



## PRODUÇÃO E COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO NUCLEAR: UM ESTUDO DE CASO NO INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR DA COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (IEN/CNEN)<sup>1</sup>

**Marcia Pires da Luz Bettencourt**

Mestre em Ciência da Informação pela Universidade Federal Fluminense, Brasil. Analista em Ciência e Tecnologia da Comissão Nacional de Energia Nuclear, Brasil.

E-mail: [marciabettencourt@yahoo.com.br](mailto:marciabettencourt@yahoo.com.br)

**Regina de Barros Cianconi**

Doutora em Ciência da Informação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil. Professora da Universidade Federal Fluminense, Brasil.

E-mail: [rcianconi@globocom.com](mailto:rcianconi@globocom.com)

### Resumo

O estudo procurou identificar ações que possam contribuir para a produção e compartilhamento de conhecimentos e informações na Divisão de Radiofármacos do Instituto de Engenharia Nuclear da Comissão Nacional de Energia Nuclear (IEN/CNEN). A motivação para a pesquisa foi o risco, identificado em relatórios da área nuclear, de perda de conhecimento nessa área nos últimos anos. A gestão do conhecimento foi escolhida como ferramenta para o estudo do problema apontado, por possuir metodologias que visam estimular o processo de produção e compartilhamento de conhecimentos e informações, em empresas privadas e também em instituições públicas, como é o caso do IEN/CNEN. A gestão do conhecimento é uma disciplina relativamente nova, que mesmo não tendo nascido na Ciência da Informação, nela vem buscando sustentação teórica e legitimidade. A pesquisa identifica fatores que influenciam no compartilhamento de informação e conhecimento, tais como: redes sociais, comunidades de prática, ambientes facilitadores de colaboração, cultura organizacional, aprendizagem para formação de competências, e narrativas (*storytelling*). A revisão da literatura e análise dos dados obtidos, diversas práticas foram identificadas, e foram feitas algumas sugestões. Conclui-se que o estímulo institucional à colaboração e à troca de conhecimentos pode influenciar em resultados positivos em relação a um incremento na produção de novos conhecimentos.

**Palavras-chave:** Gestão do Conhecimento. Conhecimento Nuclear. Produção e Compartilhamento de Conhecimento.

### 1 INTRODUÇÃO

A área nuclear brasileira obteve grandes avanços nos últimos anos, trazendo vários benefícios para a sociedade, tanto em relação à produção de energia elétrica, como na Agricultura, Indústria, Ciências da Saúde e Ciências Ambientais.

Um dos problemas da área nuclear na atualidade é a constatação do risco de conhecimentos críticos possuídos pelos especialistas, o que é mencionado em relatórios de

<sup>1</sup> Artigo originado do trabalho apresentado sob mesmo título no GT 4: "Gestão da Informação e do Conhecimento nas Organizações" do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, realizado no período de 23 a 26 de outubro de 2011, em Brasília, Distrito Federal, Brasil.

organismos nacionais e internacionais e em congressos na área de gestão do conhecimento (GC), e em relatos de experiências significativas encontradas na literatura.

O Relatório da Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA, 2006), organismo regulador da Organização das Nações Unidas (ONU), sobre a Gestão de risco da perda do conhecimento nuclear nas organizações, apresenta alguns exemplos de situações que influenciam a indústria e mostram a necessidade de gerenciamento do conhecimento na área nuclear. Entre os objetivos do Relatório estão: alertar quanto à necessidade de gestão do conhecimento e sensibilizar quanto à perda potencial de conhecimentos e competências nucleares. E no Brasil, essa situação não é diferente e, para contextualizar o problema, foi realizada pesquisa com o intuito de analisar a dinâmica dos processos de produção e compartilhamento de conhecimentos e informações no âmbito das atividades desenvolvidas pelos servidores da área de Produção de Radiofármacos do Instituto de Engenharia Nuclear, vinculado à Comissão Nacional de Energia Nuclear (IEN/CNEN).

A energia nuclear passou a ser conhecida pela sociedade no final da Segunda Guerra Mundial, após a utilização da bomba atômica pelos Estados Unidos, que resultou em milhares de vítimas. O acidente na usina nuclear de Chernobyl, na Ucrânia, em 1986, e a contaminação por radioatividade em Goiânia, no Brasil, em 1987, ocasionaram a criação e o estabelecimento de normas, além da fiscalização na área.

Mesmo diante das consequências negativas, é fato que a tecnologia nuclear favoreceu o desenvolvimento em diversos segmentos socialmente importantes e trouxe uma série de benefícios para a sociedade como um todo.

No entanto, observa-se que existem problemas no processo de geração, transmissão e compartilhamento do conhecimento nuclear. A ameaça de regressão nessa área é evidenciada pela dificuldade de manutenção de práticas relativas a algumas áreas críticas.

A identificação destes problemas não é recente. Há cerca de uma década, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico sinalizou, em seu Relatório Anual (OCDE, 1999), a necessidade de manutenção e investimentos na área nuclear para o século 21. Este assunto foi retomado pela IAEA, em seu Relatório Anual de 2003. Esta formalizou sua preocupação com o envelhecimento da mão de obra nuclear e com a carência de universidades que ofereçam cursos na área (IAEA, 2003).

