

## O conhecimento científico tácito na dinâmica da pesquisa: alguns indícios

*Tacit knowledge in the context of dynamic research: some indications*

por [Fernando César Lima Leite](#)

**Resumo:** Este artigo explora a questão do conhecimento tácito no contexto da ciência. Destaca inicialmente, com base na literatura, a dimensão tácita da produção e do conhecimento científico. Por meio de entrevistas buscou obter a percepção de pesquisadores docentes de diferentes áreas do conhecimento acerca dos processos de aquisição do conhecimento e de experiência, do compartilhamento do conhecimento científico, sobre a explicitação do conhecimento científico, o papel das tecnologias no compartilhamento do conhecimento científico e outros. Conclui com a elaboração de uma sistematização sobre a dinâmica do conhecimento científico tácito e explícito na pesquisa e na comunicação científica.

**Palavras-chave:** Conhecimento científico tácito; Comunicação científica; Pesquisa científica; Compartilhamento do conhecimento; Comunicação informal.

**Abstract:** This article explores the question of the tacit knowledge in the context of science. It highlights, initially, the tacit dimension of the production and the scientific knowledge. Through of interviews it searched to get the perception of researchers from different subject areas about: processes of acquisition of the knowledge and experience, sharing of the scientific knowledge, scientific knowledge explicitation, the technologies in the sharing of the scientific knowledge and others. It concludes with the elaboration of a systematization on the dynamics of the tacit and explicit scientific knowledge in the research and the scientific communication.

**Key words:** Tacit scientific knowledge; Scientific communication; Scientific research; Knowledge sharing; Informal communication.

### Introdução

Um olhar mais atento à literatura da área revela que a ciência da informação muito pouco se dedica ao estudo de questões relacionadas ao conhecimento tácito. Não se pretende entrar na questão sobre esse tópico pertencer ou não ao leque de interesse da área, o fato é que há, por parte da ciência da informação, um crescente interesse pela gestão do conhecimento - e esta, por sua vez, não pode prescindir da preocupação com o conhecimento tácito.

Por outro lado, muito embora a ciência da informação, ao longo de sua existência, não tenha atentado explicitamente para o conhecimento não registrado, implicitamente e de maneira bastante acanhada, estudos de comunicação científica ressaltaram a importância das interações sociais nas comunidades científicas e do papel da comunicação informal na construção da ciência. Isso de certa forma indicava que a comunicação formal por si só não era capaz de suprir as demandas do fazer científico, e que, de alguma maneira um outro tipo de conhecimento, que não o explícito (ou a informação científica), estaria de forma inexoravelmente subjacente às atividades científicas.

É possível falar sobre conhecimento tácito no contexto das organizações empresariais sem, necessariamente, levantar maiores contra-argumentos. Contudo, falar em conhecimento científico tácito pode, a princípio, soar estranhamente. A razão disso talvez esteja no fato que o status de cientificidade atribuído a um determinado conhecimento requer que este seja necessariamente avaliado pelos pares e publicado formalmente. De fato, do ponto de vista da cientificidade, em seu mais estrito sentido, para poder apropriar-se do adjetivo 'científico', conforme os princípios que regem o que é e o que não é ciência, um determinado conhecimento deve atingir patamares de controle e credibilidade alcançados por meio do método científico. Porém, a publicação de um artigo científico, por exemplo, não faz com que o conhecimento adquirido e desenvolvido durante uma pesquisa deixe de existir na estrutura cognitiva do autor do artigo. Ou seja, essa última instância, o conhecimento científico validado e objetivo, dependem de um corpo de conhecimento científico e tácito, pois está relacionado às atividades e ao contexto científico, e reside na mente dos pesquisadores.

Do ponto de vista de sua produção e do seu contexto, o conhecimento científico permanece, e de forma bastante valiosa, na mente do pesquisador. Obviamente, muito embora não tenha sido avaliado ou publicado formalmente, trata-se de conhecimento científico (do ponto de vista de sua produção e contexto), o qual é extremamente imprescindível para o desenvolvimento científico. A este conhecimento, relacionado às habilidades, experiências, e competências de um pesquisador, empregado no desenvolvimento de suas atividades científicas e difícil de ser comunicado formalmente, denominamos conhecimento científico tácito.

O objetivo deste artigo é sublinhar a existência da dimensão tácita do conhecimento científico. Para tanto, inicialmente, está fundamentado nas reflexões de Michael Polanyi, um dos responsáveis pela sistematização e divulgação do tema conhecimento tácito, e suas reflexões sobre a dimensão tácita do conhecimento no contexto da ciência. Logo mais, especificamente sobre o tópico conhecimento tácito na ciência, a discussão será pautada principalmente nos textos do sociólogo inglês Harry Collins, pesquisador de renome e autor dos estudos mais relevantes acerca do tema.

Muito embora todos os originais tenham sido consultados, verificou-se que, coincidentemente, parte dos argumentos aqui utilizados apresenta similaridades com os argumentos de [Oliveira](#) (1998). Desse modo, buscou-se fundamentação também em determinadas questões exploradas pela autora, apesar dos seus objetivos serem distintos dos objetivos do presente estudo. Por fim, Collins e Oliveira parecem constituir, até o momento, e de acordo com os levantamentos exaustivos em bases de dados, as principais autoridades no tema, respectivamente no mundo e no Brasil.

## 2- A dimensão tácita do conhecimento científico

Muitos estudos realizados a partir da segunda metade do século passado, provenientes da sociologia do conhecimento, filosofia e mais recentemente da administração, psicologia e inteligência artificial preocupam-se em entender e delinear o componente tácito do conhecimento. Tal questão tem suscitado cada vez mais interesse de pesquisadores e profissionais, principalmente no contexto da gestão do conhecimento organizacional.

[Polanyi](#) (1983) foi quem primeiro introduziu a idéia de conhecimento tácito na ciência. O autor considera que todo conhecimento começa a partir de um coeficiente tácito. Essa dimensão tácita do conhecimento, segundo o autor, é difícil de ser explicitada, diz respeito a aquilo que nos possibilita saber mais do que podemos dizer ([Polanyi](#), 1966, p. 4). Dessa maneira, Polanyi vê a inteligência sob dois aspectos: inteligência-articulada e inteligência não-articulada. A inteligência não-articulada vem primeiro e a partilhamos com os animais. A inteligência articulada é resultado da aquisição da linguagem, é própria do ser humano, o que o torna superior aos demais seres. A dimensão tácita do conhecimento é relacionada à inteligência não-articulada.

Polanyi ressalta que da aquisição de linguagem, por exemplo, como uma forma de se instrumentalizar, decorre o aumento das capacidades cognitivas do ser humano, e isso, por sua vez, é contraposto ao fato de que o ato de conhecer está relacionado a uma forma não-articulada. Portanto, da idéia de uma inteligência não-articulada criando um conhecimento tácito, o autor destaca a raiz tácita de todo conhecimento, que, a partir de cada um, individualmente, é gerado. Para o autor, o conhecimento tácito compreende a relação entre dois tipos: um conhecimento de dimensão técnica, como a utilização e uma ferramenta ou um instrumento musical, e um outro relacionado aos modelos mentais, crenças, esquemas que modelam a forma como percebemos o mundo.

Mesmo sob abordagens distintas, o uso da expressão ‘conhecimento tácito’ nas mais variadas disciplinas preserva um sentido comum, que de forma abrangente está relacionado ao conhecimento pessoal, próprio do indivíduo, adquirido a partir da experiência, de difícil formalização, portanto difícil de ser comunicado, especialmente por meios formais. Diferentemente do explícito, que é facilmente sistematizado e transmitido por meios estruturados, o tácito é um conhecimento não formalizado (ou não codificado), que é adquirido a partir da incorporação informal de outros conhecimentos que se relacionam com a experiência, contexto, comportamentos, normas, valores e procedimentos. Essa incorporação dá-se essencialmente por meio da interação social.

Do ponto de vista da gestão do conhecimento, o conceito de conhecimento tácito foi popularizado na área por [Nonaka e Takeuchi](#) (1997), com base nos trabalhos de Michael Polanyi, e ainda continuam sendo a principal referência para o tema. Os autores consideram o conhecimento tácito altamente pessoal e difícil de formalizar, o que dificulta seu compartilhamento e transmissão para outros indivíduos. Os autores ressaltam que estão relacionados a esse tipo de conhecimento as conclusões, insights e palpites subjetivos, além de estar profundamente enraizado nas ações e experiências de um indivíduo.

Em seu primeiro e mais popular artigo sobre o tema, [Collins](#) (1974) afirma que toda modalidade ou forma de

conhecimento consiste em parte de regras tácitas que podem ser difíceis de formular. Tendo em mente uma questão típica proveniente do escopo da comunicação entre cientistas, Collins realizou um estudo sobre a transferência do conhecimento científico, explorou as dificuldades enfrentadas por cientistas face à replicação de um experimento realizado por outros cientistas. Tais dificuldades eram relacionadas à montagem de um laser TEA utilizando apenas fontes de informação impressas. O autor sugere em suas conclusões que, dentro da especialidade pesquisada, as fontes impressas desempenhavam mais um papel de páginas amarelas, indicando mais quem faz o quê, do que verdadeiramente transferir o conhecimento por meio de uma rede de difusão (Collins, 1974, p.176). Collins ressalta que o conhecimento de como construir o laser ocorreu mais por meio de redes interpessoais informais de comunicação, como, por exemplo, contato por telefone, visitas pessoais a outros laboratórios ou transferência de pesquisadores de um laboratório para outro (Collins, 1974, p.177).

Neste sentido, é importante destacar a afirmação de Ravetz (1971, p.103), ao observar que “em todos os seus aspectos, a investigação científica é uma atividade dependente de um corpo de conhecimento que é informal e em parte tácito”. A partir de seu estudo, Collins acredita que a comunicação informal traz consigo grande parte de um conhecimento não-articulado e tácito, o que constitui um fluxo invisível de conhecimento. (Collins, 1974, p.183).

No mesmo artigo, Collins tece uma série de críticas aos estudos realizados por pesquisadores da ciência da informação e da sociologia da ciência. Segundo ele, os métodos utilizados nessas pesquisas tais como questionários, sociogramas e técnicas de índices de citação não são suficientes para detectar influências que determinados pesquisadores exerciam sobre outros, ou de ao menos delinear os limites de um círculo social de cientistas que partilhassem um mesmo paradigma. O que distingue membros de paradigmas diferentes, segundo o autor, é a compreensão tácita que tinham de seu campo. Com base nesses argumentos, Collins pondera que esses estudos apenas poderiam servir como indicadores do fluxo de informação em um sistema visível de troca, mas não para determinar membros de um mesmo paradigma.

Diante de tais afirmações, Oliveira (1998, p. 86) manifesta-se contrariamente, argumentando que várias dessas críticas não procedem, uma vez que partem de um pressuposto particular dele (e não da área), onde identificava o processo de comunicação informal como conhecimento tácito. Segundo a autora, na comunicação informal (como também na formal) pode haver muito conhecimento tácito, e certamente há, entretanto, “informal” estava sendo utilizado na área não como um termo equivalente a tácito, mas como o local privilegiado onde comunicação coloquial como conversa de telefone ou troca de trabalhos ainda não aconteciam. O ponto de vista de Oliveira procede, contudo, a comunicação informal possui características que a permite veicular com muito mais facilidade conhecimento tácito, devido a uma série de atributos e à própria flexibilidade do meio. Diferentemente, a comunicação formal lida com mais propriedade com o conhecimento explícito. Ou seja, certamente a comunicação informal tende a veicular mais conhecimento tácito do que a comunicação formal.

Collins salienta, e Oliveira observa que o caso escolhido por ele era especial, um caso extremo, pois ainda não se havia estabelecido o conhecimento próprio daquela especialidade. Uma vez que os cientistas envolvidos na construção do laser TEA não conheciam suficientemente os parâmetros precisos que possibilitavam o funcionamento da máquina, uma transferência formal de conhecimento era impossível, já que os próprios pesquisadores não tinham consciência de todos os parâmetros relevantes. Collins acrescenta que muitas situações complexas e incertas estão envolvidas no processo de transferência do que ele chamou de ‘artesanato científico’, questões não apenas como a ocultação de informações causada pela competição entre grupos, ou efeitos de fatores pessoais ou biográficos sobre a transmissão de informações. Também estão envolvidas as barreiras intangíveis construídas pelo componente tácito do conhecimento.

É importante referenciar que a principal contribuição do trabalho de Collins, da mesma forma que a de Oliveira (1998, p.88), foi iluminar a essência tácita presente na transferência do conhecimento científico, e, também, a necessidade da utilização de metodologias qualitativas para investigá-lo.

Outro estudo relevante de Collins (1990) sobre a transferência do conhecimento tácito é parte da revisão de Oliveira (1998). Embora o referido trabalho não tenha se dado no contexto específico do conhecimento científico, suas contribuições sobrepujam esses limites. O autor enveredou nos caminhos da inteligência artificial, trazendo à tona uma questão que envolve um conceito de conhecimento e a possibilidade deste conhecimento ser embutido em máquinas, e, portanto, ser explicitado ou não. Contudo, diante da questão, passa a refletir não mais sobre o aspecto tácito do conhecimento, enfatizando agora o seu aspecto social (Oliveira, 1998).

