

Dado, Informação, Conhecimento e Competência

Data, Information, Knowledge and Competency*

por [Valdemar W. Setzer](#)

Resumo: Definição de "dado" e caracterização de "informação", "conhecimento" e "competência", à luz de uma nova abordagem que parte do que pode ser definido matematicamente - o dado - e procede através da agregação paulatina de características adicionais para estabelecer cada um dos outros conceitos. Aplicação desses conceitos no levantamento de competências de profissionais; representação matricial e sua implementação. Organização de Centros de Competência.

Palavras Chave: Dados; Informação; Conhecimento; Competência; Gestão do Conhecimento, Centros de Competência.

Abstract: Definition of "data" and characterization of "information," "knowledge" and "competency". A novel approach, starting from what can be mathematically defined -data- and proceeding with a stepwise aggregation of additional characteristics to characterize each one of the other concepts. Application of these concepts for establishing the competency of professional people; matrix representation and its implementation. The organization of Competency Centers.

Keywords: Data; Information; Knowledge; Competency; Knowledge Management, Competency Centers.

1. Introdução

O que é "ser competente em inglês"? O leitor deveria responder a essa pergunta antes de prosseguir na leitura deste artigo. Sugerimos tomar nota de sua resposta, para compará-la com o que virá adiante.

Fizemos essa pergunta a vários profissionais de Tecnologia de Informação. As respostas variavam desde "ter fluência nessa língua" até "saber pensar em inglês". Razoavelmente vagas, não é verdade? Pois esse foi o primeiro problema que enfrentamos ao receber a encomenda de organizar um Centro de Competências em T.I. para a grande empresa de engenharia PROMON: afinal, o que é "ser competente em algo?" A literatura não ajudou: logo vimos que há uma confusão muito grande entre "conhecimento" e "competência". Mas, já que tínhamos chegado ao problema de distinguir entre esses dois conceitos, a literatura nos ajudou a confundir ainda mais as coisas: não havia uma clara distinção entre "informação" e "conhecimento". Mas, ao chegarmos em "informação", deparamo-nos com um conceito sobre o qual já havíamos elaborado – fazendo uma distinção dele para "dado".

Seria também interessante que o leitor procurasse neste ponto dar sua caracterização do que entende por "conhecimento" e "informação". Mas não pense que sua dificuldade não é comum: por "coincidência", durante os nossos estudos para conceituar esses termos, recebemos o número 81 da excelente revista eletrônica Netfuture [1]; nele, seu editor Stephen Talbott descreve que, em duas conferências dadas para bibliotecários, com grandes audiências, ao perguntar o que entendiam por "informação", ninguém arriscou qualquer resposta.

Neste artigo, iniciamos com a definição do que vem a ser "dado", para daí partirmos para a caracterização (e não definição, como se verá) de "informação", seguindo-se "conhecimento" e "competência". Descrevemos como nossa conceituação de "competência" depende de dois fatores, levando a uma representação matricial, a "matriz de competências". Discorremos como usamos esses conceitos no levantamento das competências de, até o momento da revisão deste artigo, cerca de 60 profissionais de T.I. da PROMON. Concluímos com considerações sobre a implantação de Centros de Competência.

2. Dado

Definimos *dado* como uma seqüência de símbolos quantificados ou quantificáveis. Portanto, um texto é um dado. De fato, as letras são símbolos quantificados, já que o alfabeto por si só constitui uma base numérica. Também são dados imagens, sons e animação, pois todos podem ser quantificados a ponto de alguém que entra em contato com eles ter eventualmente dificuldade de distinguir a sua reprodução, a partir da representação quantificada, com o

original. É muito importante notar-se que qualquer texto constitui um dado ou uma seqüência de dados, mesmo que ele seja ininteligível para o leitor. Isso ficará mais claro no próximo item.

Como são símbolos quantificáveis, dados podem obviamente ser armazenados em um computador e processados por ele.

Em nossa definição, um dado é necessariamente uma entidade matemática e, desta forma, puramente *sintática*. Isto significa que os dados podem ser totalmente descritos através de representações formais, estruturais. Dentro de um computador, trechos de um texto podem ser ligados virtualmente a outros trechos, por meio de contigüidade física ou por "ponteiros", isto é, endereços da unidade de armazenamento sendo utilizada. Ponteiros podem fazer a ligação de um ponto de um texto a uma representação quantificada de uma figura, de um som, etc.

3. Informação

Informação é uma abstração informal (isto é, não pode ser formalizada através de uma teoria lógica ou matemática), que representa algo significativo para alguém através de textos, imagens, sons ou animação. Note que isto não é uma definição - isto é uma caracterização, porque "algo", "significativo" e "alguém" não estão bem definidos; assumimos aqui um entendimento intuitivo desses termos. Por exemplo, a frase "Paris é uma cidade fascinante" é um exemplo de informação - desde que seja lida ou ouvida por alguém, desde que "Paris" signifique a capital da França e "fascinante" tenha a qualidade usual e intuitiva associada com aquela palavra.