Várias reuniões nos últimos anos sobre gestão do conhecimento nuclear têm sido continuamente patrocinadas pela IAEA, como: reunião técnica em novembro de 2003 e em junho 2004, realizadas em Viena; Conferência Internacional sobre gestão do conhecimento: Estratégias, gestão da informação, Recursos Humanos e Desenvolvimento, realizada em setembro 2004, em Saclay, França; e o *Workshop* Nuclear sobre a gestão do conhecimento, em agosto 2005, realizado em Trieste, Itália.

Cabe destacar uma importante publicação, sobre educação e treinamento na área nuclear editada pela Agência de Energia Nuclear (NEA, 2000), que enfatiza a questão da preservação do conhecimento nuclear e identifica as várias facetas do problema. São elas: o número decrescente de instituições de ensino superior que oferecem cursos na área de interesse nuclear; o declínio do número de estudantes à procura desta área; a falta de jovens pesquisadores para substituir os pesquisadores em vias de se aposentarem; instalações de pesquisa envelhecidas, que estão sendo fechadas e não substituídas; e, para finalizar, a fração significativa de graduados que não realizam atividades na área nuclear.

A escassez de trabalhadores que detêm o conhecimento para operação e/ou segurança da área nuclear, representa perda da memória coletiva, além de ser uma ameaça para o funcionamento seguro das instalações.

No Brasil, a política para utilização da energia nuclear possui fins pacíficos, e procura garantir a segurança dos trabalhadores e da população. A CNEN, autarquia federal subordinada ao Ministério de Ciência e Tecnologia, além de investir em pesquisa para o

desenvolvimento desta área, enquanto órgão de fomento, esforça-se no sentido de participar de ações que buscam ampliar a utilização da energia nuclear, de maneira segura e benéfica.

O conhecimento especializado está tanto registrado na literatura especializada de uma área (conhecimento explícito) como com as pessoas (conhecimento tácito), e é perdido quando estas se afastam, por exemplo, deixando as organizações por aposentadoria. E este tipo de conhecimento pode ser preservado, através de sua transmissão para outros indivíduos (STANCULESCU, 2004 apud RODRÍGUEZ-RUIZ, 2006).

Fica claro, pelo número de relatórios, congressos e eventos promovidos sobre o risco de perda de conhecimento nuclear, que esta é uma preocupação que tem exigido diversas iniciativas em âmbito mundial, sendo o problema complexo e multidimensional, apresentando vários desafios.

Entre as iniciativas que buscam fornecer soluções para questões relacionadas ao conhecimento especializado, destaca-se a gestão do conhecimento, que dispõe de metodologias para estimular o processo de criação e disseminação do conhecimento, visando o desenvolvimento do conhecimento organizacional, para atingir objetivos estratégicos. Ou seja, busca instrumentos que viabilizem a colaboração e o aprendizado como parte da questão da preservação e estímulo à produção de conhecimento.

Em sua maior parte, a literatura apresenta teorias e práticas relacionadas à GC em organizações privadas. Por meio do presente estudo, além de observar estas iniciativas, buscou-se identificar os benefícios da aplicação da GC também nas instituições que não visam o lucro, como é o caso da CNEN. A esse respeito,

A compreensão da Gestão do Conhecimento segundo o processo pelo qual as informações estratégicas são identificadas, analisadas e interpretadas com a finalidade de gerar novas informações e conhecimentos que apoiem os processos de tomada de decisão e ação, demonstra que este processo pode ser aplicado em outros ambientes que não, o empresarial. Os fluxos informacionais são estabelecidos por todas as atividades humanas e a Gestão do Conhecimento pode ser aplicada, de acordo com a finalidade de cada empreendimento, seja científico, empresarial ou político (SANTOS, 2002, p. 15).

O pressuposto, portanto, em relação à CNEN é que se houver um estímulo institucional à colaboração e à troca de conhecimentos, poderão ser obtidos resultados positivos em relação a um incremento na produção de novos conhecimentos.

Quanto ao conhecimento produzido nas instituições, nem tudo é publicado, aliás, acredita-se que apenas 10% do conhecimento institucional possa estar registrado. Segundo Rodríguez-Ruiz (2006, p. 2), “[...] a indústria nuclear tem conduzido importantes pesquisas na área [...] nos últimos 50 anos. A maior parte desse conhecimento é tácito e é um risco perder esse conhecimento com a aposentadoria de profissionais experientes”. Costa (1997, p. 38) afirma que

[...] sempre que determinados saberes são formalizados e instituídos outros saberes são bloqueados. Trata-se de um movimento que esconde e revela e, ao fazê-lo, impede o surgimento de determinadas informações, que ficam adormecidas e até mesmo, em sua forma mais radical, destruídas. Ao mesmo tempo este movimento torna visível um conjunto de saberes que circulam e comunicam (tornam comum), se instituem ou se reinstituem, retornam.

Logo, criar meios para maior compartilhamento do conhecimento é essencial. É preciso identificar práticas que permitam tanto a preservação do conhecimento existente, como o estímulo para que novos conhecimentos sejam produzidos.

Pode-se dizer que a ciência é determinada por motivações externas, que podem atrapalhar ou incentivar sua evolução. Na visão de Rosenberg (1982 apud ALBUQUERQUE et al., 2002, p. 227) “[...] os fatores econômicos determinam, até certo ponto, o progresso da ciência, explicitando como o progresso tecnológico antecede e estimula o progresso científico”.