Oliveira explica que, como um sociólogo, Collins desloca o ponto da questão da psicologia para a sociologia, afirmando que, para o autor, existe um equívoco ao pensar a inteligência artificial como um cérebro artificial. A autora ressalta a afirmação de Collins, que para a inteligência artificial o organismo não é o corpo humano, mas um organismo de maiores proporções, ou seja, um grupo social. Oliveira acrescenta que essa idéia de um conhecimento como um fundamento cultural não-articulado, proveniente principalmente de uma socialização em forma de vida, se faz presente na maneira como Collins estuda a transmissão do conhecimento através de *knowledge expert systems*. Para Collins, o conhecimento só pode ser transferido quando o usuário de tal sistema é culturalmente competente.

Collins compara esse conhecimento com uma sopa de galinha com massinhas, onde uma peneira seria o *expert system*, sendo que aquilo que permanece na peneira, as massinhas, correspondem aos aspectos mais prontamente explícitos do conhecimento, e a sopa que escorre pelos furos da peneira e se perde, por sua vez, seria o grande caldo cultural não-articulado onde fatos e regras estariam (Oliveira, 1998, p.90).

Uma relevante consideração é feita por Oliveira, ao destacar que as práticas educacionais já levam em consideração os aspectos socioculturais do conhecimento, mesmo que, em muitas vezes, não o façam de uma forma estudada. Cientistas e matemáticos, segundo ela, aprendem trabalhando com exemplos de problemas sob a supervisão de um professor ou realizando experimentos guiados e já realizados, sendo que essa prática leva em conta a necessidade de se mergulhar em uma nova cultura. Conclui então que:

*“Cientistas são, portanto, submetidos a uma enorme quantidade de socialização técnica e científica para serem capazes de entender qualquer instrução. O conhecimento, ao se tornar familiar, se torna também invisível e deixamos de levar em conta que um pequeno parágrafo em um periódico científico representou meses e anos de esforço para quem o escreveu, e também um semelhante esforço para aquele que agora pode, devido a esse esforço anterior, ser capaz de entender o que está escrito”.* (Oliveira, 1998, p. 96)

Em artigo mais recente, Collins (2001) volta a explorar as dificuldades dos cientistas em replicar experimentos de sucesso realizados por outros cientistas. O autor apresenta uma nova categorização do conhecimento tácito não somente com o intuito de aprofundar o entendimento da questão no nível filosófico, mas para explicar claramente a idéia e compreender melhor as implicações para a prática científica. Em seu artigo, define conhecimento tácito como o conhecimento ou habilidade que pode ser passada entre cientistas por contatos pessoais, mas não pode ser exposto ou passado em fórmulas, diagramas, ou descrições verbais e instruções para ação.

Um outro trabalho relevante sobre a importância do conhecimento tácito na construção científica foi realizado por Mackenzie e Spinardi (1995), em que enfatizaram a importância do conhecimento tácito na construção de armas nucleares. Os autores conceituam o conhecimento tácito como o conhecimento que não foi (ou talvez não possa ser) formulado explicitamente e, portanto, não pode ser efetivamente armazenado ou inteiramente transferido por meios impessoais. O conhecimento explícito, por sua vez, é definido como a informação ou instruções que podem ser formulados em palavras e símbolos, e, portanto, podem ser armazenadas, replicadas e transferidas por meios impessoais tais como meios impressos ou computadores. Mackenzie e Spinardi exemplificam dizendo que as habilidades motoras sempre fornecem um conjunto paradigmático de exemplos de conhecimento tácito no dia-a-dia, e apresentam o clássico exemplo de como se aprende a andar de bicicleta.

Em termos de conhecimento científico, Mackenzie e Spinardi ressaltam, no entanto, que o foco no método da tradicional visão de ciência diminui o papel do conhecimento tácito nesse contexto, muito embora, como eles, vários autores tenham sugerido que o conhecimento tácito é vital para a ciência e tecnologia. Os autores salientam que o conhecimento explícito, se amplamente difundido e armazenado, não se perde. O conhecimento tácito, por seu turno, pode se perder, pois está incorporado à pessoa, e se as pessoas desaparecem, o conhecimento será perdido. Habilidades, se não praticadas, desaparecem. Se não houver novas gerações de profissionais para quem o conhecimento tácito possa ser transmitido, ele pode morrer totalmente.

Ao realizarem um estudo com físicos responsáveis por projetar armas nucleares, Mackenzie e Spinardi evidenciaram que parte do conhecimento que era preciso para que os físicos fossem capazes de construir as armas era essencialmente

tácito, logo, difícil de ser transmitido de forma explícita. Realizaram uma pesquisa minuciosa, incluindo como sujeitos de sua pesquisa cientistas que construíram a primeira arma nuclear em Los Alamos até os físicos dos dias de hoje, assinalando sempre o componente tácito do conhecimento imprescindível para o desenho e construção de armas nucleares. Os autores incluem também em sua investigação a transferência desse conhecimento em outros países, destacando barreiras e dificuldades nessa transferência.

Por fim, [Mackenzie e Spinardi](#) concluem o artigo argumentando o fato de que, com as políticas de desarmamento e a proibição de teste de armas nucleares, seria possível desfazer ou desinventar tais armas. Pois o conhecimento imprescindível para o desenho e construção de armas nucleares é tácito e fortemente dependente dos indivíduos que o adquiriram ou incorporaram, e não só explícito. Portanto, ao cessarem a construção de armas nucleares, o que traria a não-continuidade do treinamento de novos cientistas, aliado ao desaparecimento natural dos cientistas que as construíram no passado, tal conhecimento, tácito e indispensável, também desapareceria. Caso houvesse a necessidade de resgatá-lo, teriam que novamente inventá-lo.

Uma exaustiva busca em bases de dados nacionais revelou apenas um trabalho sobre o conhecimento tácito na ciência no país. Não por parecer ser o único, o estudo realizado por [Oliveira](#) (1998) é de grande relevância para o tema no Brasil (muito embora seu estudo de campo tenha sido realizado no exterior), e certamente contribui tanto para a Ciência da Informação, de onde provém, quanto para a Sociologia do Conhecimento. A autora procurou evidenciar o aspecto tácito da informação no escopo da geração e transferência de informação e conhecimento nos processos de comunicação científica em sua interface com a sociologia do conhecimento científico. Não somente discutiu o conhecimento tácito, mas apontou questões que revelam uma informação tácita.

O estudo foi desenvolvido tendo como pano de fundo o referencial teórico da teoria da cognição de Maturana e Varela, por meio do qual se pode enquadrar o aspecto tácito da informação, propondo algumas mudanças na definição do termo, o que, segundo ela, permite que tal aspecto tácito fique em relevo.

Após uma sólida e extensa revisão de literatura sobre os tópicos relevantes para a discussão do tema, a partir do qual tece um modelo de observação, Oliveira segue para o relato de uma pesquisa de campo realizada em uma universidade inglesa, sob orientação do professor Harry Collins, um dos maiores estudiosos do tema. De acordo com a pesquisadora, o estudo de campo serviu como uma observação prática do aspecto tácito já evidente teoricamente.

O local escolhido foi um laboratório de biologia molecular (cuja especialidade era estudos sobre peixe transgênico), onde foi possível observar e discutir como os cientistas em um laboratório transferem informação entre si e com outros grupos, como fazem o uso de base de dados e a literatura especializada. Os métodos utilizados foram entrevistas longas, observação e convívio no laboratório, durante seis meses. A autora pode observar como se dava a transmissão de conhecimento e informação ressaltando seu aspecto tácito por meio de entrevistas e observação.

A pesquisa de Oliveira trouxe inúmeras contribuições para o tema. A mais geral foi a de inaugurar a discussão no Brasil sobre a importância do componente tácito na construção científica, pois, como dito anteriormente, as buscas em bases de dados não recuperaram nenhum documento que versasse sobre o tópico. Dentre outras, uma questão relevante suscitada pelo estudo foi o redimensionamento do conceito de informação, trazendo à tona sua obscura faceta tácita. Um outro ponto relevante, e considerado como a principal contribuição, foi a ênfase dada à socialização imprescindível aos processos de transferência da informação e do conhecimento, justamente por levar em conta o aspecto tácito presente nos dois.

Especificamente sobre esse tópico, [Oliveira](#) (1998, p.173) considera que, a partir do momento em que estudantes são submetidos a treinamentos em uma nova área de estudo, eles começam a construir o que ela denominou de termos de referência. Segundo Oliveira, em seu estudo de caso, por estarem em um departamento de Biologia Molecular, os estudantes iniciam tendo que saber o que é um átomo, uma molécula, uma proteína, etc. E, por meio de uma junção de teoria, observação, experimentos e convivência, um processo de socialização ocorre e eles aprendem uma 'forma de vida' e começam a compartilhar e construir juntos um processo extremamente dinâmico entendido por um conjunto de conhecimentos de uma área. Uma nova informação ou conhecimento é entendido, portanto, pela contraposição com a estrutura cognitiva ou referencial que se adquiriu, e Oliveira chamou este referencial de limiar (com base em Bateson,

1988), sem o qual nada faria sentido. E colocando de outra forma suas palavras, ressalta que:

*“Para ser capaz de detectar dados, ou para que um dado seja capaz de desencadear uma informação em um aluno, aquele aluno precisa de um filtro, de um limiar. Esse filtro ou limiar precisa ser ao mesmo tempo rígido e flexível, e este é o paradoxo da aprendizagem. Se o filtro se torna muito rígido, informações novas não podem ser desencadeadas. Se o filtro se torna muito flexível, é difícil desencadear informações que dêem sentido ou que integrem” (Oliveira, 1998, p. 174)*

A autora afirma que o fato de um cientista interagir com um computador ou com outro cientista ou ler um livro, por exemplo, não significa que esteja havendo de fato transferência de informação, pois isto se dá em dependência do estado do outro.

É muito importante destacar que os estudos de Collins, Oliveira, [Mackenzie e Spinardi](#) foram direcionados para as ciências rígidas. Portanto, uma série de considerações deveriam ser feitas acerca das diferenças disciplinares, especialmente diferenças que influenciam o i) processo de comunicação, ii) o tipo de conhecimento que buscam e iii) as metodologias empregadas na busca do conhecimento e outros. Certamente, alguns pontos ressaltados pelos autores poderiam ser generalizados para todas as áreas do conhecimento, como por exemplo, a importância da comunicação informal na constituição de redes de compartilhamento de conhecimento entre cientistas.

Diante dos estudos pontuais, nos quais os autores se dedicaram a compreender a importância do conhecimento tácito no exercício científico, percebe-se a importante presença da interação social no processo de transferência do conhecimento científico, certamente devido à sua própria natureza tácita. Estudos advindos da ciência da informação sobre os processos de comunicação científica há um bom tempo ressaltam a relevância da comunicação informal para o progresso científico. Tal concepção está relacionada às condições proporcionadas pelo meio para que haja uma socialização de fato e, como consequência, uma maior transferência do conhecimento científico tácito.

Não se pretende afirmar aqui que o sistema de comunicação informal encarrega-se somente do conhecimento tácito e o sistema formal do conhecimento explícito. Sabe-se que o conhecimento explícito é veiculado também em meios informais e o elemento tácito também pode ser estimulado por meios formais. No entanto, quando há o compartilhamento do conhecimento tácito isso se dá necessariamente por meios informais. É necessário salientar que, sobre essa questão em particular, a introdução cada vez mais intensa de tecnologias na comunicação científica tem de certa forma tornado o limite entre os meios formais e informais confuso; contudo, tem gerado e aumentado cada vez mais possibilidades de transferência do conhecimento, seja ele tácito ou explícito.

É oportuno ressaltar a importância da socialização em todo esse processo de transferência do conhecimento, seja tácito ou explícito. Todas as formas pressupõem uma socialização em algum momento. No que diz respeito ao conhecimento tácito, sua transferência dá-se principalmente por meio da socialização entre as partes envolvidas, uma vez que maior parte de conhecimento tácito é transferido por meio do compartilhamento de experiência, observação e prática.

A transferência do conhecimento explícito, por sua vez, requer também a socialização, entretanto, em um momento anterior, como uma forma de instrumentalização, para que realmente haja a assimilação efetiva de um determinado conhecimento explícito (informação). Ou seja, para que determinada informação seja reconhecida como tal é necessário que o indivíduo tenha, em algum momento anterior, vivenciado uma forma de vida (sala de aula, treinamentos, orientação, etc.) que lhe permita nesse momento estar apto a assimilar de fato tal informação e agregá-la a seu acervo de conhecimentos. Nesse sentido, as tecnologias de informação e comunicação demonstram grande aplicabilidade ao proporcionarem ambientes de comunicação instantânea e interativa, com inúmeras possibilidades para o conhecimento explícito, e especialmente para o tácito.

Quanto mais rígido, padronizado e submetido a regras formais for o meio de comunicação, provavelmente menor será o coeficiente tácito do conhecimento veiculado. Ou, também, menores são as condições proporcionadas pelo meio para que haja a socialização e consequentemente uma maior transferência do conhecimento tácito.

Quanto maior a socialização e flexibilidade proporcionada pelo meio, maiores serão as condições para a veiculação e transferência do conhecimento tácito. E nesse raciocínio apóia-se o entendimento de que a comunicação informal está mais próxima do conhecimento tácito e a comunicação formal do conhecimento explícito.

