica tenta conseguir um consenso de opiniões entre especialistas, em relação a eventos futuros. O processo envolve a elaboração de um questionário Delphi que será respondido por um grupo de especialistas selecionados. O que se busca é o consenso destes especialistas em relação a eventos futuros. Se este consenso é alcançado em uma primeira aplicação da pesquisa Delphi, então a equipe responsável pelo estudo faz seu relatório final, ao mesmo tempo em que comunica as conclusões aos participantes. Se não há consenso nas opiniões, ou se houver um consenso apenas parcial, então as perguntas, para as quais não foi alcançada convergência de opiniões, são reformuladas em um novo questionário Delphi, que será aplicado uma segunda vez para o mesmo grupo de especialistas. O processo segue deste modo até que o consenso desejado seja obtido.

São pontos críticos, para o sucesso dessa técnica, a escolha dos painelistas (especialistas no conhecimento envolvido nas questões centrais ao Painel) e a elaboração de questionário Delphi. Na proposta metodológica em questão, as perguntas devem ser preferencialmente ancoradas por descrições da situação atual – quando possível – e por descrições de cenários do contexto relevante da cadeia de conhecimento sob análise.

5. Priorização de necessidades de desenvolvimento de competências e de investimento em suporte organizacional, por meio de indicadores quantitativos. Esses indicadores são os seguintes:

$$N = I_f * (10 - D_a), \text{ onde}$$

N=necessidade de competências,
I_f = importância futura do sub-processo,
D_a = domínio atual do sub-processo.

$$NI = I_{SF} * (10 - D_{SA}), \text{ onde}$$

NI= necessidade de investimento em suporte técnico-operacional,
I_{SF} = Importância do sub-processo no futuro (2010);
D_{SA} = suporte atual ao processo.

A lógica por trás desses indicadores é a seguinte: a importância futura do sub-processo indica sua relevância, no horizonte temporal considerado, para manutenção da competência essencial sob análise. Somente a importância, no entanto, não é suficiente para determinar a prioridade, seja de desenvolvimento ou aquisição de competência, no sub-processo específico, seja de investimentos em suporte organizacional, para realização do sub-processo. Por isso, o outro aspecto considerado na análise é a distância (ou discrepância) entre o domínio atual, em cada sub-processo, e o domínio “ideal”, definido como o ponto máximo na escala de domínio utilizada, que no presente caso corresponde a 10 (domínio muito elevado). Essa é a razão para a introdução dos termos $(10 - D_a)$ e $(10 - D_{SA})$, nas duas equações. Essa lógica é a mesma utilizada em estudos anteriores relatados por Borges-Andrade & Lima (1983), Machado e Lima (1998) e Dias (2001).

20

4.1 Validação da metodologia proposta

A metodologia apresentada nesse artigo foi utilizada para a análise da competência essencial de uma empresa de pesquisa & desenvolvimento pública, na área agrícola. Uma competência essencial para esta organização é sua capacidade de realizar pesquisa em melhoramento genético vegetal. Segundo Castro, Lima, Lopes, Martins e Machado (2006).

“O melhoramento de plantas tem sido definido como “a ciência e a arte de modificar as plantas em benefício da sociedade” (Paterniani, 2003)... Nos últimos cem anos os melhoristas de plantas foram bastante eficientes no alcance de dois grandes objetivos: a) eliminação dos defeitos da planta, como suscetibilidade às doenças e às pragas, porte inadequado, baixa qualidade do produto colhido, má adaptação ao ambiente de cultivo etc.; e b) aumento da capacidade produtiva da planta... Estima-se que cerca de 50% dos incrementos obtidos na produtividade das diferentes culturas devem-se ao melhoramento genético, enquanto os outros 50% são atribuídos à melhoria das

práticas de manejo como fertilização, definição do número adequado de plantas por unidade de área, controle de insetos, doenças e plantas daninhas, além de outras práticas culturais (Fehr, 1987)... A produção de cultivares, resultado do processo de melhoramento genético de plantas, representa uma das principais formas de atuação de instituições públicas de P&D no país.” (Castro et al., 2006, p.36-38).