Por definição, a Ciência da Informação é uma área que se dedica “[...] às questões científicas e à prática profissional voltadas para os problemas da efetiva comunicação do conhecimento e de seus registros entre os seres humanos, no contexto social, institucional ou individual do uso e das necessidades de informação” (SARACEVIC, 1996, p. 47).

Saracevic, portanto, evidencia a necessidade da resolução de problemas relacionados à transmissão e troca de conhecimento. Assim, o estudo da gestão do conhecimento no âmbito de uma Instituição como a CNEN, na qualidade de órgão de pesquisa, fomento e regulamentação na área nuclear, se justifica pela necessidade de estimular o aumento da produção e compartilhamento de conhecimentos.

Com este estudo pretendeu-se responder à seguinte questão: como fazer com que o conhecimento, que flui na área de energia nuclear, faça parte do processo produtivo da CNEN e possa contribuir para as atividades nesta área?

## **2 GESTÃO DO CONHECIMENTO: ASPECTOS CONCEITUAIS**

A gestão do conhecimento reúne práticas que buscam incentivar a produção e circulação de novos conhecimentos, destacando-se, na atualidade, os ambientes de colaboração. A GC “[...] ocorre no sentido de facilitação, direcionamento, estímulo ao aprendizado e compartilhamento, avaliação” (CIANCONI, 2003, p. 16). Além disso,

[...] acredita-se que a GC vá além da pura gestão da informação por incluir e incorporar outros aspectos, temas, abordagens e preocupações, como as questões de criação, uso e compartilhamento de informações e conhecimentos, além da criação de contextos organizacionais favoráveis, dentre outros (ALVARENGA NETO; BARBOSA; PEREIRA, 2007, p. 8).

Robredo (2003, p. 12) afirma que a conversão da informação em conhecimento é um ato individual, humano, que requer análise, compreensão e conhecimento prévio dos códigos de representação dos dados e dos conceitos transmitidos e independe da tecnologia.

Polanyi foi o primeiro autor a definir conhecimento tácito. Para ele, este é o conhecimento que temos, mas que não conseguimos expressar. Envolve processos cognitivos e comportamentos que acontecem através de operações inacessíveis à consciência (CIANCONI, 2003).

Nonaka e Takeuchi (1997) deram um novo enfoque para a definição de Polanyi, e utilizam o termo conhecimento explícito ao descrever o processo de conversão do conhecimento, ilustrado pela “espiral do conhecimento”. Segundo os autores, o conhecimento tácito dificilmente pode ser externalizado, no entanto, buscam explicar como, através de quatro modos de conversão (socialização, externalização, combinação e internalização), pode ocorrer a interação entre conhecimento tácito e explícito, e assim, ser construído um novo conhecimento.

Os autores apontam que “conclusões, *insights* e palpites altamente subjetivos são parte integrante do conhecimento. O conhecimento também abrange ideais, valores e emoções, bem como imagens e símbolos” (NONAKA; TAKEUCHI, 1997, p. 8).

A GC está voltada, principalmente, para o conhecimento tácito, que se encontra nas pessoas. Este conhecimento não está registrado e é “[...] gerado no intelecto de cada um, sendo específico para uma determinada situação. É difícil de ser codificado, sendo fruto das experiências” (PAULA; CIANCONI, 2007, p. 56). Polanyi já havia afirmado que “[...] nós temos o poder de conhecer mais do que nós podemos dizer” (1976, p. 336, apud VIEIRA, 2004, p. 42).

Nonaka e Takeuchi (1997) comentam que é necessário um processo de socialização que envolva o compartilhamento do conhecimento tácito. Os teóricos da GC passam a se preocupar com a necessidade de estimular o ser humano ao aprendizado e à produção de conhecimento, considerando o compartilhamento, a comunicação e a preservação. E, para que isso aconteça, é necessário identificar fatores que favorecem o compartilhamento de informação e conhecimento.

### **3 FATORES CONSIDERADOS IMPORTANTES PARA O COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES E CONHECIMENTOS**

Busca-se por meio da gestão do conhecimento, apresentar subsídios para compreender os benefícios e barreiras à criação de ambientes e recursos que facilitem a comunicação e a colaboração entre as pessoas. Alguns fatores considerados importantes para o compartilhamento de informação e conhecimento são citados na literatura, tais como: redes sociais, comunidades de prática, ambientes facilitadores de colaboração, cultura organizacional, aprendizagem para formação de competências e narrativas.

Como afirma Castells (1999, p. 499), “uma estrutura social com base em redes é um sistema aberto altamente dinâmico suscetível de inovação sem ameaças ao seu equilíbrio”. O intuito, portanto, é fomentar a circulação do conhecimento.

As redes sociais existem há muito tempo. Intuitivamente ou não, as pessoas se comunicam na busca pela troca de conhecimento e/ou informação, seja por interesses profissionais ou pessoais. Marteleto (2001, p. 72) afirma que “nas redes sociais, há valorização dos elos informais e das relações, em detrimento das estruturas hierárquicas”.

Na atualidade, além dos encontros presenciais, a *web* e o uso de mídias de colaboração, permitem uma nova maneira de trocar informações. Assim, a comunicação através de redes sociais é favorecida com o surgimento das novas tecnologias de informação e conhecimento (TICs), que tornam este processo ainda mais rápido e de mais amplo alcance.

A chamada “comunicação muitos para muitos” é tida como um fator importante que diferencia da *Web 1.0* da chamada *Web 2.0*. A *web* social, colaborativa, ou *Web 2.0* favorece a descentralização, a flexibilidade, o dinamismo e a autonomia dos membros das redes sociais.