Não é possível processar informação diretamente em um computador. Para isso é necessário reduzi-la a dados. No nosso caso, "fascinante" teria que ser quantificado, usando-se por exemplo uma escala de zero a quatro. Mas então, a nosso ver, isto não seria mais informação. A representação da informação pode eventualmente ser feita por meio de dados. Nesse caso, pode ser armazenada em um computador. Mas, atenção, o que é armazenado na máquina não é a informação, mas a sua representação em forma de dados. Essa representação pode ser transformada pela máquina - como na formatação de um texto - mas não o seu significado, já que este depende de quem está entrando em contato com a informação. Por outro lado, dados, desde que inteligíveis, são sempre incorporados por alguém como informação, porque os seres humanos (adultos) buscam constantemente por significação e entendimento. Quando se lê a frase "a temperatura média de Paris em dezembro é de 5°C", é feita uma associação imediata com o frio, com o período do ano, com a cidade particular, etc. Note que "significação" não pode ser definida formalmente. Vamos considerá-la aqui como uma associação mental com um conceito, tal como temperatura, Paris, etc. O mesmo acontece quando vemos um objeto com um certo formato e dizemos que ele é "circular", associando - através do nosso pensamento - nossa representação mental do objeto percebido com o conceito "círculo".

Uma distinção fundamental entre dado e informação é que o primeiro é puramente sintático e o segundo contém necessariamente *semântica* (implícita na palavra "significado" usada em sua caracterização). É interessante notar que é impossível introduzir semântica em um computador, porque a máquina mesma é puramente sintática (assim como a totalidade da matemática). Se examinássemos, por exemplo, o campo da assim chamada "semântica formal" das "linguagens" de programação, notaríamos que, de fato, trata-se apenas de sintaxe expressa através de uma teoria axiomática ou de associações matemáticas de seus elementos com operações realizadas por um computador (eventualmente abstrato). De fato, "linguagem de programação" é um abuso de linguagem, porque o que normalmente se chama de linguagem contém semântica. (Há alguns anos, em uma conferência pública, ouvimos Noam Chomsky - o pesquisador que estabeleceu em 1959 o campo das "linguagens formais" e que buscou intensivamente por "estruturas profundas" sintáticas na nossa linguagem e no cérebro -, dizer que uma linguagem de programação não é de forma alguma uma linguagem.) Outros abusos usados no campo da computação, ligados à semântica, são "memória" e "inteligência artificial". Estamos em desacordo com o seu uso porque nos dão, por exemplo, a falsa

impressão de que a nossa memória é equivalente em suas funções aos dispositivos de armazenamento computacional, ou vice-versa. John Searle, o autor da famosa alegoria do Quarto Chinês, demonstrando que os computadores não possuem qualquer entendimento, argumentou que os computadores não podem pensar porque lhes falta a nossa semântica [2]. Inspirados pela alegoria de Searle, vamos esclarecer um pouco mais os nossos conceitos. Suponhamos que temos uma tabela de nomes de cidades, meses (representados de 1 a 12) e temperaturas médias, de tal forma que os títulos das colunas e os nomes das cidades estão em chinês. Para alguém que não sabe nada de chinês nem de seus ideogramas, a tabela constitui-se de puros dados. Se a mesma tabela estivesse em português, seria informação, para brasileiros ou portugueses capazes de lê-la.

4. Conhecimento

Conhecimento é uma abstração interior, pessoal, de alguma coisa que foi experimentada por alguém. No nosso exemplo, alguém tem algum conhecimento de Paris somente se a visitou. Nesse sentido, o conhecimento não pode ser descrito inteiramente - de outro modo seria apenas dado (se descrito formalmente e não tivesse significado) ou informação (se descrito informalmente e tivesse significado). Também não depende apenas de uma interpretação pessoal, como a informação, pois requer uma vivência do objeto do conhecimento. Assim, quando falamos sobre conhecimento, estamos no âmbito puramente subjetivo do homem ou do animal. Parte da diferença entre ambos reside no fato de um ser humano poder estar consciente de seu próprio conhecimento, sendo capaz de descrevê-lo parcial e conceitualmente em termos de informação, por exemplo, através da frase "eu visitei Paris, logo eu a conheço" (estamos supondo que o leitor ou o ouvinte compreendam essa frase). Em nossa caracterização, os dados que representam uma informação podem ser armazenados em um computador, mas a informação não pode ser processada quanto a seu significado, pois depende de quem a recebe. O conhecimento, contudo, não pode nem ser inserido em um computador por meio de uma representação, pois senão foi reduzido a uma informação. Assim, neste sentido, é absolutamente equivocado falar-se de uma "base de conhecimento" em um computador. No máximo, podemos ter uma "base de informação", mas se é possível processá-la no computador e transformá-la em seu conteúdo, e não apenas na forma, o que nós temos de fato é uma tradicional "base de dados".

Associamos informação à semântica. Conhecimento está associado com *pragmática*, isto é, relaciona-se com alguma coisa existente no "mundo real" do qual temos uma experiência direta. (De novo, assumimos aqui um entendimento intuitivo do termo "mundo real".)

5. Competência

Competência é uma capacidade de executar uma tarefa no "mundo real". No nosso exemplo, poderia corresponder à capacidade de se atuar como guia em Paris. (Note-se que, nesse sentido, um manual de viagem contém somente informação, se escrito em uma língua inteligível.) Uma pessoa é competente em alguma área se demonstrou, através de realizações passadas, a capacidade de executar uma determinada tarefa.