A relação estabelecida entre o desempenho histórico da organização e esta área de conhecimento e pesquisa é comprovada por inúmeros outros documentos, além dos citados, particularmente os que realizam análise de impactos da pesquisa agropecuária (Ávila, 2001; EMBRAPA, 2006). Por exemplo, neste último documento, calcula-se que o benefício econômico líquido para a agricultura brasileira, como resultado de cultivares desenvolvidas por melhoramento genético pela organização – apenas em sete das principais espécies (algodão, arroz irrigado e de sequeiro, feijão, milho, soja e trigo) - foi, somente em 2006, de R\$ 4.538.622.827. São exemplos também as avaliações de retorno de investimentos em pesquisa em melhoramento genético de soja, milho, arroz, trigo, algodão, que variaram de 37 a 143%, segundo diversos autores (Evenson & Avila, 1995; Pereira & Santos, 1998; Almeida, Wetzel e Avila, 1999; Ambrosi, 2000; Yokoyama e Almeida, 2000).

Para investigar as competências envolvidas no processo de melhoramento genético, foram identificados os subprocessos, tradicionais e de ponta, envolvidos na obtenção dos diversos produtos do melhoramento genético. Isto é, foi descrito o processo específico de geração de conhecimento relacionado à competência essencial A elaboração de um modelo do processo de geração de conhecimento, no melhoramento genético, foi obtida com a ajuda de melhoristas *seniores* da organização. O modelo resultante é apresentado na Figura 1.

Neste modelo é possível observar todo o processo de geração de produtos do melhoramento genético, seja por métodos tradicionais seja por novos métodos derivados da biotecnologia. Observa-se, assim, como uma competência essencial pode ser modificada, ao longo do tempo, com a introdução de novos conhecimentos e tecnologias (apresentadas, no modelo, como sub-processos emergentes). Neste modelo é possível observar, também, que novos produtos são possibilitados por estes novos sub-processos, e a existência de complementariedade, entre os diferentes processos, na geração de produtos (inclusive os tradicionais).

Em seguida, realizou-se um Painel Delphi, com 40 especialistas em melhoramento genético, em que um dos conjuntos de questões relacionava-se à análise de importância atual e futura, de cada sub-processo do modelo (e a seus produtos); ao domínio atual, em dois setores de P&D (público e privado) daqueles sub-processos; e ao suporte organizacional, nesses setores, para a operacionalização dos mesmos subprocessos. Cada uma dessas dimensões

(importância, domínio, grau de suporte técnico-operacional) era avaliada em escalas de 10 pontos, em que 1 representava o ponto mínimo e 10, o ponto máximo).