No entanto, como sinaliza Capra (2005), a existência de redes sociais não é suficiente para manter a vitalidade de uma organização. É necessário um tipo especial de rede, autogeradora, “[...] produzindo um contexto comum de significados, um corpo comum de conhecimentos, regras de conduta, um limite e uma identidade coletiva para os seus membros” (CAPRA, 2005, p. 119).

Ainda de acordo com Capra (2005), Etienne Wenger criou o termo “comunidade de prática” para nomear essas redes sociais autogeradoras. As comunidades de prática, tanto presenciais quanto virtuais, tornam-se um elemento essencial para a produção de conhecimento. Segundo Wenger (2004, p. 2, tradução nossa) “comunidades de prática são grupos de pessoas que compartilham uma paixão por algo que sabem fazer, e que interagem regularmente para aprender como fazê-lo melhor”.

Nestas comunidades aflora o conhecimento tácito, ou seja, o conhecimento que está na mente das pessoas. Nonaka e Takeuchi (1997) afirmam que o conhecimento tácito é fruto da experiência do indivíduo e nem sempre é possível transmiti-lo. Todavia, os autores acreditam que socialmente, através de atividades compartilhadas em que acontecem influências recíprocas, é possível gerar conhecimento tácito.

Originalmente, o conceito de *ba*, proposto por Kitaro Nishida e desenvolvido por Hiroshi Shimizu, é embasado na ideia de um contexto que abriga o conhecimento. Nonaka adaptou o conceito de *ba*, também denominado “contexto capacitante”, de acordo com a sua teoria de criação do conhecimento organizacional. Segundo o autor, *ba* pode ser entendido como um espaço compartilhado que serve de base para a criação do conhecimento.

Se o conhecimento é separado do *ba*, ele se torna informação, que pode ser comunicada independente do *ba*. Informação reside em mídias e em redes. É tangível. Ao contrário, conhecimento reside no *ba*. É intangível (NONAKA; KONNO, 1998, p. 41, tradução nossa).

A interpretação do conhecimento e/ou informação é importante para que a troca realmente aconteça. E o *ba* é justamente o “local” em que a informação é interpretada pelos indivíduos, dando origem ao conhecimento. O “[...] espaço capacitante é um espaço compartilhado que fomenta novos relacionamentos” (VON KROGH; ICHIJO; NONAKA, 2001, p. 16).

Pode-se inferir, portanto, que através das comunidades de prática, torna-se possível a criação de novos conhecimentos. O estímulo institucional à criação e participação em comunidades de prática torna-se essencial, podendo ser este processo estimulado por meio de ambientes que facilitem o contato entre profissionais.

Tais ambientes, que são contextos compartilhados e dinâmicos, propiciam uma melhor utilização da informação e do conhecimento pelos indivíduos.

Já a cultura organizacional está diretamente ligada a todos os fatores que estimulam o compartilhamento de conhecimentos e informações.

Von Krogh, Ichijo e Nonaka (2001, p. 41), em suas pesquisas, constataram fortes indícios que o “[...] clima organizacional [...] fomenta a confiança, a solidariedade e as redes pessoais entre os empregados [e] é uma das condições mais importantes para a difusão eficaz do conhecimento técnico e administrativo”.

A GC exige uma cultura que não só garanta que o conhecimento seja valorizado e reconhecido como um recurso a ser compartilhado, mas que vá um passo além e enfatize o papel do conhecimento no apoio à aprendizagem individual e organizacional (ROWLEY, 2001).

Para construir uma organização sólida, é preciso criar uma cultura que dê valor ao aprendizado. E para que os funcionários construam suas carreiras e aprendam a assumir responsabilidades, é necessário cultivar a vontade de aprender (REICH apud VON KROGH; ICHIJO; NONAKA, 2001).

Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), o conhecimento explícito existente e compartilhado por toda a organização é, potencialmente, convertido em conhecimento tácito. E o aprendizado torna-se possível através do contato face a face, por meio de treinamentos na empresa, aprendizagem por observação e aprender-fazendo (*learning by doing*).

O aprendizado é um processo. O simples acesso às informações ou às pessoas não traz resultados a uma organização. A cultura de aprendizagem é formada quando uma organização possui uma cultura que estimula a troca de conhecimentos, mostrando a importância de tal ação para os funcionários e, principalmente, quando estes últimos percebem a importância de tal processo (TOMAÉL; ALCARÁ; DI CHIARA, 2005).

Para Lin (2007), a aprendizagem organizacional possibilita adquirir conhecimento de duas formas: primeiro, facilitando uma compilação de *know-how* para a resolução de problemas específicos com base no conhecimento já existente; segundo, as organizações usam a aprendizagem organizacional para criar novas premissas, como paradigmas e esquemas para ir além do conhecimento existente.

A literatura também aponta as narrativas (do inglês *storytelling*) como uma importante técnica utilizada para transferência do conhecimento. Segundo Von Krogh, Ichijo e Nonaka (2001, p. 21) o objetivo da gestão do conhecimento é “[...] estimular os profissionais a fazer um excelente trabalho e [...] captar o conhecimento de cada um e convertê-lo em algo que a empresa possa utilizar – novas rotinas, novas idéias sobre clientes, novos conceitos de produto”. Os autores afirmam também que o novo conhecimento precisa ser explicitado e compartilhado com outros na organização, para que tenha impacto (VON KROGH; ICHIJO; NONAKA, 2001).