Associamos pragmática a conhecimento. Competência está associada com *atividade física*. Uma pessoa pode ter um bom nível de competência, por exemplo, ao fazer discursos. Para isso, deve mover sua boca e produzir sons físicos. Um matemático competente não é apenas alguém capaz de resolver problemas matemáticos e eventualmente criar novos conceitos matemáticos - que podem ser atividades puramente mentais, interiores (e, assim, não-físicas). Ele deve também poder transmitir seus conceitos matemáticos a outros escrevendo artigos, livros, dando aulas, etc., isto é, através de ações físicas (externas).

A criatividade que pode ser associada com a competência revela uma outra característica. Pode ser vinculada com a *liberdade*, que não apareceu nos outros três conceitos porque não havia qualquer atividade envolvida neles, exceto sua aquisição ou transmissão. No nosso exemplo, um guia competente de Paris conduzirá dois turistas diferentes de forma diversa, reconhecendo que eles têm interesses distintos. Mais ainda, o guia pode improvisar diferentes passeios para dois turistas com os mesmos interesses mas com reações pessoais diferentes durante o trajeto, ou ainda ao intuir que os turistas deveriam ser tratados distintamente.

Cusumano e Selby descrevem como a Microsoft Corporation organizou suas equipes de desenvolvimento de software de uma forma tal que permitissem a criatividade típica de "hackers" embora fossem, ao mesmo tempo, direcionadas para objetivos estabelecidos, mantendo a compatibilidade de módulos através de sincronizações periódicas [3]. Aqui está uma outra característica distinta em homens e animais em termos de competência: os seres humanos não se orientam necessariamente por seus "programas" como os animais e podem ser livres e criativos, improvisando diferentes atividades no mesmo ambiente. Em outras palavras, a competência animal é sempre automática, derivada de uma necessidade física. Os seres humanos podem estabelecer objetivos mentais para as suas vidas, tais como os culturais, que não têm nada que ver com as suas necessidades físicas. Esses objetivos podem envolver a aquisição de algum conhecimento e de certas competências, conduzindo ao auto-desenvolvimento.

Competência exige conhecimento e habilidade pessoal. Por isso, é impossível introduzir competência em um computador. Não se deveria dizer que um torno automático tem qualquer habilidade. O que se deveria dizer é que ele contém dados (programas e dados de entrada) que são usados para controlar seu funcionamento.

Assim como no caso do conhecimento, uma competência não pode ser descrita plenamente. Ao comparar competências, deve-se saber que uma tal comparação dá apenas uma idéia superficial do nível de competência que uma pessoa tem. Assim, ao classificar uma competência em, digamos, "nenhuma", "em desenvolvimento", "proficiente", "forte" e "excelente", como proposto no modelo de competência MIT I/T [4], deveríamos estar conscientes do fato de que algo está sendo quantificado (isto é, transformado em dados), mas que não é quantificável em sua essência. Na realidade, existe uma ordenação clara dos cinco níveis, que poderiam ser associados aos números 0 a 4. Desse modo, deveríamos estar conscientes também do fato que, ao calcular a "competência total" de alguém em áreas diversas - eventualmente requeridas por algum projeto -, introduzimos uma métrica que reduz certa característica subjetiva humana a uma sombra objetiva daquilo que ela é realmente, e isso pode conduzir a muitos erros. A situação agrava-se nas habilidades comportamentais, tais como "liderança", "capacidade de trabalho em equipe", etc. Não estamos dizendo que tais avaliações quantificadas não deveriam ser usadas; queremos apenas apontar que o sejam com extrema reserva, e deveríamos estar conscientes de que elas não representam qual competência tem realmente a pessoa avaliada. Pensamos que tais avaliações quantificadas podem ser usadas apenas como indicações superficiais e deveriam ser acompanhadas por análises subseqüentes pessoais - e, portanto, subjetivas. Se o computador é usado para processar dados, estamos no âmbito do objetivo. Os seres humanos não são entidades objetivas e, desse modo, deveriam sempre ser tratados com algum grau de subjetividade, sob pena de reduzi-los a máquinas (isto é obviamente ainda pior do que tratá-los como animais).

6. Campos intelectuais

Nossas caracterizações aplicam-se muito bem ao campo prático, como a informática ou a engenharia, mas necessitam elaboração subseqüente para o puramente intelectual. Vamos examinar o caso de um competente historiador. Não há qualquer problema com a sua *competência*: ela se manifesta através de livros e artigos escritos, eventualmente através de conferências e cursos dados, etc. Por outro lado, devemos estender nossa caracterização de *conhecimento*, de modo a abranger um campo intelectual como o da história: geralmente os historiadores não têm experiências pessoais dos tempos, pessoas e lugares do passado. Ainda assim, um bom historiador é certamente uma pessoa com muito conhecimento no seu campo. Infelizmente, a saída que propomos para essa incongruência de nossa caracterização não será aceita por todos: postulamos que um bom historiador tem, de fato, uma experiência pessoal - não das situações físicas mas do "mundo" platônico das idéias, onde fica uma espécie de memória universal. Fatos antigos são recordados naquele mundo como "realidade" e são entendidos através do pensamento por alguém imerso no estudo dos relatos antigos. As palavras "intuição" e "insight" (literalmente, "visão interior") tratam de atividades mentais que têm por vezes a ver com uma "percepção" daquele mundo. De fato, "insight" significa de acordo com o American Heritage Dictionary (edição de 1970), "a capacidade de discernir a

verdadeira natureza de uma situação", "um vislumbre elucidativo". "Verdadeiras naturezas" são conceitos, logo não existem fisicamente; colocamos a hipótese que, através do insight, isto é, uma percepção interna, nós "vislumbramos" o mundo das idéias.