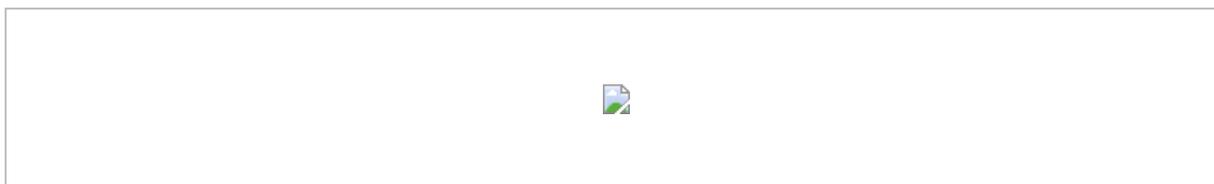
A relação entre os meios formais e informais, o conhecimento tácito e explícito e a dinâmica da pesquisa, produção e comunicação científica discutidos até o momento, sugerem uma seqüência de idéias interdependentes. A criação, compartilhamento e uso do conhecimento científico, seja ele explícito ou tácito, dependem necessariamente dos processos de comunicação científica.

### 3- Metodologia, análise e discussão dos resultados

O objetivo do estudo foi a identificação de indícios que permitissem sugerir a existência do conhecimento científico tácito, conhecimento científico explícito e a relação entre eles na criação do conhecimento científico no contexto acadêmico. Para alcançá-lo, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento. Esta seção descreve e discute os resultados obtidos a partir análise dos dados das entrevistas, sob a luz do referencial teórico da pesquisa.

O universo selecionado foi constituído de 12 pesquisadores docentes da Universidade de Brasília, das seguintes áreas do conhecimento:

Quadro 1 – áreas do conhecimento e áreas das entrevistas:



A razão da repetição de dois pesquisadores da sociologia e da educação foi pela não disponibilidade de outros pesquisadores ou o não preenchimento dos critérios selecionados para a escolha dos entrevistados.

O roteiro incluiu 10 questões previamente formuladas. No decorrer das entrevistas, conforme o tema era explorado pelo entrevistado, quando necessário, novas questões foram introduzidas (*follow up questions*), com o objetivo de obter informações não contempladas pelo roteiro. Tais questões foram destacadas (em azul) na análise dos dados.

[Kvale](#) (1996, p. 168) argumenta que a análise de dados de entrevistas inicia-se na própria transcrição. Portanto, o primeiro momento da análise iniciou-se com a transcrição dos arquivos de áudio. As entrevistas foram transcritas na íntegra com o objetivo de manter o contexto original do momento da entrevista. O produto da transcrição foi um texto constituído de perguntas feitas pelo entrevistador e respostas do entrevistado.

Da massa de dados provenientes da transcrição foram extraídos e editados trechos relacionados com as teorias que nortearam parte do referencial teórico da pesquisa. Na medida em que foi necessário, devido à extensão das respostas, os dados foram submetidos à técnica de condensação sugerida por [Kvale](#) (1996, p. 193), com as adaptações necessárias. Cada tema abordado na entrevista é analisado e discutido a seguir.

#### 3.1- Aquisição do conhecimento e experiência

O texto a seguir destaca e ilustra, por meio de citações das entrevistas, os principais aspectos abordados pelos entrevistados a respeito da aquisição de conhecimento e experiência.

##### A formação

Dentre os processos que mais contribuíram para a aquisição do conhecimento individual e da experiência, segundo a percepção dos pesquisadores entrevistados, estão aqueles relacionados principalmente com aspectos da formação (graduação, mestrado e doutorado). Todos os entrevistados destacaram a formação como um processo importante para a aquisição de conhecimento. Na graduação iniciam-se os primeiros processos de aquisição de conhecimento do pesquisador em uma determinada área do conhecimento pelo contato inicial com teorias, fundamentos e a assimilação dos paradigmas. Relatos de entrevistados atribuem à pesquisa durante a graduação a influência na aquisição de conhecimento e experiência.

[Ziman](#) (1979, p. 79) afirma que “a questão do treinamento de um cientista, até a publicação do seu primeiro trabalho de pesquisa, acha-se agora, sem exceção, nas instituições científicas atuais, sob a orientação de experientados pesquisadores”. A opinião de entrevistados põe isso em relevo, ao se questionar sobre quais processos mais contribuíram para que adquirissem conhecimento e experiência. Um exemplo é o comentário de pesquisadores que foram incisivos ao responder:

*“É a tradição oral da minha área: conversar com pessoas, orientadores e pesquisadores mais experientes, além da formação. É fundamental para um jovem pesquisador ter acesso a pessoas mais experientes e conversa. É uma das coisas mais fundamentais. É fundamental a presença de pessoas mais experientes que possam, principalmente quando você é estudante, te orientar. Isso é um fator fundamental”. (Físico)*

*“A educação formal e, não menos importante, a experiência, a prática. As atividades de monitoria e pesquisa durante a graduação. Os cursos de mestrado e doutorado. Além disso, qualidades internas do pesquisador, como motivação, senso de curiosidade e observação”. (Químico)*

*“É a vivência em laboratório, durante a graduação. Também, a influência do orientador de mestrado e doutorado”. (Biólogo)*

Como se pode notar nas citações, a percepção dos entrevistados está em acordo com resultados obtidos por [Oliveira](#) (1998). Uma das conclusões da autora foi ter identificado, em entrevistas realizadas com pesquisadores de um laboratório, que a habilidade de saber distinguir o que é e o que não é relevante na literatura, como solução para lidar com a enorme quantidade de informações publicadas, é difícil de ser ensinada. Porém, o aprendiz adquire essa habilidade por meio da experiência, ao longo do tempo, sob orientação de cientistas experientes. Oliveira afirma que a relevância é uma das habilidades principais que o cientista utiliza para não se afogar no mar de dados que o circundam. É uma habilidade tácita, difícil de ser explicada através de palavras, que é aprendida também tacitamente. É através da experiência, do conhecimento e do tempo que se aprende a detectar relevância.

### **Interação social: colegas e a prática do ensino**

As instâncias informais de interação e trocas do conhecimento são relatadas como espaços importantes de aquisição de conhecimento e de experiência, uma vez que a influência de professores, pesquisadores e orientadores mais experientes, é um ponto considerado importante. Da mesma forma, o intercâmbio com colegas da mesma área, a participação em grupos de pesquisa e eventos científicos também são destacados como aspectos importantes para aquisição de conhecimento e experiência.

*“Além dos processos relacionados à formação, há processos relacionados à intercâmbios com colegas da mesma área, bem como conhecimento do que se passa em países centrais. Além disso, ter morado muito tempo na Europa, Canadá e EUA me permitiu intercambiar conhecimentos com outros pesquisadores. Participação em grupos de pesquisa de ponta nesses países, congressos. A participação em congressos e o intercâmbio com colegas vêm em primeiro lugar”. (Educador 2)*

*Ainda no âmbito da interação social, outro aspecto mencionado foi a atividade de ensino como um processo de aprendizagem também do pesquisador e não somente do estudante.*

*“A aquisição de conhecimento e experiência é um processo contínuo que se dá por meio de minhas aulas, atividades de orientação e interação com alunos”. (Químico)*

*“Muitas vezes me vi falando certas coisas e descobrindo outras ao mesmo tempo. Ou, a partir de*

*questões de alunos, tenho idéias para outras coisas”. (Sociólogo 1)*

Sobre a relação entre ensino e pesquisa [Ziman](#) (1979) afirma que:

*“O ensino e a pesquisa estão intimamente associados [...] Como professor, o cientista recria tudo de novo em benefício de seus alunos. O ato de ensinar não é meramente passivo; à medida que os conhecimentos vão sendo explicados, eles se tornam mais ordenados, formalizados e apurados”* ([Ziman](#), 1979, p.89).

Embora o ensino seja visto como uma atividade formal do ponto de vista do seu planejamento é importante destacar que se trata de ser um espaço privilegiado de compartilhamento do conhecimento. Além disso, constitui também um elemento importante na sua produção, conforme constatado nas entrevistas. A experiência de um pesquisador está relacionada ao seu know-how, à sua prática, à perícia com que lida com as situações problema. De acordo com os elementos ressaltados nos depoimentos, possivelmente um cientista adquire e transfere conhecimento científico tácito principalmente por meio de processos informais de comunicação do conhecimento.

[Davenport e Prusak](#) (1999, p. 115) consideram que a transferência do conhecimento tácito, de uma maneira geral, requer intenso contato pessoal. Assim, o relacionamento de transferência desse tipo de conhecimento pode ser uma parceria, uma relação de orientação ou uma relação de aprendizado. Segundo os autores, esses tipos de relação tendem a envolver a transferência de vários tipos de conhecimento, do explícito ao tácito. De acordo com os autores, nem todo o conhecimento comunicado informalmente será complexo e intuitivo, mas é o conhecimento tácito que não é possível ser transferido prontamente de qualquer outra forma.

### 3.2- Compartilhamento do conhecimento científico

O compartilhamento do conhecimento científico ou os processos por meio dos quais ele é comunicado, constitui uma atividade fundamental tanto para a criação do conhecimento quanto para a sua sustentação. A ação de compartilhar conhecimento científico dá-se, de acordo com a percepção dos entrevistados, de maneira diversificada. Porém a divulgação do conhecimento que ocorre por meios formais ou informais, foi ampla e recorrentemente mencionada, por esses meios são compartilhados idéias, informação, conhecimento, cultura, experiências, habilidades e os paradigmas de uma determinada área. Assim, a metáfora de que o sistema formal constitui a ponta do iceberg dos processos de comunicação na ciência parece ilustrar a percepção do grupo de pesquisadores entrevistados.

#### **Instâncias informais: ensino e contato com colegas.**

Em relação aos meios informais, uma instância comum de compartilhamento do que os pesquisadores produzem e sabem são os seus alunos, tanto os alunos em sala de aula quanto os alunos orientandos, principalmente de pós-graduação. Nessa circunstância específica, a do ensino e da orientação, com base nos indícios obtidos com as respostas dos entrevistados, é possível sugerir que é compartilhado não somente o conhecimento científico explícito (informação), mas também o conhecimento científico tácito e seus elementos, a experiência, os modelos mentais, a vivência, do orientador como pesquisador e como professor. De acordo com a fala de alguns entrevistados, a comunicação do seu conhecimento ocorre:

*“Primeiro com meus alunos, tento compartilhar a minha vivência. O conhecimento técnico não me interessa muito. Ele está nos livros e nos artigos. É mais fácil o aluno adquirir. O mais importante é o conhecimento de como trabalhar esse conhecimento técnico, o meta conhecimento que é passado por minhas aulas, na minha vivência com os alunos”. (Engenheiro)*

*“Com meus alunos, a minha atividade docente é extremamente focada na minha atividade de pesquisa. Ela constitui realmente um vetor de disseminação do conhecimento que eu produzo como pesquisador”. (Educador 2)*

*“A vertente professor decorre da vertente pesquisador. Eu entendo que não pode haver uma sem a outra. Você só pode ensinar aquilo que sabe ou aquilo que descobre. Então, ensinar é um fruto natural da pesquisa”. (Historiador)*

*“Certamente quando você leciona você expõe boa parte daquilo que você gostaria de expor, que é parte de seu conhecimento. Também quando você orienta uma monografia, dissertação ou tese, certamente você encaminha para aquilo que lhe interessa, então você compartilha a sua experiência. Você aprende no processo também, são pessoas bem dotadas, alunos de qualidade”. (Economista)*

*“Eu tenho cada vez mais compartilhado com meus colegas e, principalmente com meus estudantes de pós-graduação”. (Físico)*

*“Como pesquisador e como professor o primeiro lado é a equipe que é estruturada para ajudar, para fazer a pesquisa, em geral estudantes que estão no seu tópico”. (Sociólogo 2)*

*“Em um primeiro momento, dentro da academia, há duas maneiras específicas de compartilhar. A primeira é na sala de aula, quando você reflete sobre os textos relacionados à sua atividade de pesquisa e seus resultados juntamente com os alunos, a discussão tanto da teoria quanto da prática. Então, isso se dá com os alunos em sala de aula e em congressos científicos, em conversas com os colegas”. (Linguísta)*

Por se tratar do ambiente acadêmico de uma universidade, as atividades de ensino e pesquisa estarão entrelaçadas. Provavelmente, caso a mesma questão fosse feita a pesquisadores vinculados a institutos de pesquisa, laboratórios ou outros ambientes que não estão ligados ao ensino, as instâncias sala de aula e os alunos não estariam tão fortemente representados. Sobre essa questão, [Ziman](#) (1979, p. 89) argumenta que a educação proporciona ao estudante uma base de conhecimentos que fazem parte do consenso, o que o coloca, intelectualmente, em pé de igualdade com os outros cientistas e lhe permite, por sua vez, contribuir para o acervo comunitário. [Gilbert](#) (1978, p. 17), por seu turno, fundamenta, em termos teóricos, a percepção dos entrevistados.

Ao questionar criação de indicadores de avaliação científica a partir de estudos bibliométricos, o autor afirma que uma parte importante da atividade científica não é descrita na literatura científica, como, por exemplo, o conhecimento tácito que é transferido durante a formação do pesquisador.