No entanto, o nível de transferência de conhecimentos por meio das narrativas será uma função do desempenho da fala e retórica individual, e a capacidade de formular e expressar experiências e idéias. As redes informais ou comunidades de prática tem um papel importante na transferência de conhecimento usando as mesmas ferramentas de narrativas e “contação de história”. A aprendizagem e a troca de conhecimentos são concebidas com o desenvolvimento de identidades a partir da participação em comunidades (JASHAPARA, 2005, p. 143, tradução nossa).

Já Terra (2010) assinala que o ato de contar histórias vai além da transferência de conhecimentos, sendo uma forma de também transferir cultura e valores, além de transmitir emoção, formando vínculo entre as pessoas.

Contar histórias não é apenas disponibilizar um site ou uma câmera aos funcionários. É preciso estabelecer *links* estratégicos entre os conhecimentos existentes na empresa, estabelecer metodologias e criar ambientes propícios para estimular a narração das histórias. Pela sua importância, estas precisam ser valorizadas e disseminadas na organização (TERRA, 2010).

As organizações, ao incentivarem seus funcionários com habilidades específicas, através de narrativas, a contarem suas experiências, através de narrativas, possibilitam, além da produção de novos documentos, livros, manuais e/ou vídeos, a disseminação da memória da organização.

Cabe esclarecer que as práticas destacadas são apenas algumas entre as muitas possíveis na GC, e foram escolhidas porque tem recebido grande atenção na literatura e por serem de fácil implementação em ambientes de trabalho como o que foi objeto da pesquisa.

#### **4 DIVISÃO DE RADIOFÁRMACOS DO INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR DA COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR: CONTEXTO DE INVESTIGAÇÃO DA PESQUISA**

A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia que estabelece normas, orienta, licencia e fiscaliza a atividade nuclear no Brasil. O Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) é uma unidade de pesquisa vinculada à CNEN; e, está situado na Ilha do Fundão, no Campus da UFRJ. Este Instituto, na busca por inovação, oferece benefícios crescentes à sociedade, através do aprimoramento de seus processos de pesquisa e proporcionando produtos e serviços à sociedade.

O IEN é uma unidade da CNEN, que contribui para o domínio das tecnologias da área nuclear. Através de atividades de pesquisa, o Instituto gera produtos e serviços como patentes, licenciamento de tecnologias, fornecimento de radiofármacos e recolhimento de rejeitos radioativos, o que reflete o empenho deste Instituto em atender às demandas da sociedade. Este instituto foi utilizado como campo empírico desta pesquisa, por ser uma unidade intensiva em produção de conhecimentos e informações, como por exemplo, para área de medicina nuclear.

A medicina nuclear é a área da medicina em que são utilizados radioisótopos, tanto em diagnósticos como em terapias. Os fármacos que conduzem os radioisótopos até os órgãos e sistemas do corpo são chamados radiofármacos. O uso de radioisótopos e radiofármacos possibilita o diagnóstico precoce de doenças e a indicação para o melhor tratamento, proporcionando mais chances de cura para o paciente (CARDOSO, 2008).

A Divisão de Radiofármacos (DIRA) do IEN/CNEN é formada por 30 servidores, sendo 11 Pesquisadores, quatro Tecnologistas, 13 Técnicos e dois Assistentes; além de quatro Bolsistas. Quanto à Formação, a equipe possui três profissionais formados em Física, dois em Engenharia, cinco em Química, e um em Biologia. E, quanto ao nível de escolaridade: um servidor possui Pós *Lato-Sensu*, seis possuem Mestrado, três Doutorado e um Pós-Doutorado. A DIRA possui cinco servidores com experiência de até 10 anos no setor, enquanto seis servidores possuem mais de 30 anos de experiência.

## 5 METODOLOGIA, COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Os procedimentos metodológicos foram divididos em duas etapas: revisão de literatura e aplicação de entrevistas. Foi realizada uma revisão de literatura, da área específica e de áreas afins, buscando apresentar e conceituar o tema, conhecer seu histórico e entender sua evolução e práticas.

Para a realização da pesquisa de campo, foram agendadas entrevistas, realizadas com o auxílio de um roteiro semiestruturado, construído com base na literatura estudada, junto aos pesquisadores e tecnologistas da DIRA no IEN/CNEN, na busca pelo relato de suas experiências e a percepção dos servidores quanto aos processos de produção e compartilhamento de conhecimentos e informações.

Para a construção do instrumento de pesquisa, decidiu-se pela metodologia qualitativa. Não houve, assim, preocupação com o número de entrevistados, mas com a capacidade da amostra revelar a complexidade das ações estudadas.

Com esta opção metodológica pretendeu-se selecionar questões para aprofundamento, valorizar a espontaneidade do pesquisador, conduzir a entrevista de maneira flexível e analisar sistematicamente os dados coletados. Optou-se pela não identificação dos entrevistados.

Antes das entrevistas foi aplicado um pré-teste para conhecer as condições reais de pesquisa e, assim, averiguar o entendimento e possíveis falhas no roteiro de entrevista para validação desta pesquisa, o que possibilitou o aperfeiçoamento do instrumento de coleta de dados.

A análise dos dados foi dividida em quatro partes, sendo utilizada a mesma divisão do roteiro de entrevista. Na primeira etapa, buscou-se conhecer o perfil dos entrevistados, com questões referentes ao cargo, formação, tempo de trabalho na CNEN e programação de aposentadoria.