Se pudermos aceitar, como hipótese de trabalho, que o conceito de circunferência é uma "realidade" no mundo das idéias, com existência independente de qualquer pessoa, então não será difícil admitir que o nosso pensamento é um órgão de percepção, com o qual podemos "vivenciar" a idéia universal, eterna, de "circunferência". Nesse sentido, e usando nossa caracterização para "conhecimento", pode-se dizer que uma pessoa pode ter um conhecimento do conceito "circunferência". Note-se que ninguém viu jamais uma circunferência perfeita, assim como nenhuma pessoa atualmente viva experimentou com os seus sentidos a Revolução Francesa ou encontrou Goethe, embora sejam, ambos, realidades no "mundo arquetípico" desse último.

Assim, evitamos que bons historiadores sejam rotulados como tendo apenas informação e nenhum conhecimento...

7. Comentários gerais

É necessário reconhecer que nossas caracterizações de dado, informação, conhecimento e competência não são usuais. Por exemplo, é comum considerar "dado" como um subconjunto próprio de "informação", isto é, o dado é um tipo particular de informação. Consideramos útil separar completamente aqueles dois conceitos, isto é, de acordo com as nossas considerações, os dados não são parte da informação. O mesmo se aplica a informação e conhecimento, e a conhecimento e competência.

Um dado é puramente *objetivo* - não depende do seu usuário. A informação é *objetiva-subjetiva* no sentido que é descrita de uma forma objetiva (textos, figuras, etc.), mas seu significado é subjetivo, dependente do usuário. O conhecimento é puramente *subjetivo* - cada um tem a experiência de algo de uma forma diferente. A competência é *subjetiva-objetiva*, no sentido de ser uma característica puramente pessoal, mas cujos resultados podem ser verificados por qualquer um.

Encontramos na literatura apoio para algumas de nossas idéias. Por exemplo, Y. Malhorta diz [5]: "O paradigma tradicional dos sistemas de informação está baseado na procura de uma interpretação consensual da informação fundamentada em normas ditadas socialmente ou nas diretrizes dos dirigentes das empresas. Isto resultou na confusão entre conhecimento e informação. Conhecimento e informação, contudo, são entidades distintas. Enquanto a informação gerada por computadores não é um veículo muito rico da interpretação humana para a ação em potencial, o conhecimento encontra-se no contexto subjetivo de ação do usuário, baseado naquela informação. Assim, não seria incorreto sugerir que o conhecimento está no usuário e não no conjunto de informações, algo levantado há duas décadas atrás por West Churchman, o filósofo pioneiro em sistemas de informação."

Note-se que, em nosso sentido, informação não pode ser gerada por um computador. O computador pode apenas reproduzi-la, eventualmente com alguma modificação de formato. Mais ainda, associamos "ação" a competência e não a conhecimento.

Malhorta também diz: "Karl Erik Sveiby, o autor de *The New Organization Wealth: Managing and Measuring Knowledge-Based Assets* (Berret Koehler, 1997) [A Nova Riqueza Organizacional: Gerenciando e Medindo Ativos Baseados em Conhecimento], argumenta que a confusão entre conhecimento e informação levou a direção de empresas a investir bilhões de dólares em empreendimentos de tecnologia da informação com resultados apenas marginais. Sveiby afirma que os gerentes de negócio necessitam compreender que, diferentemente da informação, o conhecimento está incorporado nas pessoas, e a criação de conhecimento ocorre no processo de interação social. Em uma nota similar, Ikujiro Nonaka, o primeiro Professor Titular da Cadeira Xerox de Conhecimento da Universidade da Califórnia em Berkeley, enfatizou que somente os seres humanos podem ter o papel central na criação do conhecimento. Nonaka argumenta que os computadores são meras ferramentas, não importando a grande capacidade de processamento de informação que possam ter." Consideramos a confusão entre informação e competência ainda pior do que a existente entre informação e conhecimento, pois competência deveria ser encarada com muito mais

subjetividade.

De acordo com a nossa caracterização, um indivíduo pode adquirir conhecimento sem interação social. Por exemplo, alguém pode fazer uma visita extensa a Paris sozinho, sem falar com ninguém do local. Bem, Paris é um resultado de interações sociais, mas a visita poderia ser feita a um lago ou montanha.

Nanoka parece acreditar que o conhecimento pode ser descrito, com o que nós não concordamos. Finalmente, em nosso sentido, não existe nos computadores "processamento da informação", mas apenas "processamento de dados". Como vimos, pode-se referir apropriadamente à "formatação de informação" por um computador.

Depois de haver completado este artigo na sua versão original em inglês, no início de 1999, tivemos a oportunidade de ler o livro de Davenport e Prusack [6]. Eles dizem: "conhecimento não é nem dado nem informação, embora esteja relacionado a ambos e as diferenças entre aqueles termos sejam freqüentemente uma questão de grau." Concordamos com a primeira afirmação. Mas, nas nossas caracterizações, os três conceitos são absolutamente diferentes. Eles estão também de acordo com Malhorta: "A confusão sobre o que são dados, informação e conhecimento - como diferem e o que tais palavras significam -, resultou em enormes gastos em iniciativas tecnológicas, raramente produzindo aquilo que as empresas que nisso dispenderam o seu dinheiro necessitavam ou pensavam estar obtendo. ...O êxito e o fracasso organizacional podem depender freqüentemente de se saber quais daqueles se necessita, quais se tem e o que se pode fazer ou não com cada um deles." Nós tentamos estabelecer diferenças essenciais; esperamos que ajudem a dar um fim à presente confusão.