[Davenport e Prusak](#) (1999) sugerem como alternativa para a transferência do conhecimento tácito a tentativa de disseminar o conhecimento ao máximo através de processos de orientação ou aprendizado. A intenção dessa estratégia, segundo os autores, é fazer com que conhecimentos tácitos importantes não se concentrem em uma única pessoa.

Ainda em relação à comunicação informal, o contato com colegas, tanto da mesma instituição quanto de outras instituições, e a participação em eventos científicos foram amplamente mencionados nas respostas:

*“A discussão com colegas da instituição é constante. Quando alguém já trabalhou com o que eu estou trabalhando eu busco detalhes que não estão explícitos na literatura. Encontros com outros colegas, de outras instituições em congressos. O compartilhamento é oral e escrito”. (Químico)*

*“Grande parte de meu trabalho é compartilhado em eventos, e nos últimos tempos em eventos internacionais, em colóquios, em encontros com os amigos. Eu vou lá, discuto com o pessoal e vira uma espécie de grupos de camaradas”. (Economista)*

*“Com colegas da área, com professores do departamento. Congressos é o principal meio de compartilhamento”. (Biólogo)*

*“Compartilho meu conhecimento, sobretudo com os meus alunos e em congressos, conferências, seminários. Eu tenho experiências gratificantes com bolsistas de iniciação científica, além de orientandos de mestrados e doutorados”. (Sociólogo 1)*

A importância dada pelos entrevistados a essas circunstâncias está em acordo com as afirmações de [Ziman](#) (1979) ao sugerir que:

*“Um encontro científico, como local onde se manifesta a interação social que governa um Colégio Invisível, é, pois, um fascinante fenômeno, pleno de significados ocultos e de rituais simbólicos. Não obstante, seria incorrer em grave erro ignorar sua genuína função de servir de local onde se fazem as trocas de informações científicas. Os trabalhos, propriamente ditos, talvez não sejam tão*

*importantes quanto as discussões informais, as conversas à hora do almoço ou no bar, as perguntas feitas pelo auditório e as observações do presidente da sessão - meios pelos quais o consenso vigente é enfatizado para os participantes da assembléia. Como já tive oportunidade de observar, não é muito fácil decidir, através da leitura da literatura oficial, quais são, num dado momento, as coisas genuinamente comprovadas e aceitas num ciência que está em rápido crescimento. O cientista comparece a um congresso não tanto para ser informado com antecipação de alguma importante descoberta, ou para receber pequenas fatias de saber, quanto porque tem nessa ocasião oportunidade de conversar com os colegas, de ouvir informalmente sua opinião sobre várias questões obscuras - opiniões essas que eles talvez hesitem em publicar - e de saber das grandes autoridades científicas qual o seu ponto-de-vista sobre a "atual situação desse ofício" (Ziman 1979, p. 144).*

[Meadows](#) (1999) afirma que os congressos e conferências são o protótipo da interação informal, ao acrescentar:

*"Participantes de congressos em geral alegam que não foram ali para assistir às apresentações programadas, mas para conversar com os colegas. Não obstante, a maioria das pessoas assiste pelo menos a algumas apresentações, ainda que não exclusivamente por causa de seu conteúdo, mas talvez, por exemplo, como forma de identificar e avaliar colaboradores, que então poderão ser contatados informalmente do lado de fora do auditório" (Meadows, 1999, p. 139)*

[Crane](#) (1972) ressalta que as interações sociais são fundamentais para o crescimento do conhecimento científico. As instâncias informais de compartilhamento, recorrentemente mencionadas pelos entrevistados, veiculam elementos outros que não somente o conhecimento científico explícito, ou seja, a informação, e na maioria das vezes ocorrem oralmente. Esses elementos dizem respeito ao conhecimento propriamente dito, experiência adquirida ao longo do tempo, habilidades e competências do pesquisador que são compartilhados por meio da interação nos colégios invisíveis (contato com outros pesquisadores), sala de aula (interação social e trocas com alunos), atividade de orientação (interação estreita e pessoal entre orientador e orientando).

[Goh](#) (2002), por seu turno, sugere que o conhecimento tácito é mais bem transferido por meios impessoais, fazendo uso de processos menos estruturados. O autor cita alguns exemplos como a orientação, trabalho em grupo, salas de bate papo, oportunidades para conversas face a face tais como grupos de diálogo. Sobre as vantagens da comunicação informal oral, [Meadows](#) (1999) afirma que:

*"É que a pesquisa é apresentada pelo seu criador, que pode chamar atenção para itens de importância ou dificuldade especial de maneira mais útil do que seria possível com um texto impresso. A vantagem esmagadora, entretanto, é que as apresentações orais permitem retro alimentação ... De fato, a utilidade desse feedback torna-se cada vez mais evidente à medida que o contato se torna mais informal" (Meadows, 1999, p. 136)*

[Meadows](#) acrescenta que, ao compararmos a comunicação informal e a comunicação formal, por meio de livros ou artigos, por exemplo, a conversa tem inúmeras virtudes, como retro alimentação imediata, informação adaptada ao receptor, implicações explicitadas, conhecimento prático transmitido junto com o conhecimento conceitual. Tais virtudes estão relacionadas com a veiculação de elementos que não estariam presentes na comunicação formal. Ou seja, boa parte do conhecimento desenvolvido e da experiência adquirida durante a realização de uma pesquisa não é possível de ser explicitado em artigos ou livros, mas, por outro lado, é possível ser comunicado informalmente, por meio da interação social.

Nesse sentido, concorda-se com [Collins](#) (1974, p. 183) ao afirmar que a comunicação informal traz consigo grande parte de um conhecimento não-articulado e tácito, o que constitui um fluxo invisível de conhecimento. Assim, mesmo que [Meadows](#) não mencione, nem tão pouco faça distinção entre os termos informação e conhecimento, parte desse conhecimento diz respeito ao conhecimento científico tácito.

Não se quer dizer, contudo, que toda comunicação informal traz consigo conhecimento tácito. As interações informais tornaram-se mais comuns e facilitadas devido à introdução de tecnologias mais interativas de comunicação, pois apresentam vantagens tais como a flexibilidade, a diminuição do tempo entre produção e uso do conhecimento, a sua atualização e a combinação de mídias. Além disso, permitem a potencialização do diálogo. [Meadows](#) (1999) acrescenta

ainda que:

“Não é de causar surpresa que estudos acerca do uso dos canais de comunicação por cientistas constatem que a conversa com colegas iguala-se aos periódicos e livros como método fundamental para obtenção de informações [...] A diferença está em que uma conversa face a face envolve uma relação social, enquanto a interação com a página impressa, não”. (Meadows, 1999, p. 137)

### Instância formal: publicações

Por outro lado, as publicações científicas foram citadas como veículo por meio do qual o conhecimento científico é comunicado, contudo, em segundo plano e em menor intensidade. A razão da menor intensidade talvez seja o fato de parecer óbvio que o conhecimento científico seja disseminado por meio de artigos e livros principalmente. As publicações, especialmente o artigos de periódicos e os livros, constituem a camada visível do sistema de comunicação na ciência. Dentre outras funções, o sistema formal de comunicação na ciência é responsável pela certificação, registro, armazenamento, preservação, recuperação e ampla disseminação do registro do conhecimento científico (Roosendaal e Geurts, 1998).

*“A disseminação se dá por meio de três correntes de transmissão. Os alunos de graduação e pós-graduação, por meio do ensino eu passo para uma geração que vai multiplicar, pois laboratório eu ensino a minha linguagem e eles serão multiplicadores. O trabalho de extensão por meio de consultorias, órgãos do governo e empresas. E os periódicos científicos e livros”. (Psicólogo)*

*“Como pesquisador e como professor, o primeiro lado do compartilhamento do conhecimento é a equipe que é estruturada para ajudar, para fazer a pesquisa. Em geral são estudantes que estão no seu tópico. Na seqüência vem os eventos científicos, a difusão. Você divulga o que você faz e recebe o que os outros estão fazendo, há uma troca de experiências, de resultados de trabalhos. E finalmente as publicações.”. (Sociólogo 2)*

Indubitavelmente, as publicações científicas, gozam de importância e espaço privilegiado na ciência. Dentre outras razões, isso se dá por duas questões específicas: a primeira é a possibilidade da ampla divulgação do conhecimento, além do seu efetivo armazenamento, preservação e recuperação. A segunda questão é que constituem o meio necessário para o alcance do consenso, pois, segundo Ziman (1979, p. 24):

*“o objetivo da ciência não é apenas adquirir informação, nem enunciar postulados indiscutíveis; sua meta é alcançar o consenso de opinião racional que abranja o vasto campo possível”.*

Goh (2002) afirma que o conhecimento explícito é aquele que é escrito ou registrado em manuais, patentes, relatórios, documentos e bases de dados pode ser codificado, articulado e capturado. O autor sugere que esse conhecimento pode ser compartilhado por processos mais estruturados, como os sistemas de informação ou mecanismos similares.

### 3.3 - Dificuldades enfrentadas com o uso exclusivo da literatura

Ao serem questionados acerca da situação hipotética “Se todos os pesquisadores desaparecessem de uma só vez, seria possível que futuros pesquisadores dessem continuidade ao desenvolvimento do conhecimento somente a partir da literatura?” a opinião da maioria dos pesquisadores (nove) foi que seria possível, porém com sérias dificuldades e graves perdas. Dentre os entrevistados, dois consideraram que não seria possível. A opinião deles, no entanto, reforça a questão das dificuldades vislumbradas pelos que consideraram possível, o que significa que as dificuldades seriam, na verdade, intransponíveis. Um único entrevistado considerou que seria perfeitamente possível. As citações a seguir ilustram de modo claro a opinião dos respondentes sobre essa questão:

*“Seria possível. No entanto, haveria uma interrupção, pois existe uma tradição oral que é fundamental, passada de geração para geração. São discussões sobre o que é importante ou não. Essa tradição seria perdida. Mas seriam reconstruídas, principalmente as que fossem necessárias para o dia a dia. Porém, levam-se anos apara restaurar isso. Se os pesquisadores desaparecessem, as coisas voltariam devagar, com muitos problemas, pois a solução pode desaparecer, mas os problemas continuam.”. (Físico)*

*“Seria possível, só que com muita dificuldade. Seria o surgimento de uma nova geração sem contato com a que tinha o conhecimento acumulado. Levaria tempo”. (Químico)*

*“Sim, porém com dificuldades, pois certas coisas não estão escritas nos trabalhos, é necessário a vivência do dia a dia”. (Biólogo)*

*“Uma boa universidade não é feita só por excelentes professores e pesquisadores produtivos. A transmissão oral, a tradição também é importante. Cambridge e Harvard são boas instituições também por que eles têm uma tradição oral, passada de geração para geração. Se todos morressem e nascesse uma geração de pesquisadores sem essa história na cabeça muito seria perdido. Certamente haveria uma grande perda, e muitas coisas não seriam retomadas”. (Economista)*

*Em princípio sim. Nós aprendemos o que os gregos pensavam sobre filosofia a partir dos escritos deles. Seria possível, claro que com muito mais dificuldade. Há o papel do professor como formador, transmissor de conhecimentos, e também é um motivador e indutor de futuros pesquisadores. (Sociólogo 2)*

Houve, no entanto, dois pesquisadores que consideraram não ser possível a continuidade ao desenvolvimento do conhecimento somente a partir da literatura, como se poder observar nas citações a seguir:

*“Não. É preciso que haja pessoas para discutir, para trabalhar. Todo trabalho precisa de um mínimo de interação. É muito difícil, apesar de a literatura ser muito importante, mas é preciso a discussão. Trabalhar só é muito complicado. Mesmo tendo a literatura, ela se esgota, e é importante para a produção do conhecimento uma atualização bibliográfica. Se morre todo mundo eu fico com a bibliografia antiga ou a que eu estou produzindo e isso é muito pouco”. (Sociólogo 1)*

*“Não. Em área nenhuma, nem na cozinha. A minha experiência com os alunos mostra isso. Eu trabalho com uma metodologia hermética, com programas de computador. Quando eu comecei, a gente não sabia nada disso. Então escrevemos uma série de coisas para facilitar a vida dos alunos, para queimar etapas para eles crescerem. Não funciona, a pessoa tem que viver. O conhecimento pela leitura é um tipo de conhecimento, mas eu diria que ele é pouco. Que outro conhecimento é esse que não é passado pela leitura? É de vivenciar, de fazer as coisas. De produzir os bastidores, de produzir o conhecimento e não só receber”. (Linguísta)*

A possibilidade de se dar continuidade ao conhecimento somente a partir da literatura, porém com sérias dificuldades, ou a impossibilidade, na percepção dos respondentes, revela o argumento de [Ravetz](#) (1971, p. 103), ao afirmar que “em todos os seus aspectos, a investigação científica é uma atividade dependente de um corpo de conhecimentos que é informal e tácito”. Com base na literatura e nos indícios descobertos na análise das entrevistas, é possível afirmar que os aspectos tácitos do conhecimento científico tornam a literatura por si só insuficiente para o processo de desenvolvimento do conhecimento científico. Por esta razão, [Mackenzie e Spinardi](#) (1995), em estudo sobre a construção de armas nucleares, enfatizam a importância do conhecimento tácito nesse processo.