Na segunda etapa da entrevista buscou-se obter a avaliação dos servidores quanto à estrutura e cultura da Instituição. Com base na Escala Likert, foi solicitado aos entrevistados apontar qual o nível de concordância com cada uma das afirmações apresentadas, sendo possíveis cinco opções de resposta: discordo totalmente; discordo; não concordo nem



discordo; concordo; e, concordo inteiramente. As afirmações apresentadas representam condições favoráveis para o compartilhamento de conhecimentos e informações, o que envolve estrutura física, espaços adequados para encontros e reuniões com todo o grupo, apoio dos superiores para sugerir novas ideias; valorização e incentivo da Instituição através de participação em cursos e eventos nacionais e internacionais na área; e, infraestrutura de tecnologia de informação.

Na terceira etapa, buscou-se saber, dos servidores da DIRA, como acontece a produção e o compartilhamento de conhecimentos e informações. As questões buscavam conhecer que tipo de fontes de consulta os servidores utilizam em suas pesquisas (formato digital, formato tradicional, pessoas); de que maneira é realizado, preferencialmente, o compartilhamento de conhecimentos e informações (comunicação formal e informal); se os resultados de suas pesquisas são publicados; e a participação dos servidores em comunidades de prática.

Na quarta e última etapa, buscou-se analisar a percepção e opinião dos entrevistados quanto à importância do conhecimento tácito e do conhecimento explícito em seu ambiente de trabalho. As questões buscavam, por exemplo, saber se algum profissional da DIRA era considerado essencial para a realização das atividades do setor; e, verificar, com base nas informações contidas nos relatórios da área nuclear, se pode ser considerado um problema a falta de jovens profissionais para substituir os profissionais em vias de se aposentar na área de Produção de Radiofármacos do IEN/CNEN, de acordo com o quadro atual de pesquisadores e tecnologistas.

Após a revisão de literatura e análise dos dados obtidos nas entrevistas, foi possível fazer algumas observações, conforme apresentadas a seguir.

## **6 AÇÕES FAVORÁVEIS À PRODUÇÃO E AO COMPARTILHAMENTO DE CONHECIMENTOS E INFORMAÇÕES NA DIVISÃO DE RADIOFÁRMACOS DO IEN/CNEN**

Embora exista dificuldade de se entender como o conhecimento é criado e utilizado, pode-se perceber que o seu compartilhamento e produção são influenciados por alguns fatores que propiciam condições favoráveis.

Primeiramente, cabe destacar que foram identificadas, durante a análise de dados, algumas condições já existentes, ou seja, mais da metade do grupo as avaliou positivamente.

Ações do grupo que podem ser consideradas favoráveis ao compartilhamento de conhecimentos e informações: a) há cooperação e compromisso entre os servidores; b) é boa a comunicação dos servidores entre si e com seus superiores; c) os repositórios de dados institucionais (por exemplo, intranet e bases de dados) possuem informações importantes para a realização das atividades dos servidores; d) há incentivo do IEN/CNEN à produção e compartilhamento do conhecimento nuclear através de bolsas de iniciação científica; e e) as técnicas presenciais utilizadas na DIRA, como, por exemplo, treinamentos e aprendizagem por observação, trouxeram resultados importantes, tais como auxílio no oferecimento de disciplinas acadêmicas, apresentação de seminários em universidades, desenvolvimento de treinamentos para a produção de radiofármacos e a formação de profissionais com alto grau de conhecimento específico, além das pesquisas de mestrado e doutorado que resultaram em dissertações e teses publicadas.

Entretanto, outros aspectos importantes, que também propiciam condições favoráveis à produção e ao compartilhamento de conhecimentos e informações, são apresentados a seguir, conforme a pesquisa de campo:

- Observou-se que não é uma prática do setor o registro de procedimentos e rotinas. Institucionalmente, a CNEN poderia estudar a **disponibilização de infraestrutura adequada que viabilize projetos para padronização e elaboração de normas e relatórios de atividades**, estabelecendo procedimentos e orientando quanto ao registro de informações.

- Seria interessante a **elaboração e divulgação, no âmbito da política institucional, de instruções específicas para o compartilhamento de informações**, por exemplo, para a apresentação de conteúdo aprendido em seminários e congressos e/ou a divulgação do material recebido após a participação em eventos na área.

- A maior parte dos entrevistados disse não haver possibilidade de dar continuidade e ao desenvolvimento do conhecimento nuclear somente a partir da literatura científica. Percebe-se a importância de iniciar um processo de coleta de informações, com base na experiência dos servidores, com o objetivo do **desenvolvimento de diversos repositórios**, que podem ser constituídos por textos e material multimídia, como vídeos e áudio. Os documentos oriundos deste projeto poderiam ser utilizados para o treinamento de novos servidores.

- Uma **avaliação da infraestrutura de tecnologia de informação (TI)** poderia ser feita pela CNEN, junto aos servidores, na busca por melhorias. A troca de informação sempre ocorreu, mas certamente, as tecnologias de informação e comunicação (TICs) permitem a comunicação entre as pessoas sem limites de espaço e tempo, ampliando as possibilidades.