Eles caracterizam "dado" como "um conjunto de fatos discretos, objetivos, sobre eventos." Nosso conceito é diferente: dados podem ser gerados por computadores. Por exemplo, podem ser o resultado de alguns cálculos sem qualquer vinculação com fatos do mundo real (os eventos). Eles estabelecem que "os dados por si mesmos têm pouca intenção ou relevância." Nós consideramos os dados por si sós como não tendo absolutamente qualquer relevância ou propósito; somente ao serem usados já não como dados, mas como informação, são acrescentadas relevância e intenção - mas, então, já não se tratam mais de dados.

Eles também estabelecem que "...não existe qualquer significado inerente aos dados. Os dados descrevem somente uma parte do que aconteceu." Sim, não existe qualquer significado nos dados, eles são apenas descrições sintáticas mas, por si sós, não possuem qualquer conexão com o que descrevem. Um ser humano deve estabelecer tal conexão.

Duas afirmações interessantes: "Dados são importantes para as organizações - em grande parte, naturalmente, porque constituem matéria prima essencial para a criação de informação." "As empresas algumas vezes acumulam dados porque são fatuais e, assim, criam uma ilusão de precisão científica." Nós mencionamos a objetividade dos dados; além disso, eles podem sempre ser expressos matematicamente, daí a ilusão mencionada.

Na seção sobre informação, eles a descrevem como "...uma mensagem, usualmente na forma de um documento ou de uma comunicação audível ou visível. Como com qualquer mensagem, ela tem um emissor e um receptor. A informação visa mudar a forma com que o receptor percebe algo... A palavra 'informar' significava originalmente 'dar forma a', e a informação visa moldar a pessoa que a obtém, produzir alguma diferença em seu ponto de vista ou discernimento." Nossa caracterização é mais geral: ela não implica que aquele que origina a informação visa transmiti-la a mais alguém. Mas apreciamos aquela concepção, porque cobre a maior parte dos propósitos de se criar alguma informação. Um ponto importante aqui é "Portanto, falando estritamente, segue-se que o receptor, não o emissor, decide se a mensagem que ele obtém é realmente informação - isto é, se ela verdadeiramente o informa". (Lembremos da tabela de cidades e temperaturas, mas em chinês.) Mais adiante, lemos: "Diferentemente dos dados, a informação tem significado - 'relevância e propósito'... Não somente ela potencialmente forma o receptor, mas ela tem forma: está organizada com algum propósito. Dados tornam-se informação quando o seu criador acrescenta significado". Apesar do problema do criador (pois quem acrescenta significado é principalmente o receptor), é agradável ver que as nossas idéias concordam inteiramente com algumas das deles. Vale a pena mencionar sua última frase naquela seção. "O corolário para os gerentes de

hoje é que ter mais tecnologia da informação não necessariamente aumenta o estado da informação". É óbvio, a tecnologia é de dados, e não de informação ou, na melhor das hipóteses, do armazenamento ou transmissão da representação da informação.

Como aquele livro trata sobre gestão do conhecimento, na seção sobre o conhecimento é fornecida uma ampla caracterização do conceito: "Conhecimento é uma mistura fluida de experiência estruturada, valores, informação contextual e discernimento especializado que fornece um parâmetro para avaliar e incorporar novas experiências em informação.

Origina-se e é aplicado nas mentes dos conhecedores. Nas organizações torna-se freqüentemente incorporado não somente em documentos ou repositórios, mas também em rotinas organizacionais, processos, práticas e normas".

Nossa caracterização restringe o conhecimento a uma experiência pessoal; ela não está de acordo com o resto. Em particular, rotinas e processos podem não estar nas mentes dos conhecedores, e as normas escritas são, no nosso sentido, apenas informação. "Enquanto de um lado encontramos dados em registros ou transações e, por outro, informação em mensagens, obtemos conhecimento dos indivíduos ou grupos de conhecedores ou, às vezes, em rotinas organizacionais". Sim, o conhecimento encontra-se nos indivíduos, mas o que eles transmitem é informação (mensagens, de acordo com os autores).

É interessante observar que o seu valioso livro não menciona a competência. Algumas vezes eles tocam marginalmente em "perícia" ("expertise"), mas seu foco principal está no armazenamento e na transmissão de conhecimento (ou melhor, do que eles entendem por isso), práticas e tecnologias para a gestão do conhecimento, etc.

8. Matrizes de competência

O nosso exemplo de um guia competente de Paris indica que a competência é uma *habilidade* de produzir algo em uma certa *área de conhecimento*. Naquele caso, uma pessoa tinha que conhecer Paris para poder ser um guia competente. Alguém é competente em uma língua estrangeira (a área de conhecimento) se tiver a habilidade de compreender a língua escrita, ou compreender a língua falada, falar, proferir nela conferências ou fazer a partir dela traduções escritas ou simultâneas, etc. Note que uma pessoa pode ter diferentes graus de competência para cada uma dessas habilidades em cada uma de diferentes línguas estrangeiras. Mas para todas as línguas estrangeiras consideramos as mesmas habilidades.