O argumento principal dos autores é que o conhecimento tácito está incorporado às pessoas, e, caso elas desapareçam, o conhecimento tácito também desaparecerá. Resultados de seu estudo revelaram que parte do conhecimento necessário para a construção de armas nucleares era tácito. Assim, a dificuldade estava em transmitir esse conhecimento por meios formais, uma vez que as publicações serviam mais como um catálogo, onde era indicado quem fazia o que, e não propriamente o conhecimento que eles mais necessitavam. Assim, o estudo constatou que visita a outros laboratórios, intercâmbio entre pesquisadores e contatos telefônicos, por exemplo, eram os meios pelos quais o conhecimento científico tácito necessário era adquirido.

Beato (1998) afirma que a referência ao conhecimento tácito para a realização da ciência tem uma longa tradição na literatura sobre ciência ([Polanyi](#), 1958; [Collins](#), 1975; [Knorr-Cetina](#), 1981). O conhecimento tácito é definido pela oposição ao explícito, que é composto por instruções e informações que podem ser formuladas através de palavras e símbolos, os quais, por sua vez, podem ser transferidos por meio impessoais tais como documentos escritos e arquivos de computador. Em contraposição, o conhecimento tácito não pode ser formulado explicitamente, e, muito menos transferido ou armazenado por meios impessoais, uma vez que é propriedade das pessoas. Por esta razão é transferido

compartilhado por meio da comunicação informal.

Os entrevistados apontaram as principais dificuldades enfrentadas por um pesquisador novato se tivesse como referência somente a literatura científica para dar continuidade ao desenvolvimento do conhecimento científico. As dificuldades mencionadas giram em torno de duas questões principais. A primeira é o fato de haver conhecimentos que são adquiridos e compartilhados na interação social com outros pesquisadores e não são compartilhados por meio da literatura. A segunda questão está relacionada ao tempo necessário para retomar o desenvolvimento do conhecimento:

*Com a literatura você não troca. Nas conversas com colegas, nas aulas, você contrapõe, interpreta de outra forma, observa outras versões, outras interpretações. A interação com outras pessoas é mais rica que a interação com um texto. (Sociólogo 1).*

*Para você desenvolver processos cognitivos, é necessário você receber feedback de outras pessoas em situações sociais. (Psicólogo)*

*Não ter um orientador traria grandes dificuldades, pois ele possui experiência. Na orientação há uma troca, o contato humano é muito importante. (Economista)*

*A dificuldade seria saber o que pesquisar, pois dentro das comunidades científicas sempre há os paradigmas. Na minha área não tem como os alunos começarem sozinhos, a relação oral orientador-aluno é muito forte. Nas ciências da natureza, esse tipo de conversa, diálogo, discussão é fundamental. A tradição oral tem primeiro o papel de filtro. O aluno sem isso teria dificuldade de se encontrar em um mundo de coisas. (Físico)*

*Existem 'informações' que não são explícitas. A dificuldade seria de criar, aprender a fazer aquilo sem ter essa 'informação'. Igual o papel professor - estudante: o estudante pega uma literatura e reproduz, o resultado vai ser diferente quando ele tem um orientador que já trabalhou com aquele material, pois tem dicas de como contornar dificuldades. Existem conhecimentos que são compartilhados em determinadas situações e não são compartilhados em publicações? Sim, em princípio parece uma coisa supérflua. Quando você muda um material, o resultado não se reproduz sem que você acrescente alguns macetes que você desenvolve ao longo de sua formação e anos de trabalho. Esse conhecimento é passado através desse contato pessoal. (Químico)*

*Nuances da pesquisa, certos detalhes são passados boca a boca, pois nem sempre estão publicados. É um conhecimento intrínseco de cada laboratório que é passado para os alunos. É algo que facilita a pesquisa científica. (Biólogo)*

*Na sala de aula eu passo informações, passo técnicas, tecnologias, passo conhecimento científico. Mas como pessoa, ao transmitir esse conhecimento científico eu transmito cultura também. Se o conhecimento científico fosse transmitido somente pela leitura de artigos e livros o aluno sairia mais pobre, sairia vazio de cultura e sem o conhecimento de como utilizar aquele conhecimento científico. Essa transmissão necessita do homem. (Engenheiro)*

*Teriam que criar e gerar grupos de discussão desse conhecimento produzido, digo, os espaços da pós-graduação, dos eventos científicos, dos debates são espaços importantes. Por que essa importância? Há conhecimento científico comunicado sem ser por meio de publicações? Existe o que está escrito, mas existe também um processo de apropriação do que está escrito que é a partir dele, mas que vai além dele. Isso implica em um debate e uma interlocução como autor e com outros espaços de reflexão, de crítica, de interlocução viva, não só com o texto. (Educador 1)*

*A principal dificuldade seria o contato com os interlocutores, com as fontes dessas informações, que poderiam refinar mais o conhecimento, aprofundá-lo ou explicar melhor o caminho que levou aquele conhecimento. Se fosse ao contrário, se tivéssemos como fonte somente os pesquisadores, a principal dificuldade seria fazê-lo exteriorizar o conhecimento de maneira mais pontual, por que a literatura vem acumulando conhecimento ao longo do tempo. (Educador 2)*

*A única dificuldade seria a questão do tempo devida ao grande volume do estoque de conhecimento acumulado. (Historiador)*

*Uma das grandes dificuldades é o grau de tecnicidade dos textos. Eu diria que quanto mais formalizada a área mais dificuldade há. (Linguísta)*

De fato, a partir das citações das entrevistas, é perceptível que a interação social com outros pesquisadores (orientadores, colegas, estudantes) traz em seu bojo conhecimentos importantes para a ciência, os quais não são embutíveis ou não estão embutidos em publicações científicas. Assim, a interação do pesquisador que consome o conhecimento com outros pesquisadores que o produzem é muito intensa e mais rica, em determinados aspectos, do que quando a relação é entre o leitor e o texto. Por esta razão, para a ciência, a interação social é tão importante quanto a própria literatura, como corrobora [Meadows](#) (1999):

*“Não é de causar surpresa que estudos acerca do uso dos canais de comunicação por cientistas constatem que a conversa com colegas iguala-se aos periódicos e livros como método fundamental para obtenção de informações [...] A diferença está em que uma conversa face a face envolve uma relação social, enquanto a interação com a página impressa, não” ([Meadows](#), 1999, p. 137).*

Embora seja possível dar continuidade ao desenvolvimento do conhecimento, os entrevistados afirmam que serão enfrentados sérios problemas. Além da possibilidade do feedback e da atualização, mencionados por Meadows, que elementos estão presentes no processo de comunicação informal, que se dá por meio das interações sociais, não estão presentes no conhecimento científico registrado e preservado? O que é possível ensinar e aprender em ambientes e circunstâncias informais que não é possível embutir em publicações científicas para que elas por si só subsidiassem a continuidade da ciência? As opiniões dos entrevistados revelam indícios possíveis para responder essas perguntas. As citações incluem termos ou expressões equivalentes às expressões diálogo, discussão, troca, flexibilidade, detalhe implícito, experiência, habilidade, know-how, cultura, contexto e outros elementos que têm relação ou caracterizam aquilo que se entende por conhecimento tácito.

Tanto os entrevistados que afirmaram ser possível, embora com dificuldades, quanto os que acham que não seria possível dar continuidade do desenvolvimento do conhecimento somente a partir da literatura, ressaltam, necessariamente, o aspecto da interação social entre pesquisadores como algo fundamental para a criação do conhecimento. A comunicação informal subjacente à interação social, é tida como fundamental, e certamente por esses meios informais não está sendo compartilhada prioritariamente a informação científica.

Contudo, muito provavelmente, e com base na percepção dos pesquisadores, é possível sugerir que está sendo compartilhado conhecimento científico tácito, porém não de maneira exclusiva. Observou-se que, na interação social mencionada nas entrevistas, está a possibilidade do diálogo, a discussão, a externalização e comunicação de parte do conhecimento adquirido com a vivência do pesquisador, bem como as trocas de experiências. Isso nos leva a crer que muito conhecimento produzido por meio da pesquisa científica e necessário para produzi-la não é comunicado por meio de livros e artigos de periódicos. Parte desse conhecimento compartilhado informalmente, portanto, diz respeito ao conhecimento científico tácito.

### **3.4 - Dificuldades enfrentadas com uso exclusivo do que os pesquisadores sabem**

Boa parte do conhecimento científico explícito é fruto da externalização de uma parcela daquilo que se criou e aprendeu durante a realização de uma pesquisa. Ou seja, ao desenvolver uma pesquisa, o pesquisado realiza o ciclo da comunicação de Belkin, no sentido em que, com base no seu acervo intrínseco de conhecimento, cria um novo conhecimento, aprende, adquire experiência, em seguida isola parte de todo esse conhecimento e o transforma em uma estrutura comunicável. Dessa forma, as publicações científicas são entendidas como parte do conhecimento científico tácito que foi explicitado. Esse conhecimento estruturado serve de veículo para o conhecimento tácito, mesmo que boa parte deste, ao ser reduzido à informação, fique de fora.

Ao serem questionados sobre a situação hipotética “Se toda literatura desaparecesse e restasse somente o que os pesquisadores experientes sabem”, a opinião dos respondentes foi homogênea. A maioria deles considera mais difícil

ainda que a situação anterior, caso haja somente a literatura. A percepção dos pesquisadores revela a importância do sistema de comunicação formal para a construção, consolidação e amplo compartilhamento do conhecimento científico:

*“Seria difícilimo. Seria uma situação super crítica, pois é impossível que os pesquisadores tenham em suas cabeças todo o conhecimento acumulado. É impossível reescrever isso. Parte desse conhecimento se construiu historicamente e fica acumulado. Mas há um processo em ação, em inovação e de produção do conhecimento, que implica tanto no processo histórico quanto no seu processo vivo e humano, de produção científica humana”. (Educador 1)*

*“Seria mais complicado, pois o principal vetor de compartilhamento do conhecimento, da informação nesse caso, é o que está publicado, é o que está escrito. Se você leva em consideração o que não está publicado, e somente o que está na cabeça das pessoas, não há necessariamente um compartilhamento. É preciso que essa ação de publicação, de exteriorização, aconteça”. (Educador 2)*

*“Seria possível, porém seria mais difícil ainda, pois a troca de ‘informação’ seria limitada a um espaço geográfico, limitada a um contato. A ‘informação escrita’ é mais fácil de ser procurada e encontrada. Nesse caso a ‘informação escrita’ passa a ser mais importante que a informação oral”. (Químico)*

*“A situação se torna mais difícil, pois mesmo você não passando tudo pelo texto escrito, você passa alguma coisa. A situação piora por que aí não há onde ver o que foi produzido, o conhecimento tem que ir para o papel. Só se eu tivesse outro modo de baixar, de fazer um download da mente da pessoa”. (Linguísta)*

É importante destacar que os canais formais de comunicação científica possuem características que os diferenciam dos meios informais de comunicação do conhecimento científico. A formalização do conhecimento científico ocorre, dentre outros motivos, da nobre necessidade de tornar mais amplo o compartilhamento do conhecimento. Isso se torna evidente no momento em que os entrevistados mencionam, por exemplo: i) é impossível se ter em mente todo o conhecimento científico acumulado; ii) o principal vetor de compartilhamento da informação científica são as publicações; e iii) a informação é mais fácil de ser procurada e encontrada.

Sobre esta questão, a descrição de [Meadows](#) (1974, p. 93) sobre as principais características dos canais formais, fundamenta a opinião dos respondentes. Dentre as características dos canais formais, está o fato de que a sua audiência é potencialmente grande, e, que o conhecimento, no caso o conhecimento científico explícito, pode ser permanentemente armazenado e recuperado.

Muito embora os entrevistados tenham sublinhado recorrentemente, ao longo de toda a entrevista, a importância do conhecimento veiculado por meios informais, a partir de suas próprias percepções é possível afirmar que o registro do conhecimento científico de maneira alguma perde em importância. Na realidade, tanto um quanto o outro servem a finalidades específicas, porém complementares. Nas citações destacadas, o registro do conhecimento científico e as formas de compartilhá-lo são importantes por uma série de razões. As razões que se pode apreender da opinião dos entrevistados estão relacionadas às funções atribuídas aos meios formais de comunicação destacadas por [Gomes](#) (1999): a validação, a preservação, a atualização, a estruturação, o controle social, o controle de qualidade e o registro válido do conhecimento.