- Um **projeto de digitalização de documentos** (conhecimento explícito) poderia ser estudado para agilizar as atividades rotineiras, pois, como a pesquisa apontou, o formato digital é o tipo de fonte mais utilizado pelos entrevistados. Inclusive, quando os servidores discutem e trocam ideias virtualmente, algumas vezes precisam recorrer a documentos que ainda estão em formato tradicional (em papel).

- As comunidades de prática são citadas na literatura como um dos mais bem sucedidos elementos para troca de experiências e produção de conhecimento. É nestas comunidades que o conhecimento tácito emerge, pois se dá maior importância às relações informais, além de serem espaços neutros de demanda por produtividade. Comprovou-se que a maior parte do conhecimento dos servidores da DIRA é tácito, e também que é ainda pequeno o número de servidores que participam de comunidades de prática. De acordo com a pesquisa realizada, quase metade dos servidores afirmam existir espaços apropriados para que todo o grupo possa realizar encontros presenciais. Mas, para facilitar a troca de informações e criar maior flexibilidade e dinamismo, sugere-se a **disponibilização de ferramentas digitais que incentivem o compartilhamento de informações entre os servidores** (tais como *chat*, *forum* e *wikis*). Com mais esta opção a CNEN permitiria que os próprios servidores optassem pela forma como irão trocar experiências, pesquisar e discutir assuntos de interesse comum. Ao estimular a socialização, o sentimento de solidariedade e de cooperação passa a fazer parte da cultura organizacional.

- Antes da implementação de ambientes que favoreçam a produção e a troca de conhecimentos e informações, é necessário que se faça a **avaliação da cultura da Instituição**, visando identificar padrões de comportamento que prejudiquem o compartilhamento de conhecimentos e informações. A cultura organizacional exerce uma forte influência na existência ou não de confiança e a solidariedade entre as pessoas. Caso haja necessidade de alguma mudança todos os envolvidos precisam ser estimulados a participar.

- As informações obtidas neste estudo confirmaram que o problema apontado pelos relatórios internacionais, sobre a falta de jovens profissionais para substituir os profissionais em vias de se aposentar, é também uma realidade na DIRA do IEN/CNEN. Mesmo diante do fato de a CNEN ser uma instituição (autarquia federal) e não uma organização privada, formando seu grupo de pesquisadores e tecnólogos através de concurso público, as atividades deste setor podem ser prejudicadas se este problema não for sanado. Além disso, cabe ressaltar, como apontado por alguns dos entrevistados, que, nem todo conhecimento e/ou experiência é possível de ser registrado, o que reitera a necessidade e importância da **entrada periódica de novos membros na equipe**, para que o conhecimento nuclear não se perca com o afastamento de integrantes do grupo e seja possível, no dia-a-dia, a troca de experiências.

- Apesar da existência de espaços adequados para o grupo se reunir, as reuniões parecem ser pouco comuns, sendo os encontros uma das maiores reivindicações dos entrevistados. Mesmo que não haja uma pauta pré-definida, seria interessante o **agendamento periódico de encontros e seminários**, o que favoreceria a comunicação e o relacionamento entre os servidores, além da disseminação de informações. É essencial também estimular uma cultura que dê ainda mais valor ao aprendizado. Por isso, torna-se importante: a) **consulta prévia de disponibilidade dos interessados antes do agendamento de eventos na própria CNEN**; e, b) **incentivo e planejamento para melhor distribuição de vagas em cursos e eventos internacionais**, sempre de acordo com as necessidades informacionais dos servidores.

- Quanto ao compartilhamento de conhecimentos técnicos específicos por meio virtual, a Instituição poderia estudar a viabilidade de **disponibilização de metodologias, espaço e equipamentos para a narração de histórias**. As narrativas, além de auxiliar na produção de conhecimentos, permitem também compartilhar cultura e valores, aumentando o vínculo entre as pessoas. Este procedimento deve ser estimulado de maneira informal, sem obrigação de participação, para que alcance o maior número de participantes realmente envolvidos com a Instituição.

Percebe-se que, muitas vezes, o que falta é um canal adequado para a comunicação entre os servidores e a Instituição. O ideal seria criar espaços tanto virtuais como presenciais adequados para que todos pudessem opinar e trocar ideias antes da tomada de decisões.

Diante do risco de conhecimentos críticos na área nuclear não se desenvolverem no ritmo necessário para dar conta dos desafios, acredita-se que através deste estudo de caso tenha-se respondido à questão de como fazer com que o conhecimento, que flui na área de energia nuclear, faça parte do processo produtivo da CNEN e possa contribuir para as atividades nesta área, favorecendo a geração de novos conhecimentos, aproveitando ao máximo as práticas já existentes e partindo de sugestões dos próprios envolvidos nos processos de trabalho.