Assim, quando uma área de conhecimento está bem caracterizada, pode-se construir para cada profissional uma matriz de competência, indicando em suas linhas a área de conhecimento e em suas colunas as várias habilidades aplicáveis àquela área. Cada célula contém um grau de competência, como um dos cinco mencionados na seção 5, que denotamos por T1 a T4 (a falta de competência é indicada por uma célula em branco).

Um profissional pode não ser competente em uma certa habilidade para uma certa área de conhecimento, mas pode ter conhecimentos dela. Indicamos este fato pela atribuição de um grau de conhecimento à célula correspondente na matriz daquela pessoa (por exemplo, precedendo-o por um "K"). O mesmo para a informação (indicada com um "I" – note-se que essas letras foram escolhidas para estabelecer um grau de ordenação alfanumérica), nas acepções expostas anteriormente. Assim, a matriz de competência pode ser usada para representar também conhecimento (que exige alguma vivência prática, como ter feito exercícios, acompanhado um projeto, etc.) ou informação (que representa um conhecimento meramente teórico, fruto de leituras, cursos sem parte prática, etc.).

Para simplificar a matriz, a representação algum grau de competência em uma célula elimina a representação de certo grau de conhecimento, que, por sua vez, substitui a representação de informação. Isso tem funcionado bem nas várias áreas do processamento de dados; profissionais entrevistados estavam bem satisfeitos com essa simplificação. Uma simplificação adicional foi introduzida pelo encurtamento dos graus de conhecimento e informação, de cinco para três valores (nenhum, fraco/razoável, bom/excelente).

Por exemplo, se alguém seguiu um curso teórico ou leu alguns manuais referentes a uma certa área, inserimos um grau de informação na célula correspondente. Se a mesma pessoa fez alguns exercícios práticos ou examinou cuidadosamente alguns produtos desenvolvidos com o uso daquela informação, classificamos isso como conhecimento. Inserimos um grau de

competência somente no caso do profissional ter produzido algum produto relativamente complexo naquela área ou ter trabalhado nela há algum tempo.

Nas áreas de engenharia e processamento de dados, muitos produtos e sistemas são produzidos através de projetos. Nesses casos, representamos as seguintes habilidades típicas, correspondentes a fases de projeto, para cada área de conhecimento: 1. Análise (de requisitos e de objetivos); 2. Projeto (planejamento e modelagem do produto); 3. Construção (montagem do produto ou sistema); 4. Implementação (teste, treinamento do usuário); 5. Suporte (manutenção, apoio). Na PROMON, combinamos os dois primeiros itens em um só, pois percebemos que os profissionais que tinha um tinham também o outro.

Uma certa habilidade pode não ser aplicável a uma área específica de conhecimento. Assim, a célula correspondente deveria permanecer vazia. Indicamos este fato colorindo tal tipo de célula com um sombreamento cinzento. Cada célula pode conter um comentário explicando o que se entende por aquela habilidade naquela área de conhecimento.

Finalmente, vale a pena salientar que é possível ter-se várias matrizes de competência para cada profissional. Cada matriz é caracterizada pelas habilidades nela representadas. Assim, as habilidades relevantes para projetos técnicos (análise, projeto, etc.) podem definir uma matriz, e as habilidades para línguas estrangeiras (saber ler, saber compreender a língua falada, etc.) podem definir uma outra.

9. Matrizes de cargos e de núcleo

Na última seção, descrevemos matrizes de competência para cada profissional. As mesmas estruturas podem ser usadas para indicar, para cada cargo ou função na empresa, os requisitos e as habilidades em certas áreas de conhecimento. Obviamente, apenas informação ou conhecimento não é o que se espera idealmente de um profissional alocado para um cargo. Assim, nesse caso são representados apenas graus de competência.

Uma matriz de competência para um certo cargo pode ser usada na busca dos profissionais mais adequados que poderiam ser nela alocados. Se uma certa competência é requerida, mas não existem profissionais que a possuam, outros com apenas conhecimento ou informação poderiam eventualmente ser aceitos.

As matrizes de competência para cargos podem ser estendidas, de forma a representar em uma célula não apenas o grau requerido de competência, mas também um grau de importância de uma competência em certa habilidade ou área. Cada célula conteria, então, um par constituído por um grau de importância e um grau de competência. Esta estrutura é usada no software de recursos humanos PeopleSoft (HRMS). Infelizmente, esse software representa somente vetores, de forma que habilidades e áreas de conhecimento devem ser misturados. Usando os nossos conceitos, pode-se projetar uma matriz de competência e então, sistematicamente, linearizá-la antes de utilizar um tal tipo de software. Isso pode ser feito pela expansão de cada área de conhecimento com as habilidades aplicáveis a ela, o que pode ser facilitado pelo conceito de "tipo de competência" daquele software. Com ele, pode-se agrupar áreas de conhecimento e habilidades na formação de uma árvore com a repetição eventual de conteúdos nos seus nós.

O fato de uma empresa querer possuir competência própria ("in-house competencies") pode ser representado por matrizes e vetores de competências de núcleo ("core competencies"). Nesse caso, cada célula não vazia representa o fato de que a companhia acha essencial não contratar serviços externos para as competências correspondentes, ou não adquirir produtos externos acabados.