Por outro lado, um dos entrevistados acredita que seria mais fácil que a situação anterior. Os seus argumentos estão relacionados à possibilidade de transmissão do conhecimento em si e com ele o contexto, a cultura e as circunstâncias específicas no qual foi produzido, e não simplesmente a de informação descontextualizada. Esses elementos estão relacionados ao conhecimento científico tácito:

*“Seria mais fácil, por que quem estaria passando o conhecimento estaria passando conhecimento, e*

*não dados ou informação, e viria carregado de cultura, assim seria mais fácil haver a construção. Seria mais fácil que a situação anterior”. (Engenheiro)*

*De uma maneira geral, as citações apontam que se desaparecesse toda a literatura científica, as condições para retomar o desenvolvimento do conhecimento seriam mais difíceis e áridas se comparadas ao desaparecimento dos pesquisadores. O conhecimento científico explícito é da mesma forma imprescindível ao desenvolvimento da ciência. Obviamente, perdas irreparáveis e dificuldades foram igualmente relatadas.*

*“Os caminhos seriam muito diferentes, muita coisa iria se perder. Muita coisa que em algum momento da história foi considerada importante deixaria de ser importante, pois determinadas coisas são válidas num dado momento histórico. Você recupera muitas coisas por meio de vestígios. Você iria reconstruir a partir de que? Da memória de alguém que leu e que não faleceu? Primeiro você não tem tempo de recapitular todas as coisas; segundo você esquece ao longo do processo. Então, haveria uma perda lamentável”. (Economista)*

*“Boa parte do trabalho dos pesquisadores seria a dedicação para reescrever a literatura. Na física seria mais fácil, pois a partir dos fundamentos as coisas poderiam ser reescritas e refeitas. Mas sempre seria um prejuízo. Desaparecer os pesquisadores seria pior que desaparecer a literatura. Os pesquisadores poderiam dar aulas, cursos etc. e formar novos pesquisadores”. (Físico)*

*“Seria possível, mas levaria tempo, não seria imediato, levaria até décadas para retomarem”. (Biólogo)*

Embora as dificuldades de dar continuidade ao desenvolvimento do conhecimento científico somente a partir do que os pesquisadores sabem sejam diferentes da situação anterior - se houvesse somente a literatura - a percepção dos respondentes tornou evidente que tanto uma forma de conhecimento quanto a outra são imprescindíveis para o desenvolvimento científico.

### 3.5 - Explicitação do conhecimento científico

Uma das questões abordadas durante as entrevistas foi se o pesquisador considera possível ou não explicitar todo o conhecimento que produziu e a experiência que adquiriu durante a realização de uma pesquisa.

#### O formato dos periódicos científicos

Ao refletirem sobre a possibilidade de explicitar ou não todo o conhecimento que produziram e experiência que adquiriram durante a realização de uma pesquisa, uma questão comum, ao qual boa parte dos entrevistados se reportou, foi que o formato do artigo de periódico e, principalmente, sua limitação de páginas contribui para que isso não ocorra:

*“Não, o artigo é muito sucinto. Em um trabalho de quatro ou cinco páginas é difícil você colocar tudo o que você fez, dizer como chegou aonde chegou”. (Físico)*

Em um outro momento da entrevista, a opinião do Educador 1 é de que determinadas regras e normas socialmente compartilhadas na ciência, implicam em filtro às vezes muito cruel para a própria produção científica. Segundo o entrevistado, muita coisa importante poderia ser publicada, mas não o é por não estar nas normas do que é consensualmente publicável na ciência. Como exemplos, o entrevistado cita narrativas de funcionamento de grupos de pesquisa, funcionamento de trabalho entre orientador e orientando, e afirma não haver espaços para tudo isso em publicações. Em seguida, ao ser questionado da possibilidade de haver espaço e permissão, considerou que isso possibilitaria outras formas de explicitar mais, embora ainda assim não seria possível explicitar tudo.

Estudo realizado por [Knorr-Cetina](#) (1981, p. 129) obteve resultados semelhantes. A autora afirma que em seu estudo a falta de espaço nos periódicos foi frequentemente citada como razão pela qual os artigos científicos não incluíam toda a informação relevante sobre como os resultados de pesquisas foram obtidos.

#### A publicação como recorte do conhecimento científico

Na opinião dos entrevistados, nem tudo o que se criou e aprendeu é possível de ser compartilhado por meio das publicações. A publicação científica, especialmente o artigo de periódico, diz respeito a uma parcela de todo o conhecimento e experiência que pode ser explicitado e comunicado por meios formais. Isso está de acordo com o conceito de informação adotado por [Leite](#) (2006), em que informação diz respeito ao conhecimento explícito constituído de estruturas dotadas de sentido em potencial, resultado da externalização de parte do conhecimento tácito, comunicável por sistemas estruturados, capaz de gerar conhecimento:

*“Não é possível. O processo de pesquisa transcende o que pode depois ficar como resultados científicos de um artigo, capítulo de um livro, um livro. Uma publicação é um recorte de toda essa experiência, de toda essa reflexão e de tudo que foi de alguma forma produzido nesse espaço, é um recorte do que se aprende”.* (Educador 1)

*“Possível é. Provável, não. Simplesmente por que o âmbito da reflexão abstrata no interior da capacidade cerebral e intelectual do indivíduo é infinitamente superior ao que cabe no papel, ou no suporte digital, ou eletromagnético, ou visual.. A publicação é sempre apenas o reflexo cristalizado no momento em que você decidiu colocar naquele suporte, do estado acerca de cujo conhecimento você parecia ter suficiente segurança para dizer que ele pode ser veiculado por que parece ser confiável. Qual a natureza desse conhecimento e dessa capacidade? A mesma que haveria se você tentasse colocar o oceano num copo. O que está publicado é o conteúdo do copo, o oceano é muito maior que o copo, não existe um copo, em termos de conhecimento, que possa receber a totalidade do fluxo de produção. Esse conhecimento que fica de fora, o senhor considera científico? Certamente, e, sobretudo quando o cientista é um pesquisador, o fato de estar publicado não quer dizer que o científico se esgotou, o que está publicado é mensurabilidade extrínseca”.* (Historiador)

*“Todo a gente nunca consegue. É muito difícil. Só aspectos importantes. A parcela de conhecimento que não completa o todo, do que se trata? É um conhecimento empírico que a gente não passa assim. Para eu ter chegado a um determinado ponto eu tive que ler milhões de livros, tive milhões de aulas, orientei vários alunos. Desse conhecimento eu só exponho extratos”.* (Sociólogo 1)

*“Não considero possível. Por mais que houvesse técnicas de captação do meu conhecimento tácito, do meu conhecimento intrínseco, esse conhecimento é muito subjetivo e depende das vivências pessoais. Primeiro eu não sei que ele existe, por que ele não está estruturado. Eu simplesmente uso”.* (Engenheiro)

O conhecimento científico tácito, de acordo com [Mackenzie e Spinardi](#) (1995) refere-se ao conhecimento que não foi, e talvez não possa ser, formulado explicitamente, e por esta razão não pode ser efetivamente armazenado e transferido por meios impessoais. Portanto, com base nas citações dos entrevistados, e no aporte da literatura ([Mackenzie e Spinardi](#) 1995; [Oliveira](#), 1998; [Collins](#), 2001, 1974; [Ravetz](#), 1971; [Polanyi](#), 1958) é possível sugerir que, ao mesmo tempo, a pesquisa científica produz e é dependente de um corpo de conhecimentos (relacionados às habilidades, experiência, competências) que não são adquiridos nem tão pouco compartilhados por meio de publicações científicas. Em outras palavras, as atividades de pesquisa criam e dependem de conhecimentos tácitos que não são adquiridos e passados por meio de conhecimento explícito.

As citações a seguir ilustram a percepção dos entrevistados acerca dessa questão:

*“Um projeto de pesquisa dá margem a diversos artigos, e os artigos jamais contém tudo que se aprendeu durante o processo”* (Economista)

*“Não. Por diversas razões, entre elas a limitação de espaço. Em um texto mais longo é possível você dar uma idéia, uma visão conjunta das diversas etapas do processo. Às vezes, no artigo não dá para explicitar esse caminho: você cita só o seu instrumental teórico. Mas se você tivesse mais espaço é possível dar uma idéia. Você não tem jeito de passar para o outro os erros pelos quais você passou. Isso é importante? Eu acho, por que às vezes você gasta horas e horas com erros que você cometeu, então eu acho importante passar isso para os alunos. Uma vez eu dei um mini-curso assim, em que eu simulei para eles todos os erros que eu tinha cometido para ver se facilitava à vida deles. Mas*

*depois eu achei que você tinha só que ilustrar e dizer que ele vai errar e a hora que ele vai errar, ele tem que tentar resolver, procurar uma pessoa que tenha conhecimento”. (Linguísta)*

*Por outro lado, outros entrevistados afirmaram ser possível explicitar em publicações científicas tudo o que se criou e aprendeu durante a realização de uma pesquisa, como se pode observar nas citações a seguir. A impressão do entrevistador é que a questão não ficou suficientemente clara para esses dois pesquisadores, especificamente.*

*“É perfeitamente possível. Eu acabei de publicar um livro que faz exatamente isso: eu explicito o conhecimento que eu produzi ao longo de um projeto de pesquisa”. (Educador 2)*

*“Em geral isso é feito. O produto de uma pesquisa está refletido nisso em geral. De uma forma bem objetiva um relatório de pesquisa mostra o processo da pesquisa, uma tese, uma dissertação. Não só é possível fazer isso como cientificamente é necessário”.(Sociólogo 2)*

A percepção dos entrevistados está em acordo com o referencial teórico do estudo (Leite, 2006) ao considerar que boa parte do conhecimento científico explícito é fruto da externalização de uma parcela daquilo que se criou e aprendeu durante a realização de uma pesquisa. Essa parcela diz respeito ao conhecimento tácito que é possível de ser explícito, ou seja, reduzido à informação para poder ser efetivamente e amplamente comunicado.

### 3.6 - Conhecimento científico utilizado e compartilhado informalmente

Foi pedido aos entrevistados que falassem a respeito de coisas que fazem ou falam e que, embora não estivessem publicadas ou não fossem possíveis de ser publicadas formalmente, são consideradas importantes para o desenvolvimento de suas atividades científicas. Sobre essa questão, de uma maneira geral os respondentes afirmaram que há conhecimentos importantes, não estruturados, que são utilizados e comunicados durante reuniões de grupos de pesquisa, orientação de alunos e sala de aula.

#### **Conhecimento compartilhado em grupos de pesquisa, conversas, orientação e aulas.**

Na percepção dos respondentes há conhecimentos que não estão ou não foram publicados formalmente, mas que são adquiridos e compartilhados em reuniões de grupos de pesquisa. Certamente, parte desse conhecimento não estruturado pode ser estruturado e publicado formalmente, porém nem todo ele. A fala do respondente a seguir, comentada no item anterior, considera que narrativas de funcionamento de grupos de pesquisa, bem como o funcionamento do trabalho entre orientador e orientando, se publicados, seriam interessantes como experiência para outros pesquisadores. Embora essas atividades não possam ser publicadas formalmente por questão de formato do periódico, ainda assim, há coisas - não tudo - que não são possíveis de ser explicitadas dessa maneira. Exemplos das falas de respondentes que compartilham essa idéia:

*“Em relação às publicações científicas, determinadas regras e normas socialmente compartilhadas implicam em um filtro às vezes muito cruel para a própria produção científica. Existe muita coisa que poderia ser publicada, mas que não é por que não está nas normas do que é consensualmente publicável. Uma narrativa de um grupo de pesquisa pode ser extremamente interessante em termos de experiência para outros cientistas, funcionamento do trabalho entre orientadores e orientandos, mas qual periódico de qualidade aceita? De alguma forma elas estão formatadas. Não há espaços para isso. E se houvesse, seria possível explicitar tudo? Nem tudo, mas existiram sim muitas formas de explicitar muito mais, não tudo”. (Educador 1)*

*“Muitas vezes eu consigo passar mais conhecimento falando do que escrevendo”. (Sociólogo 1)*

*“Sala de aula, reuniões de grupos de pesquisa, reuniões informais, encontros informais, eu dou um peso muito grande às trocas de conhecimento em ambientes informais. Qual a diferença entre o conhecimento compartilhado assim e o das publicações? Nos artigos é muito mais seco, é muito mais técnico, é a parte tecnológica da minha ciência. Nos artigos eu disponibilizo informação, nas minhas conversas informais ou formais, nas reuniões eu compartilho conhecimento, ou seja, as minhas informações científicas com parte de minha cultura”. (Engenheiro)*

*“Em sala de aula você fala muita coisa que vem da sua experiência, das leituras que você fez, dos rumos da sua*

*vida, de reflexões e coisa parecida, coisas que você fala naquele contexto. E às vezes você até fala sem a formalidade necessária. É uma relação humana muito intensa. Então existe essa possibilidade”. (Economista)*

*“Sempre tento passar o que deu certo e o que não deu, mesmo nas publicações, onde isso não é muito comum, pois elas só colocam o que deu certo”. (Químico)*

**Probst** (2002, p. 186) acreditam que a palavra falada é mais poderosa que registros escritos. Segundo os autores, é a melhor maneira de preservar e fixar experiências de grupo, pois a fala está mais perto de nós que a palavra escrita. O conhecimento não estruturado presente nas interações em grupos de pesquisas, conversas informais, e atividades de ensino (orientação e sala de aula), de acordo com a opinião dos entrevistados, é muito importante para a realização de suas atividades.