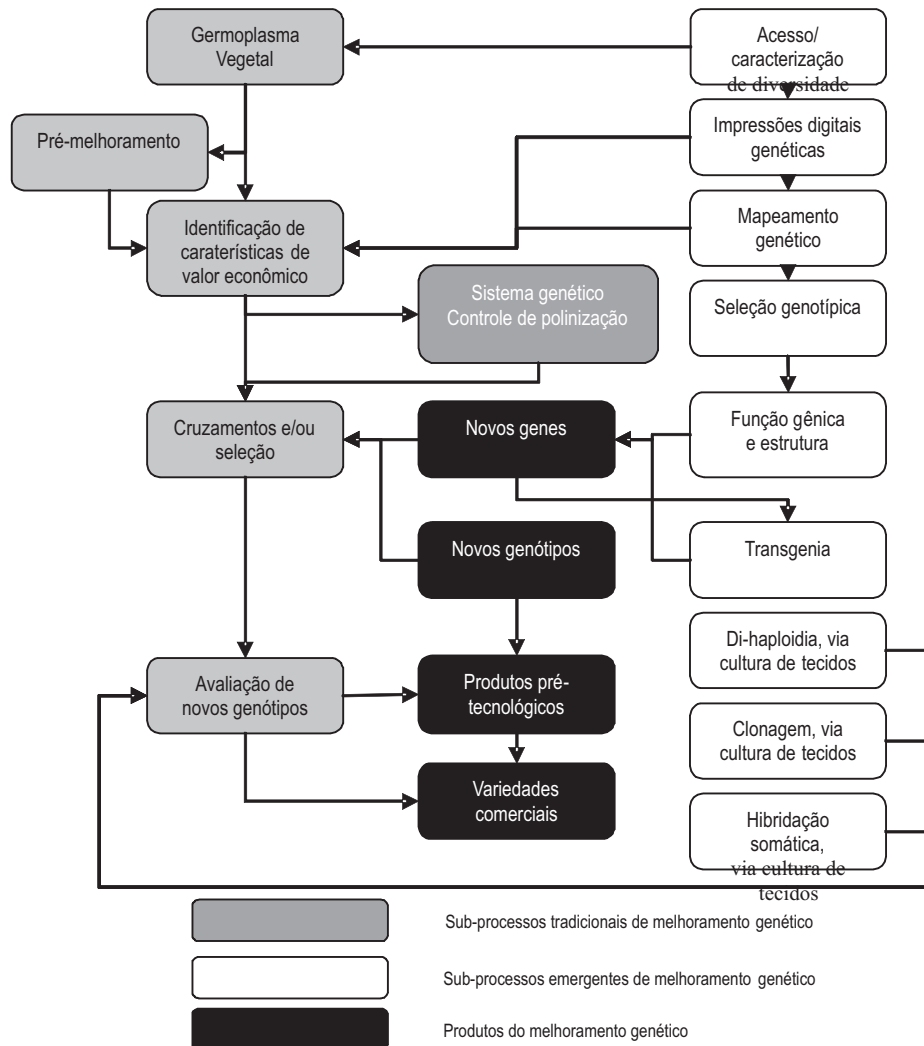


Figura 1: O processo de geração de conhecimento em melhoramento genético (Castro *et al.*, 2004)

Foram realizadas duas rodadas do questionário Delphi. Ao final da segunda rodada, calcularam-se os índices de necessidade de competências e de investimento em suporte, para cada um dos processos e produtos – dentro do processo de geração de conhecimento em melhoramento genético. A Figura 2 apresenta os índices de necessidades de competência e de suporte técnico-operacional encontrados, por meio desses procedimentos, no que se refere ao setor público de pesquisa.

Para facilitar a análise, é possível estabelecer faixas permitindo a priorização dessas necessidades. Considerando os valores originais de importância e domínio de cada sub-processo, por exemplo, verifica-se que uma necessidade de desenvolvimento de competência igual a 30 pode ser obtida pelos seguintes pares de importância e domínio: 10/7, 5/4 e 6/5. Portanto, essa necessidade é obtida quando se tem alta importância, mas elevado domínio, ou

importância mediana e domínio mediano. Processos com valores de necessidade igual ou inferior a 30, portanto, possuem prioridades menores, em termos de necessidades de competências.