10. Expressões de competência para projetos

À primeira vista, pode-se considerar a aplicação de uma matriz de competência a um projeto, indicando quais as competências que a equipe completa de profissionais deve ter para executá-lo. Nossa experiência demonstrou que este não é o caso: líderes de projeto pensam em termos de perfis de profissionais necessários para sub-equipes de um projeto e não na faixa completa de competências requeridas por um projeto como um todo. Por exemplo, eles especificam: "Este projeto necessita, entre outras, de duas pessoas com a habilidade de analisar e projetar 'web sites'". De acordo com isso, especificamos as competências

requeridas por um projeto através de um conjunto de expressões lógicas envolvendo referências a células de matrizes de competência e os conectores lógicos E e OU. Não há necessidade de parênteses para o estabelecimento de precedência - uma leitura linear da esquerda para a direita dá uma interpretação correta mas simples das conjunções e disjunções desejadas.

Dada uma tal expressão de competência, as matrizes de competência são varridas para selecionar os profissionais que melhor se adaptam aos requerimentos especificados pela expressão.

Se não existirem profissionais com uma certa competência requerida, o fato de que alguém tenha sido capaz, em um projeto anterior, em uma outra área de conhecimento e suas habilidades, de transformar suas informações ou conhecimentos em competência, é um forte indicador de preferência em seu favor.

Ao usar matrizes de competência para a alocação de profissionais a projetos e cargos, deveríamos ter em conta a observação feita sobre as avaliações objetivas e subjetivas (ver final da seção 5).

11. Outras aplicações e implementação

Além da seleção de profissionais, as matrizes de competência servem para se contar quantos profissionais detêm uma certa competência mínima, ou acima dela, em cada célula da matriz. Com isso, tem-se o perfil da empresa em termos de competências, podendo-se detectar células (indicando o cruzamento de uma área de conhecimento com uma habilidade) onde há muito poucos profissionais com a competência desejada. Pela nossa caracterização, um profissional que detém bom conhecimento não necessita de mais treinamento, e sim de participação em equipes de projeto ou de atuação em uma habilidade de uma área desejada, a fim de adquirir competência. Já a falta de informação em uma habilidade/área indica a necessidade de se prover treinamento.

Na PROMON fizemos uma implementação de um protótipo juntamente com J.M. Illoz, usando planilha eletrônica. Foi implementada uma matriz "padrão", com os nomes das áreas de conhecimento nas linhas e as habilidades nas colunas. As áreas são codificadas; os códigos servem para fazer a ligação lógica com uma planilha contendo a consolidação das competências de todos os profissionais. Essa matriz consolidada é usada na seleção e contagem de profissionais. Com essa implementação pode-se fazer a gravação das competências dos profissionais, possibilitando a atualização rápida das informações. Um trabalho muito importante ligado ao levantamento de competências é o estabelecimento das áreas de conhecimento. No caso da PROMON chegamos a cerca de 160 áreas para T.I., divididas em 3 níveis hierárquicos, que denominamos de "grandes áreas", "áreas" e "sub-áreas". Infelizmente, em T.I é necessário entrar-se em muitos detalhes. Por exemplo, um profissional que tem competência na instalação de LINUX pode não tê-la em NT.

12. Centros de competência

Uma empresa pode ser organizada com "centros de competência" (CCs). Isto significa que profissionais não são agrupados em departamentos ou divisões, mas em grupos de áreas de conhecimento afins. Nessa organização, reduz-se os departamentos de negócio, que passam a ser dedicados a desenvolver novos projetos para a empresa ou para seus clientes. Os projetos são da responsabilidade dos departamentos de negócio, que requisitam do Centro de Gerenciamento de Projetos um ou mais gerentes para o projeto e, do CCs técnicos os profissionais necessários para desenvolvê-lo.

Obviamente, caracterizações claras de informação, conhecimento e competência detidas pelos profissionais e seu levantamento são necessárias para o estabelecimento e o funcionamento de um CC.

A razão para se organizar um CC é clara: as empresas desejam otimizar a alocação dos recursos humanos, diminuindo o tempo ocioso e escolhendo as pessoas certas, com a necessária competência, para cada projeto ou função. Mais que isso, uma tal organização favorece uma flexibilidade e uma dinâmica operacional muito maiores, tornando-a seguramente mais adequada à nossa época agitada, de rápidas mudanças.

As vantagens são evidentes. Mas, o que dizer das desvantagens? Tememos que os CCs podem romper a integração social e o sentido de identidade da companhia. Os profissionais podem identificar-se com o projeto no qual estão envolvidos, mas projetos não são tão estáveis ou duráveis como os departamentos e as divisões. Quando um projeto é da iniciativa e realização de um departamento, terminá-lo significa permanecer no mesmo departamento e assumir um novo projeto com alguns dos mesmos colegas no mesmo ambiente administrativo. Vindo de um CC, após o término de um projeto, o profissional retorna àquele centro, encontrando-se com os participantes de outros projetos. Já ouvimos a argumentação de que os profissionais desenvolverão uma identidade com os seus CCs. Serão capazes de interagir muito mais com os seus pares, dispersos entre vários departamentos nos modelos organizacionais clássicos e sem praticamente qualquer contato uns com os outros. Isso também estimularia o intercâmbio de informação e de conhecimento, ajudando o desenvolvimento de competências através do trabalho conjunto, facilitando também a organização e planejamento de treinamentos. Esperamos que um tal ponto de vista esteja correto e que nossos temores não se materializem.