Esse conhecimento não estruturado não está disponível para armazenamento e recuperação da mesma forma que as publicações científicas estão. Por esta razão, ele é adquirido e compartilhado informalmente, por meio da palavra falada, de demonstrações práticas, observação e outros. A partir de suas experiências, como pesquisadores docentes, os entrevistados afirmaram que muito conhecimento não está ou não é possível de ser publicado. **Senge** (1998) por sua vez, ilustra a importância do conhecimento compartilhado e utilizado informalmente ao afirmar que

*“Em um livro notável, *Physics and Beyond: Encounters and Conversations*, Werner Heisenberg (formulador do famoso ‘Princípio da Incerteza’ na física moderna) argumenta que ‘a ciência tem suas raízes nas conversações. A cooperação de diferentes pessoas pode culminar em resultados científicos de maior importância’. Heisenberg recorda-se então de longas conversas com Pauli, Einstein, Bohr e as outras grandes figuras que destruíram e remodelaram a física tradicional na primeira metade deste século.*

*Essas conversas, que, segundo Heisenberg, ‘tiveram um efeito duradouro sobre meus pensamentos’, literalmente deram origem a muitas das teorias em razão das quais esses indivíduos vieram a ficar famosos. As conversas de Heisenberg, recordadas com vívidos detalhes e emoções, ilustram o impressionante potencial da aprendizagem colaborativa - que, coletivamente, podemos ter mais novas idéias, sermos mais inteligentes do que poderíamos ser individualmente”* (Heisenberg apud **Senge**, 1998, p. 266)

Ao ser questionado sobre conhecimentos que não estão ou não podem ser publicados, mas são úteis às suas atividades, o psicólogo falou especificamente a respeito do conhecimento tácito. O entrevistado foi incisivo ao afirmar que possivelmente há muito pouco conhecimento tácito na ciência. Seus argumentos giram em torno do aspecto da replicabilidade do processo de construção do conhecimento científico. O fato do conhecimento científico garantir e demonstrar todas as condições necessárias para que o experimento seja replicado por outro cientista, basta-lhe para entender que nesse contexto haja pouco ou nenhum conhecimento tácito. Isso por que o conhecimento tácito está relacionado ao conhecimento que não pode ser facilmente comunicado, explicitado, portanto, não atende às exigências dos pressupostos científicos.

*“Você está falando de conhecimento tácito, não é? Em ciência eu acho complicado. Acho que tem certas coisas que a gente às vezes não escreve, mas que outros já escreveram sobre elas, certos cuidados, para a produção do conhecimento. É complicado dizer que na ciência tem conhecimento tácito, em grande quantidade, por que se não você estará negando o processo de descrição do processo de construção do conhecimento. Se você publicou para dizer como o fez e permitir que seja refeito, e você assume que há conhecimento tácito nisso, você não descreveu com precisão e não permitiu que outros repliquem o que você fez:*

*Quando você garante condições de replicabilidade você reduz a zero o conhecimento tácito, pode ser que você não reduza como pesquisador, mas outros que já fizeram e quem vai ler vai conseguir recuperar tudo. A ciência gostaria que não houvesse conhecimento tácito. Qual a natureza do conhecimento que circula por meios informais? O que não está escrito é tácito, de natureza cultural, ritos, símbolos, coisas da cultura organizacional, de equipe, mas ele não é fundamental para a produção do conhecimento e sim para a sobrevivência do indivíduo como ser social”. (Psicólogo)*

Para o entrevistado, o conhecimento que circula por meios informais, em grupos de pesquisa, e em conversas com colegas, e não está escrito, é tácito. Contudo, sua natureza não é científica, mas sim cultural.

### 3.7 - Importância da literatura e do conhecimento científico não estruturado

Uma outra questão abordada nas entrevistas foi sobre a importância que tanto o registro do conhecimento quanto o conhecimento adquirido e compartilhado informalmente exercem nas atividades científicas do pesquisador. Foi possível observar que os respondentes sentiram certa dificuldade para atribuir peso de importância à literatura e ao conhecimento científico não estruturado:

*“É difícil quantificar a importância de um ou de outro em minhas atividades. Se eu fosse responder levemente eu diria que a tradição oral é mais importante, é fundamental. Agora por trás dela tem uma literatura. As duas coisas pesam e são muito amarradas. É possível comunicar o conhecimento da tradição oral por meio de publicações? As publicações são muito sucintas. Na tradição oral você vai discutindo, você tem mais liberdade de discutir coisas que já são conhecidas, que todo mundo já sabe. Você vê se o outro está entendendo ou não. Você tem liberdade de passar sua experiência. E isso é importante? É fundamental. Você só forma um cientista fazendo ciência, e não somente lendo a literatura. A ciência está cheia de outras coisas que vão em um processo de discussão”. (Físico)*

*“Ambos são importantes. Os meus conhecimentos, as minhas habilidades são tão importantes quanto o que eu tenho de registro da literatura. A literatura passa a ser mais importante por que é mais facilmente disseminada. A minha ‘informação’ e a do meu colega é mais restrita, nesse caso há dificuldade de acesso”. (Químico)*

*“O conhecimento formal é sempre um avanço, um degrau a mais. Compartilhar o conhecimento formalmente, através de publicações, mostra o que você está fazendo e faz com que outros setores progridam. O conhecimento informal é importante, eu sou reflexo disso, pois recebi instruções informais, dicas, truques que me ajudam no dia a dia e eu tento passar para outros”. (Biólogo)*

*“A produção científica consolidada em publicações e isso para mim tem um peso fundamental. E existe esse outro elemento humano que perpassa os grupos que é importante por que muitas vezes a novidade aparece aí, as pistas para a novidade aparecem aí, nessas reflexões que são informais que são cara a cara. Mas sem dúvida a produção humana em textos é importante”. (Educador I)*

*“Eu daria peso quase iguais. Tem um conhecimento acumulado aí super importante que não é explicitado o tempo todo. E esse conhecimento é científico? Tem uma parte que é científico sim, faz parte da sua formação, nem todo ele, mas é sim”. (Sociólogo I)*

*“Os dois são fundamentais, não dá para ter um sem ter o outro. Uma metáfora, não estou igualando a ciência a isso, mas é como se você dissesse que é possível rezar uma missa sem ter o evangelho. Uma missa tem uma série de rituais, mas tem um roteiro a ser seguido, tem um evangelho a ser seguido. Na ciência é assim, como nos processos sociais, você tem o que está escrito e o que não está escrito. No caso da ciência, o que não está escrito varia de grupo para grupo de pesquisa. Claro que há rituais típicos às ciências”. (Psicólogo)*

Com base nas citações é necessário tecer algumas considerações. A importância atribuída tanto ao conhecimento científico formal quanto ao conhecimento científico não estruturado responde, distintamente, e de maneira complementar, a conjuntos de necessidades específicas da ciência. O primeiro conjunto de necessidades é descrito por [Roosendaal e Geurts](#) (1998) como funções da comunicação científica: o registro da autoria, a certificação, a *awareness*, o armazenamento e a preservação. Essas funções permitem que o conhecimento científico seja acumulado, além de tornar a sua audiência potencialmente ampla, e o seu permanente armazenamento e recuperação ([Meadows](#), 1999)

Por outro lado, o segundo conjunto de necessidades está relacionado a outras finalidades atendidas pelo conhecimento científico não estruturado para a construção do mesmo objeto. A ciência e a produção do conhecimento científico fundamentam-se, também, em um corpo de conhecimentos que não está ou não pode ser necessariamente explicitado nas publicações científicas (ver [Mackenzie e Spinardi](#), 1995; [Oliveira](#), 1998; [Collins](#), 2001, 1974; [Ravetz](#), 1971). Logo, a maneira de se compartilhar esse conhecimento científico não estruturado é por meio das diversos meios de comunicação informal. Parte desse conhecimento está relacionado, por exemplo, à experiência, habilidades, competências do

pesquisador. Em outras palavras, diz respeito ao conhecimento científico tácito.

Na abordagem de [Nonaka e Takeuchi](#) (1997), o conhecimento explícito e conhecimento tácito são entidades que não se excluem. Pelo contrário, a relação é de complementaridade. O conhecimento tácito e o conhecimento explícito interagem um com o outro e ao mesmo tempo realizam trocas nas atividades criativas desempenhadas pelos seres humanos. O modelo dinâmico de criação do conhecimento de Nonaka e Takeuchi é fundamentado no pressuposto de que o conhecimento humano é criado e expandido através da interação social entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. Isso ocorre por meio dos modos de conversão do conhecimento.

É possível aplicar a abordagem dos autores japoneses para o contexto da criação do conhecimento científico. Assim, os pesquisadores utilizam, de maneira interativa, tanto o conhecimento tácito quanto o explícito no desenvolvimento de suas atividades e na criação de um novo conhecimento científico. Ou seja, a construção do conhecimento científico tem como insumos os conhecimentos estruturados (as publicações científicas) e os conhecimentos não estruturados (as habilidades, competências, *know-how*).

A impressão geral dos entrevistados de que os dois tipos de conhecimento são importantes para suas atividades, corrobora o pressuposto de Nonaka e Takeuchi, de que o conhecimento humano é criado e expandido através da interação social entre o conhecimento tácito - no caso diz respeito a parte conhecimento científico não estruturado- e conhecimento explícito - no caso as publicações científicas. Durante suas atividades científicas, o pesquisador se utiliza dos modos de conversão, nomeadamente socialização, externalização, combinação e internalização. A importância das duas formas de conhecimento pode ser percebida nas citações a seguir.

*“Eu diria que às vezes encanta mais as pessoas esse conhecimento mais informal. Ele é um elemento importante no sentido de você até motivar a pessoa, porque às vezes o conhecimento que está ali é aparentemente frio. Ele dá uma moldura interessante, na minha área, ou para mim, que eu acho que a gente está levando pouco para os textos acadêmicos. Ele é importante para suas atividades como pesquisadora? É desse conhecimento que muitas vezes aparece um grande projeto. Às vezes um grande projeto pode surgir de uma situação em princípio trivial, um insight”. (Linguísta)*

*“Eu acho que o formal. Não haveria ciência se não houvesse essa forma de você divulgar o que faz. O informal, aquelas conversas, trocas de idéias estão nos congressos, encontros, reuniões científicas. Às vezes você acha que o seminário foi chato, mas valeu por ter conversado com muita gente, encontrou muita gente, escutou fulano falar etc. As reuniões científicas gozam de uma importância crucial para a divulgação e para a transformação dos resultados da ciência em algo mais compartilhado”. (Sociólogo 2)*

*“A parte da cultura informal é muito mais importante. A técnica está aí, mas sem a parte informal ela não avança”. (Engenheiro)*

Mesmo que, por vezes, as citações insinuem que um tipo de conhecimento é mais importante que o outro, a percepção dos entrevistados expressa a idéia de que o conhecimento adquirido e comunicado informalmente complementa o conhecimento científico explícito e vice-versa.

### 3.8 - O papel da organização na criação e compartilhamento do conhecimento

Um outro tema abordado foi sobre a percepção que o entrevistado tinha a respeito da influência que a organização com a qual ele mantém vínculo exerce ou deveria exercer sobre processos de criação e compartilhamento do conhecimento científico. Abordar esse tema foi importante pois, de certa forma, revelou-se aquilo que o pesquisador considera como elementos organizacionais que influenciam ou deveriam influenciar os processos de criação e compartilhamento do conhecimento científico em sua instituição. Dentre os elementos destacados está o apoio para participação em eventos científicos, as barreiras culturais impostas, infra-estrutura, a questão da tecnologia, dentre outros.

## Apoio à participação em eventos científicos

O subsídio para a participação em eventos científicos foi destacado como uma questão importante. Em congressos científicos há um alto grau de interação social entre pesquisadores, o que implica em um intenso compartilhamento de idéias e experiências, elementos relacionados ao conhecimento científico tácito. A ocorrência dessa questão é reflexa da relevância atribuída a comunicação informal, tanto para o compartilhamento do que o pesquisador produziu quanto para a aquisição de novos conhecimentos.

*“Poderia fazer isso mais na medida em que subsidiasse a realização de eventos, de congressos, da vinda de pesquisadores estrangeiros, que subsidiasse com mais intensidade o intercâmbio com outros setores de outras universidades. Isso também acaba acontecendo nas bancas de mestrado e doutorado, onde sempre tem colegas de fora que vêem. É um modo de se comunicar, de exteriorizar o que a gente faz”. (Educador 2)*

## Uma cultura voltada para o compartilhamento interno

Quando questionados sobre como a organização influencia ou deveria influenciar os processos de criação e compartilhamento do conhecimento científico, as opiniões dos entrevistados ressaltam o aspecto das barreiras culturais que envolvem tais processos no contexto da organização. O apoio a congressos internos e seminários, e o fomento a uma cultura organizacional direcionada ao conhecimento, são destacados como ações estratégicas alternativas para o compartilhamento do conhecimento produzido no contexto da instituição.