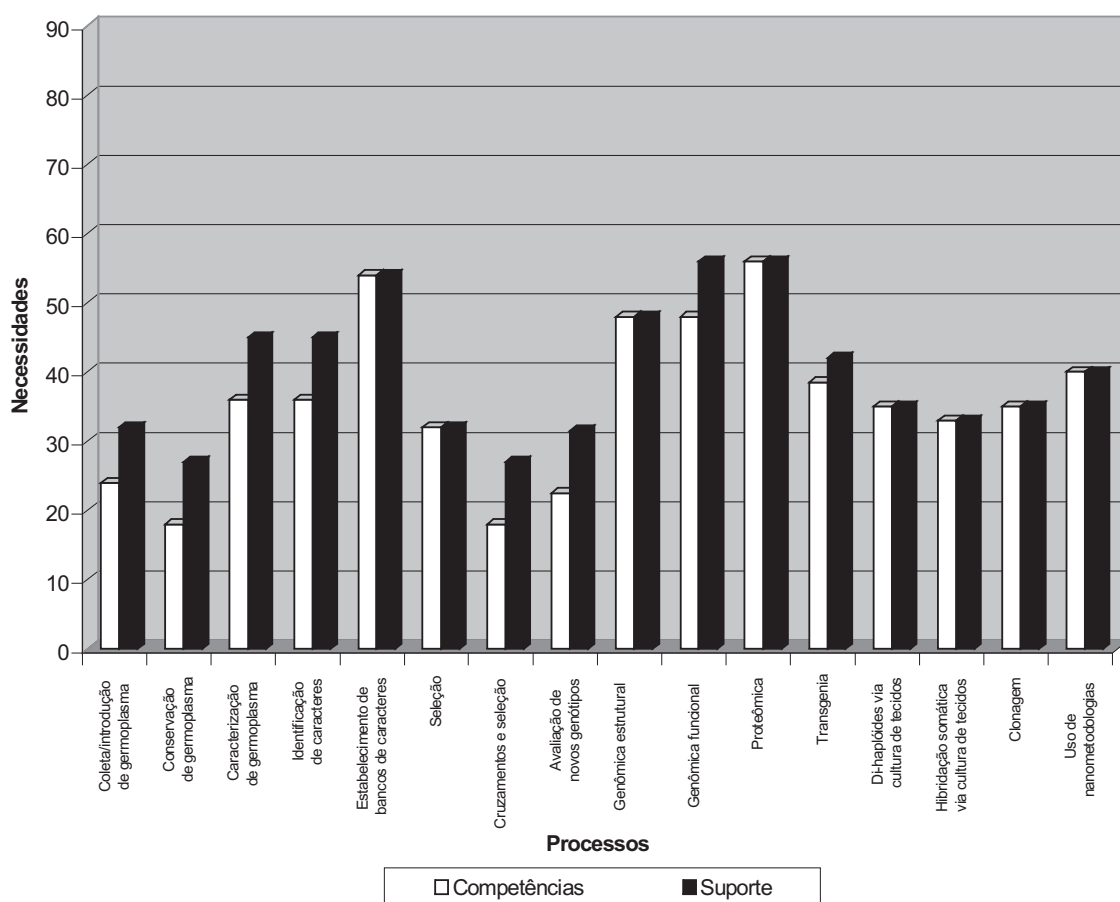


Figura 2: Necessidades de desenvolvimento de competência e de investimento em suporte técnico-operacional, em um setor público de P&D.

Por outro lado, uma necessidade igual ou superior a 50 pode ser obtida por pares de avaliação de importância e de domínio iguais a 10/5 ou 7/3, ou seja, total importância e domínio regular; ou importância elevada e domínio quase nulo. Essas seriam situações com maiores necessidades de competências.

No caso em que a metodologia foi empregada, os resultados alcançados permitiram identificar necessidades distintas de competências e suporte organizacional, ao longo da cadeia de conhecimento, para os dois setores de P&D investigados. A metodologia se revelou eficiente e robusta para gerar avaliações prospectivas dessa natureza, que permitissem o desenho de estratégias adequadas à aquisição ou desenvolvimento de competências e infraestrutura, a longo prazo.

5. Discussão e Conclusões.

A metodologia apresentada neste artigo possui inúmeros pontos positivos. Em primeiro lugar, ela permite investigar competências essenciais por meio de sub-processos da cadeia de conhecimento envolvida, retirando assim o foco nos indivíduos ou no cargo em que essas competências são utilizadas. Também permite realizar investigação sistematizada de trajetórias tecnológicas alternativas, sem desconsiderar o fenômeno da “dependência de caminho” (*path dependence*) (Booth, 2003), pelo qual as trajetórias tecnológicas futuras são condicionadas a escolhas de trajetórias, no passado. Na presente metodologia, tanto as escolhas passadas – representadas pelos processos tradicionais – como as alternativas de futuro – representadas pelos novos processos – podem ser exploradas, de modo sistemático.

É possível considerar a metodologia adequada para competências altamente dependentes do desenvolvimento do conhecimento formal, científico e tecnológico, que geralmente compõe o núcleo técnico de organizações de C&T e P&D e, especialmente, em ambientes de alta velocidade de inovação. Ela ainda permite diferentes níveis de análise, incluindo o nível de campo organizacional (conjunto de organizações em um dado domínio).

A metodologia apresentada é também coerente com os conceitos de competências sendo estudados em diversas áreas de conhecimento, tratando-os de forma integrada, englobando tratamento explícito para a característica dinâmica das competências.

24

Do lado da decisão organizacional, ao agregar a avaliação de suporte organizacional, condição *sine qua non* para a manifestação e uso de competências envolvidas em determinadas cadeias de conhecimento, a metodologia apresentada permite a geração de estratégias também para decisões de investimento em infra-estrutura, que nem sempre podem ser realizadas sem planejamento de mais longo prazo. E, por último, permite a comparação com competências similares de competidores, como exemplificado no estudo realizado por Castro et al. (2006), em que foram comparados os setores público e privado de melhoramento genético, no Brasil.

Limitações da metodologia também podem ser apontadas. Em primeiro lugar, há dificuldades na elaboração do processo de geração de conhecimento envolvido, que necessita apoio de equipe de especialistas para ser realizada. Também não podem ser minimizados o trabalho e cuidados envolvidos na realização de Painel Delphi, já apontados pela literatura, bem como a inevitável “mortalidade” de especialistas, na seqüência de rodadas necessárias para alcance de consenso.

O desenvolvimento da metodologia passa por sua aplicação em outras cadeias de conhecimento, além da estudada no caso descrito nesse artigo, para testar sua capacidade de generalização em outros contextos. Além disso, outros indicadores – por exemplo, relativos à previsibilidade no uso futuro de diferentes

sub-processos, ainda de desenvolvimento incipiente dentro da cadeia de conhecimento, podem ser agregados à análise, de modo a fortalecer a base de tomada de decisão, sobre necessidades de competências e de investimentos.