13. Conclusões

Neste trabalho expusemos nossas caracterizações originais para informação, conhecimento e competência. Nas dezenas de entrevistas que fizemos ao levantar competências de profissionais na área de T.I., essa distinção mostrou-se extremamente útil. Os entrevistados rapidamente se acostumam a elas ao classificarem seus graus de informação, conhecimento ou competência. Uma outra contribuição foi a caracterização de competência como se referindo a uma determinada habilidade sobre uma certa área de conhecimento. Com isso pudemos representar as competências em forma de matrizes bidimensionais, agrupando as áreas de conhecimento em distintas matrizes de acordo com o conjunto de habilidades que se aplicam às distintas áreas.

Essas matrizes representam, em síntese, uma sistematização dos currículos dos profissionais, em termos de competências, conhecimentos e informações por eles detidos. Currículos, empregados na seleção de profissionais para o preenchimento de cargos ou na formação de equipes de projetos, consistem tradicionalmente de textos não sistematizados. Mesmo que divididos em tópicos, estes são textos que não se prestam a um processamento de dados, contrariamente ao nosso método. Ele se distingue de outros sistemas de competências pelo fato de usar matrizes e de levar em conta graus de informação, conhecimento e competência. Devemos enfatizar que com nosso sistema o computador apenas indica quais os profissionais que se qualificam nas competências desejadas. Após essa indicação deve-se proceder a um exame dos currículos, a entrevistas, etc., a fim de complementar os dados com uma fase de análise subjetiva, necessária sempre que se lida com questões humanas – caso contrário as pessoas são tratadas como máquinas, advindo em geral problemas psicológicos.

Nosso método pode ser essencial para empresas com centenas de profissionais. Estamos começando um projeto semelhante na PRODESP, a companhia de processamento de dados do Estado de São Paulo, que conta com 1000 (mil!) técnicos na área de T.I. Nesse caso, estamos planejando sistematizar também o treinamento já efetuado por cada profissional, pois esse é um critério essencial na empresa, bem como dados cadastrais relevantes para se formar uma boa equipe de projeto. Por exemplo, numa cidade de trânsito permanentemente engarrafado como S.Paulo, em que se pode levar mais de uma hora para ir de um bairro a outro, a proximidade da moradia em relação ao local em que o projeto será desenvolvido pode ser essencial para o bem-estar e o rendimento dos profissionais.

O resultado prático do levantamento de competências na PROMON tem sido muito bom. Os profissionais entrevistados ficam agradecidos com a chance de verem seu currículo representado sistematicamente, e a possibilidade de atualizá-lo constantemente.

Há dois grandes problemas no levantamento de competências segundo nosso método. Em primeiro lugar temos a necessidade de uniformizar os critérios de atribuição dos vários graus de competência. Esse problema foi resolvido na PROMON com a concentração das entrevistas em um só entrevistador. Mas isso é inviável quando se tem muitas centenas de profissionais, pois cada entrevista leva em geral pelo menos 1 hora. Em segundo lugar, nosso método não leva em conta a qualidade dos projetos e do trabalho já executados pelos

profissionais. Para isso seria necessário introduzir mais um fator, que teria que ser levantado com os líderes de projeto e os gerentes. Mas aí introduzir-se-ia um aspecto de julgamento por superiores, que evitamos ao desconsiderá-lo. Talvez por isso tivemos tão boa receptividade por parte dos entrevistados.

Referências:

- [1] *Netfuture #81*. Editado por Stephen Talbott. Dec. 10, 1998. Disponível em <http://www.oreilly.com/~stevet/netfuture>
- [2] Searle, J. *Minds, Brains & Science*. New York: Penguin Books, 1991.
- [3] Cusumano, M. And Selby, R. W. How Microsoft Builds Software. *Communications of the ACM* v20n6, June 1997, pp 53-61
- [4] *MIT I/T Competence Model*. Disponível em <http://web.mit.edu/is/competency>
- [5] Malhorta, Y. Tools@Work - Deciphering The Knowledge Management Hype. *Journal of Quality and Participation*, special issue on Learning and Information Management, v21n4, July/August 1998, pp. 58-60.
- [6] Davenport, T. H. and L. Prusak. *Working Knowledge: how Organizations Manage what they Know*. Boston: Harvard Business Scholl Press, 1998.

Links para outros artigos e ensaios de V.W.Setzer: www.ime.usp.br/~vwsetzer

Sobre o artigo / About the Paper:

Edição traduzida e ampliada da versão 6 em inglês, de 17 de fevereiro de 1999 (disponível no "site" acima)

Sobre o autor / About the Author:

Valdemar W.Setzer

vwsetzer@ime.usp.br - www.ime.usp.br/~vwsetzer

Dr.Eng., University of São Paulo (USP), 1967

Professor ["Prof. Titular"], Dept. of Computer Science, Institute of Mathematics and Statistics, University of São Paulo, Brazil.

Endereço residencial / Personal address:

R.Duarte Monis Barreto, 143

04641-050 São Paulo, Brazil

Tel: (+55)-11-247-4723