**PRODUCTION AND SHARING OF NUCLEAR KNOWLEDGE:  
A CASE STUDY IN THE INSTITUTE OF NUCLEAR ENGINEERING OF THE NATIONAL COMMISSION OF  
NUCLEAR ENERGY (IEN /CNEN)**

**Abstract**

*This study aims to identify actions that can contribute to the production and sharing of knowledge and information at the Radiopharmaceutical Division, Institute of Nuclear Engineering of the National Commission of Nuclear Energy (IEN / CNEN). The motivation for the research was the risk, identified in reports of the nuclear area, of loss of nuclear knowledge in this area in recent years. Knowledge management was chosen as a tool to study the problem due to their methodologies aimed at stimulating the production process and sharing of knowledge and information in private and in public institutions, such as the IEN / CNEN. Knowledge management is a relatively new discipline, that while not having been born in the Information Science, seeks theoretical support and legitimacy to this interdisciplinary science. The study identifies factors influencing the sharing of information and knowledge, such as social networks, communities of practice, enabling collaborative environment, organizational culture, organizational learning and storytelling. The literature review and analysis of data, several practices were identified and some suggestions were made. It is concluded that the stimulus institutional collaboration and exchange of knowledge can influence positive outcomes in relation to an increase in the production of new knowledge.*

**Keywords:** Knowledge Management. Nuclear Knowledge. Knowledge Production and Knowledge Sharing.

Artigo recebido em 02/04/2012 e aceito para publicação em 15/08/2012

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e et al. A distribuição espacial da produção científica e tecnológica brasileira. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 225-251, jul./dez. 2002.
- ALVARENGA NETO, Rivadávia Correa Drummond de; BARBOSA, Ricardo Rodrigues; PEREIRA, Heitor José. Gestão do conhecimento ou gestão de organizações da era do conhecimento?: um ensaio teórico-prático a partir de intervenções na realidade brasileira. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 5-24, jan./abr. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pci/v12n1/01.pdf>. Acesso em: 02 out. 2010.
- CAPRA, Fritjof. **As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2005.
- CARDOSO, Eliezer de Moura. **Apostila educativa: aplicações da energia nuclear**. Colaboração de Ismar Pinto Alves, Claudio Braz e Sonia Pestana. Rio de Janeiro: CNEN, 2008. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/ensino/apostilas/aplica.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2008.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CIANCONI, Regina de Barros. **Gestão do conhecimento: visão de indivíduos e organizações no Brasil**. 2003. 297 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal do Rio de Janeiro/Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2003.
- COSTA, Icléia Thiesen Magalhães. **Memória institucional: a construção conceitual numa abordagem teórico-metodológica**. 1997. 165 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.
- IAEA (INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY). **Relatório Anual**. 2003.
- IAEA (INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY). **Risk management of Knowledge loss in nuclear Industry organizations**. Vienna, Austria, 2006.
- JASHAPARA, Ashok. The emerging discourse of knowledge management: a new dawn for information science research? **Journal of Information Science**, Cambridge, v. 31, n. 2, 2005, p. 136-148.
- LIN, Hsiu-Fen. A stage model of knowledge management: an empirical investigation of process and effectiveness. **Journal of Information Science**, Cambridge, v. 33, n. 6, p. 643-659, 2007.
- MARTELETO, Regina Maria. Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 71-81, jan./abr. 2001.
- NEA (NUCLEAR ENERGY AGENCY). **Nuclear education and training: cause for concern?: a summary report**. Paris: NEA, 2000.
- NONAKA, Ikujiro; KONNO, Noboru. The concept of “ba”: building a foundation for knowledge creation. **California Management Review**, California, v. 40, n. 3, p. 40-54, 1998.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa**: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

OCDE (ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO). **Relatório Anual**, 1999.

PAULA, Danúzia da Rocha de; CIANCONI, Regina de Barros. Práticas de Gestão do Conhecimento: caso dos sítios associados ao portal corporativo da FIOCRUZ. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, maio/ago. 2007.

ROWLEY, Jennifer. Knowledge management in pursuit of learning: the Learning with Knowledge Cycle. **Journal of Information Science**, Cambridge, a. 27, n. 4, p. 227-237, 2001.

ROBREDO, Jaime. **Da ciência da informação revisitada**: aos sistemas humanos de informação. Brasília, DF: Thesaurus, 2003.

RODRÍGUEZ-RUIZ, Óscar. Preventing the loss of knowledge in nuclear power plants. **International Journal of Nuclear Management**, v. 2, n.1, 2006.

SANTOS, Paula Xavier dos. **Gestão do conhecimento das práticas científicas**: a construção de redes de informações estratégicas para a legitimação dos campos científicos. 2002. 220 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação)– Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

SARACEVIC, Tefko. Ciência da informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-62, jan./jun. 1996.

TERRA, José Cláudio Cyrineu. **Storytelling como ferramenta de gestão**. Terra Forum consultores, 2010. Disponível em: <http://biblioteca.terraforum.com.br/BibliotecaArtigo/Storytelling%20como%20ferramenta%20de%20gest%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 27 set. 2010.

TOMAÉL, Maria Inês; ALCARÁ, Adriana Roseder; DI CHIARA, Ivone Guerreiro. Das redes sociais à inovação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 93-104, maio/ago. 2005.

VIEIRA, Ricardo Eugênio Porto. **Conhecimento tácito em uma rede de pesquisa**: o caso RECAM – Rede de Engenharia de Campos Maduros. 2004. 181 f. Dissertação (Mestrado em Administração)– Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004. Disponível em: [http://www.recam.org.br/projetos/projeto1/publicacoes/Dissertacao\\_Ricardo\\_Vieira.pdf](http://www.recam.org.br/projetos/projeto1/publicacoes/Dissertacao_Ricardo_Vieira.pdf). Acesso em: 11 jun. 2009.

VON KROGH, G.; ICHIJO, K.; NONAKA, I. **Facilitando a criação de conhecimento**: reinventando a empresa com o poder da inovação contínua. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

WENGER, Etienne. Knowledge management as a doughnut: shaping your knowledge strategy through communities of practice. **Ivey Business Journal**, London, p. 1-8, jan./fev. 2004.