Finalmente, sugere-se que para objetivos de análise que envolvam, por exemplo, a identificação de rupturas de paradigma dentro da cadeia de conhecimento, maior atenção e detalhamento mais minucioso seja dado, em especial aos sub-processos que apenas começam a esboçar-se dentro da cadeia. Uma análise como essa resultaria em um conjunto de demandas de conhecimento, dentro da cadeia, que poderia indicar caminhos distintos, de investigação básica e aplicada, para organizações e grupos dedicados ao avanço da ciência ou ao desenvolvimento tecnológico.

Referências

- ALMEIDA, F. A., WETZEL, C., AVILA, A. F. D. *Impacto das culturas de soja da Embrapa e rentabilidade dos investimentos em melhoramento*. Embrapa/SEA, Brasília, Texto para Discussão 3: 5-54, 1999.
- AMBROSI, I.; CRUZ, E.R. *Taxas de retorno dos recursos aplicados em pesquisa no Centro Nacional Pesquisa de Trigo*. Passo Fundo, EMBRAPA/CNPT, 1984, 27p.
- ÁVILA, A.F.D. *Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa: Metodologia de Referência*. Brasília: Embrapa, 2001.
- BARNEY, J. B. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17, 99-120, 1991.
- BARNEY, J. B.; ARIKAN, A. The Resource-based View: Origins and Implications, in: HITT, M. A.; FREEMAN, E.; HARRISON, J. (EDS.). *The Blackwell Handbook of Strategic Management*, Oxford: Blackwell Business, 124-188, 2001.
- BERGENHENEGOUWEN, G.J.; TEN HORN, H.F.K.; MOOIJMAN, E.A.M. Competence development – a challenge for HRM professionals: core competences of organizations as guidelines for the development of employees. *Journal of European Industrial Training*, 20, 9, 29-35, 1996.
- BOGNER, W.C.; THOMAS, H.; McGEE, J.. Competence and Competitive Advantage: Towards a Dynamic Model. *British Journal of Management*, 10, 275-290, 1999.
- BORGES-ANDRADE, J.E.; LIMA, S.M.V. Avaliação de Necessidades de Treinamento: Um Método de Análise de Papel Ocupacional. *Tecnologia Educacional*, São Paulo, v. 54, p. 6-22, 1983.
- BOOTH, C. Does History Matter in Strategy? The Possibilities and Problems of Counterfactual Analysis. *Management Decision*, 41, 1/2, 96-104, 2003.
- BRANDÃO, H.P. (1999). *Gestão de competências: um estudo sobre a identificação de competências profissionais na indústria bancária*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Administração. Universidade de Brasília. Brasília.

CASTRO, A.M.G.; LIMA, S.M.V.;
BORGES-ANDRADE, J.E.

*Metodologia de Planejamento
Estratégico para as Unidades do
Ministério da Ciência e Tecnologia.*
Brasília: Ministério da Ciência e
Tecnologia, 2005.

CASTRO, A.M.G. ; LIMA, S.M.V. ;
LOPES, M.A. ; MACHADO, M.S. ;
MARTINS, M.A.G. *O Futuro do
Melhoramento Genético Vegetal no
Brasil: Impactos da Biotecnologia e
das Leis de Proteção do
Conhecimento.* 1. ed. Brasília:
Embrapa Informação Tecnológica,
2006.

CORIAT, B.; DOSI, G. The Nature
and Accumulation of Organizational
Competences/Capabilities. *Revista
Brasileira de Inovação*, 1, 2, 275-
320, 2002

DIAS, J.C. *Identificação e
Avaliação de Competências
Gerenciais em uma Organização
Pública.* Dissertação de Mestrado.
Instituto de Psicologia.
Departamento de Psicologia Social
e do Trabalho. Universidade de
Brasília. Brasília. 2001.

DREJER, A. *Measuring
Competence Development.*
Proceedings of the 3rd (Euro) CINet
Conference. 2000, Aalborg,
Denmark, 2000.

DRUCKER, P. *Sociedade Pós-
Capitalista.* São Paulo: Pioneira,
1993.

EMBRAPA. *Balanço social 2006.*
Acessado pelo site
<http://bs.sede.embrapa.br/index.html>,
em 1º de janeiro de 2008.

EVENSON, R.E.; AVILA, A.F.D.
*Productivity Change in the Brazilian
Grain Sector and Agricultural
Research Role.* In: R. Econ. Rural,
SOBER, Brasília. 1995

FONTES, E.M.G.; SAMPAIO,
M.J.A. Biossegurança e a
Agrobiotecnologia do Ano 2000.
Anuário ABRASEM 1997. Brasília:
AbraseM, 1997. p.41-42.

GUIMARÃES, T.A.; BORGES-
ANDRADE, J.E.; MACHADO, M.
S.; VARGAS, M.R.M. Forecasting
Core Competencies in an R&D
Environment. *R & D Management*,
31(3), 2001.

HAMEL, G; PRAHALAD, C.K.
*Competindo pelo Futuro: Estratégias
Inovadoras para Obter o Controle do
seu Setor e Criar os Mercados de
Amanhã.* Rio de Janeiro: Campus,
1995.

- LIMA, S.M.V.; BORGES-ANDRADE, J.E. Bases conceituais e teóricas de avaliação de necessidades em TD&E. In: BORGES-ANDRADE, J. E.; ABBAD, G. S.; MOURÃO, L.. (Org.). *Treinamento, Desenvolvimento e Educação em Organizações e Trabalho: fundamentos para a gestão de pessoas*. 1 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- LINSTONE, H.A.; TUROFF, M. Introduction. In: LINSTONE, H.A ; TUROFF, M.. *The Delphi Method. Techniques and Applications*. Reading, Massachusetts: Addison Wesley Publishing Company. 1975.
- LÓPEZ, S.V. Competitive Advantage and Strategy Formulation: the Role of Dynamic Capabilities. *Management Decision*, 43, 5/6, 661-669, 2005.
- MACHADO, M.S.; LIMA, S.M.V. *Demandas Tecnológicas e Necessidades de Treinamento em Áreas Estratégicas*. Anais do XX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, São Paulo, 1998.
- MCLAGAN, P.A. Flexible Job Models: A Productivity Strategy for the Information Age. In: CAMPBELL, J.P; CAMPBELL, R.J. (EDS). *Productivity in Organizations* (P. 369-387). San Francisco: Jossey Bass, 1988.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *La organización creadora de conocimiento*. México: Oxford University Press. 1999.
- PEREIRA, R.M.P. G.; SANTOS, R. F. *Análise dos benefícios econômicos das tecnologias da Embrapa Algodão-1976-1996*. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36, 1998, Poços de Caldas, Agronegócio- Quo Vadis?, Viçosa, Agromídia Software, 1998, v. 1, p. 1-8.
- PRAHALAD, C.K.; HAMEL, G. *The Core Competence of the Corporation*. Harvard Business Review, May-June 1990, Pp. 79-91.
- REED, R.; DEFILLIPI, R.J. Causal Ambiguity, Barriers to Imitation, and Sustainable Competitive Advantage. *Academy of Management Review*, 15, 1, 88-102, 1990.
- SAVORY, C. Translating Knowledge to Build Technological Competence. *Management Decision*, 44, 8, 1052-1075, 2006.
- SPARROW, P.; BOGNANNO, M. Competency requirement forecasting: issues for international selection and assessment. In: Mabey, C. & Lles, P.. (EdS.) *Managing Learning*. London: Routledge, 1994.

TANNENBAUM, S.I.; YUKL, G.
Training and Development in Work
Organizations. *Annual Review of
Psychology*, V. 43, P.399-441, 1992.

TEECE, D.J.; PISANO, G.;
SHUEN, A. Dynamic Capabilities
and Strategic Management.
Strategic Management Journal,
18:7, 509-533, 1997.

VISSER, C.; ALTINK, W.;
ALGERA, J. From Job Analysis to
Work Profiling: Do Traditional
Procedures Still Apply? In:
ANDERSON, N.; HERRIOT, P.
*International Handbook of Selection
and Assessment*. New York: John
Wiley & Sons, 1997.

29

VON KROGH, G.; ICHIJO, K.;
NONAKA, I. *Enabling knowledge
creation*. New York: Oxford
University Press. 2000.

VON KROGH, G.; ROOS, J. A
Perspective on Knowledge,
Competence and Strategy.
Personnel Review, 24, 3, 56-76,
1995.

YOKOYAMA, L.P. & ALMEIDA,
F.A. *Impacto das Cultivares de
Arroz de Terras Altas da Embrapa e
Rentabilidade dos Investimentos em
Melhoramento de Plantas*. Embrapa
Arroz e Feijão, 2001.