*“A universidade tenta apoiar através de congressos internos, mas ainda é de forma limitada. A deficiência está em existir pessoas que se sentem bem em reter o conhecimento e dificilmente compartilhá-lo. Via de regra, o contato pessoal e as trocas com colegas são bem efetivos. Qual a importância desse conhecimento? É extremamente importante. Por exemplo, se eu vou trabalhar com algo que ele já trabalhou, logo eu vou perguntar quais são os conhecimentos dele a respeito; conhecimentos do cotidiano dele. Os periódicos não trazem esse detalhamento, eu olho neles também. Mas as dúvidas vão surgindo, e o caminho para saná-las é pessoal”. (Químico)*

*“A coisa fundamental é o apoio para a participação em seminários. Os professores devem participar, pois só participam quando têm interesses exclusivos. Às vezes um professor não vai ao seminário do outro por questões pessoais. Na medida em que essas barreiras forem transpostas você cria instituições mais sólidas”. (Físico)*

*“A nossa universidade é uma instituição flexível e tem abertura para a criação do conhecimento, no sentido geral. Existem poucos espaços de trabalho coletivo. Não existe uma cultura de compartilhamento com os pares no interior da universidade. É necessário incentivar essas relações. A universidade deveria agir nesse sentido. A universidade poderia estimular, mas defendendo uma cultura de outro tipo, uma cultura em que as reuniões não fossem administrativas. O colegiado se reúne para discutir e deliberar questões administrativas, mas pouco para deliberar sobre ciência, a não ser nos eventos científicos que a universidade promove. Fora isso não existe mais nada. A instituição deveria mudar essa cultura, trata-se de uma mudança de cultura organizacional. De ser um espaço de maior intercâmbio científico, de colocar a ciência em um plano mais evidente no cotidiano da instituição. Não há uma cultura de trabalho coletivo, os grupos são fechados, separados e sem vínculos. Fica muito na espontaneidade do pesquisador, nas suas próprias forças de se articular com outros. É preciso uma cultura em favor disso”. (Educador 1)*

*“Na universidade, a departamentalização tem alguns pontos positivos, pois você convive com os economistas, com pessoas com interesses comuns. Mas a departamentalização tem também um lado muito negativo. Você começa a fazer só aquilo que pensa um economista, porém a economia é baseada em psicologia, sociologia, ciência política e outras áreas. O lado negativo é que você fica cada vez mais especialista em coisas específicas. Eu gosto muito da idéia de compartilhar idéias com pessoas que pensam de modo diferente, que têm outra visão de mundo, mas estão dispostas a conversar de modo civilizado”. (Economista)*

*“Ao lado das publicações mais formais têm de haver textos mais informais. Além disso, tem de haver contato da Universidade com os professores das escolas. Um contato com diversos profissionais da área. Contato tanto com os professores e profissionais fora da universidade quanto dentro do mesmo departamento. No departamento você tem áreas teóricas diferentes, eu acho que as áreas teóricas ficam muito voltadas para o seu próprio arsenal. A senhora acha que aliado à publicação científica formal deveria haver outro tipo de publicação? É, um outro tipo de texto, um outro tipo de publicação que não exigisse que o leitor tivesse que ter o conhecimento do jargão usado”.*  
(Linguísta)

[Davenport e Prusak](#) (1999) afirmam que há muitos fatores culturais que inibem a transferência do conhecimento. Esses inibidores ou ‘atritos’, segundo os autores, retardam ou impedem a transferência do conhecimento. Ao mesmo tempo, esses atritos tendem a erodir parte do conhecimento na medida em que ele tenta se movimentar pela organização.

Os atritos mencionados pelos autores são: falta de confiança mútua; diferentes culturas, vocabulários e quadros de referência; falta de tempo e de locais de encontro; idéia estreita de trabalho produtivo; status e recompensas vão para os possuidores do conhecimento; falta de capacidade de absorção pelos recipientes; crença de que o conhecimento é prerrogativa de determinados grupos, síndrome do “não inventado aqui” e intolerância com erros ou necessidade de ajuda. Pode-se sugerir, portanto, que os elementos que influenciam o compartilhamento do conhecimento científico na organização, segundo a percepção dos entrevistados, parecem constituir parte dos atritos descritos por [Davenport e Prusak](#).

### O enfoque multidisciplinar

É possível observar, na opinião de alguns entrevistados, a necessidade de um enfoque multidisciplinar para a produção do conhecimento científico, uma vez que questionam tanto a cultura que induz ao trabalho de grupos de pesquisa isolados, sem contato internamente, quanto o modelo de departamentalização do conhecimento na universidade, o qual dificulta a interação entre áreas do conhecimento. De acordo com o novo modo de produção do conhecimento preconizado por [Gibbons](#) (1994), os problemas não podem ser resolvidos sob uma abordagem disciplinar, e sim multidisciplinar.

Esse novo enfoque sobre a produção do conhecimento é caracterizado por uma forma de organização não heterogênea e não-hierárquica. Assim, os problemas estão dispostos em um contexto de aplicação em que os objetos e métodos de uma única disciplina já não lhes são suficientes. Logo, essa nova dinâmica requer uma produção do conhecimento socialmente distribuída, onde há a interação entre diferentes disciplinas.

Nos limites organizacionais, [Probst](#) (2002) afirmam que sem comunicação entre os indivíduos que detêm o conhecimento, é impossível que haja qualquer comparação das idéias e experiências de cada pessoa com as das outras. Os autores acrescentam que nas organizações onde existem barreiras significativas ao processo de comunicação entre departamentos há, necessariamente, dificuldades em desenvolver soluções conjuntas, bem como ilhas de conhecimento ineficientes. Assim,

*“A interação é a primeira coisa essencial para se desenvolver a inteligência organizacional, por que ‘(...) a mente coletiva reside nos processos pelos quais as pessoas se influenciam mutuamente’, e encontrarmos a ‘inteligência (...) em modelos de comportamento e não no conhecimento individual’ ([Weick e Roberts](#), 1993, p. 359-365). Para a organização ter sucesso, portanto, o conhecimento dos indivíduos pode ser menos importante do que as relações e a interdependência entre eles, que constituem o conhecimento ‘entre’ indivíduos. Porém, essas relações só podem ser estabelecidas e mantidas onde há interação e comunicação”.* ([Probst](#), 2002, p. 121).

### Infra-estrutura

Os entrevistados ressaltaram também a questão da infra-estrutura como uma contrapartida da organização. De uma maneira geral, ao mencionarem infra-estrutura estavam se referindo a laboratórios, salas de reuniões, tecnologias, equipamentos, mais espaço físico, e, de maneira não menos importante, infra-estrutura humana. O financiamento da pesquisa, quando mencionado pelos entrevistados, não é de responsabilidade das universidades.

*“Apoio de infra-estrutura, de computador, de internet. As comunicações são pela internet. Isso é básico”.* (Biólogo)

*“A universidade influencia na medida em que me dá condições para ensinar e pesquisar. Um dos maiores processos para a minha produção do conhecimento é o ensino, e quem me proporciona isso é a universidade. Ensino e pesquisa só se consegue fazer juntos. Aquele professor que é só professor vai repetir a literatura, você tem que fazer um pouco das duas coisas. Financiamento é nas agências. A universidade proporciona infra-estrutura, ela garante condições mínimas, gostaria que fosse mais”. (Sociólogo 1)*

*“A universidade é ágil, moderna, e nossa estrutura é acima da média das universidades brasileiras. Apoio financeiro para pesquisa tem que buscar fora da universidade. Ela dá infra-estrutura, salas, computador”. (Sociólogo 2)*

É de se perceber, portanto, que a infra-estrutura constitui uma questão importante no contexto das organizações no sentido de como influenciam a criação e o compartilhamento do conhecimento científico.

### **Influência do ambiente externo**

A percepção do psicólogo contraria as opiniões dos demais pesquisadores. Ao ser questionado sobre como a sua organização influencia ou deveria influenciar a criação e o compartilhamento do conhecimento científico, o pesquisador foi categórico ao afirmar que esses processos são influenciados por atores externos à universidade. Em parte, a citação parece estar em acordo com os questionamentos por parte da comunidade científica sobre modelo tradicional de comunicação do conhecimento científico que domina o cenário mundial. No modelo tradicional de comunicação científica editores comerciais atribuem preços excessivos e impõem barreiras de permissão sobre publicações de pesquisas que são amplamente financiadas com recursos públicos. Ou seja, isso não depende, como mencionou o entrevistado, da universidade, e sim de um complexo de atores envolvidos no sistema científico como um todo:

*“É complicado. As universidades, do ponto de vista político, perderam o controle sobre isso. O controle está nas mãos dos editores científicos, dos órgãos de fomento, das comissões desses órgãos. O governo só passa recurso para o ensino, recursos para pesquisa são as agências, portanto não há autonomia na universidade como muitos dizem, e assim ela não tem poder de decisão. As universidades não têm avaliação da ciência e sim avaliação do ensino. Um sistema externo é que determina essas políticas e que faz executar”. (Psicólogo)*

Alguns aspectos mencionados pelo psicológico estão relacionados à debates da comunidades científica em nível global em função do modelo tradicional de comunicação científica, sobre o movimento pelo acesso livre à informação científica.

### **3.9 - Tecnologias para uso e compartilhamento do conhecimento científico**

O compartilhamento de conhecimento, tanto tácito quanto explícito, pode ser potencializado com o uso de tecnologias de informação e comunicação, segundo [Desouza](#) (2003). Nesse sentido, a última questão tratou a aplicação das tecnologias ao uso e compartilhamento do conhecimento pelo pesquisador. Os pesquisadores foram questionados sobre o que uma tecnologia de informação disponível na instituição necessitaria oferecer para que eles utilizassem e compartilhassem mais o conhecimento científico.

As opiniões dos entrevistados destacaram não somente o que é necessário uma tecnologia oferecer, mas, além disso, expressaram as dificuldades, expectativas e percepções em relação ao uso da tecnologia, bem como a relação dela com o conhecimento não estruturado. Chamaram a atenção, também, para a infra-estrutura, em termos de tecnologias de informação e comunicação.

O aspecto da infra-estrutura é tido como uma questão básica. A disponibilização de recursos pela instituição - recursos humanos, tanto para serviços técnicos quanto tecnológicos; bons laboratórios; material; redes; computadores; recursos de informação sejam eles impressos ou eletrônicos e outros - é considerada uma questão básica. Mesmo os entrevistados que afirmaram que a organização já oferece tudo isso, consideram que deveria oferecer ainda mais.

### **O acesso ao conhecimento científico explícito**

Especificamente em relação ao acesso à informação científica, ou ao conhecimento científico explícito, alguns entrevistados ressaltaram a atuação do Portal de Periódicos da Capes como essencial. No sentido geral, os entrevistados demonstram certa satisfação quanto ao acesso dos recursos de informação, principalmente quanto às facilidades proporcionadas pelos periódicos científicos eletrônicos:

*“Rapidez e comunicação em tempo real. Internet II, alta velocidade. O núcleo da investigação científica é computação. Eu passo a maior parte do tempo em computador, e meus alunos na bancada, agora todas as idéias surgem com o auxílio do computador. A forma de comunicar essas idéias está boa ou poderia ser aperfeiçoada? Pode melhorar, hoje já está muito bom. Você não depende mais da biblioteca. Só quero internet que me dê acesso a periódicos. O Portal de Periódicos da Capes é uma revolução copérnica, fantástico. Antes demorava até 6 meses para conseguir um artigo, hoje com um clique eu tenho em mãos”. (Biólogo)*

*“A gente tem que ter infra-estrutura. A infra-estrutura que a universidade nos oferece é muito pequena, eu falo que você tem que pegar o milho, plantar, regar, colher, moer e distribuir. O pesquisador tem que fazer tudo dentro da universidade, na universidade pública pelo menos. Computador e livro ninguém deveria precisar pedir, tem que ter. Precisamos de dinheiro para bons laboratórios, infra-estrutura material, suporte administrativo, que é mínimo”. (Linguísta)*

*“Em termos de tecnologia aqui já tem bastante coisa, como aquela plataforma produzida pelos colegas da matemática, o Moodle. Você tem um computador e acaba utilizando o mínimo que ele pode oferecer. Você não sabe usar muito do que ele pode oferecer”. (Historiador)*

*“Eu raramente leio um trabalho, um texto no computador. Eu mando imprimir. Eu sinto falta sentimental do livro, eu gosto de marcar, de ter um contato físico com o livro ou artigo. É uma coisa física. Eu acho que se você tiver uma boa biblioteca, um bom computador que faça, que possibilite você acessar artigos ou livros em outros lugares é muito importante. Eu acho que há uma supervalorização da tecnologia, a pessoa começa a ter muita informação e pouca organização do conhecimento. A UnB não precisa dar muito não, eu honraria que tivesse na biblioteca alguns volumes de revistas mais atualizados, a Capes já faz isso com o Portal. É importante você ter equipamentos mais eficientes, os da UnB não são, nosso setor de informática precisa ter mais investimentos”. (Economista)*

### **Tecnologia e conhecimento não estruturado**

A relação entre a tecnologia e o conhecimento não estruturado foi abordada pelos entrevistados. Uma das questões diz respeito às possibilidades de combinação de mídias oferecidas pela internet. As possibilidades de comunicação oral, face a face, onde a ‘tradição oral’ é passada, é ampliada com a utilização de tecnologias de informação e comunicação. Elementos que constituem o conhecimento tácito, e que só podem ser compartilhados por meio de interação social e veículos informais, e não por publicações, contam agora com o auxílio de ferramentas tecnológicas como videoconferências, grupos de discussão, combinação de diferentes mídias etc. Porém, embora o físico reconheça que todos esses elementos favoreçam as interações, ainda assim considera que a comunicação face a face é mais eficiente no compartilhamento que ele considera como ‘tradição oral’:

*“Uma rede mais rápida. A disponibilização de cursos também ajuda. Hoje em dia a internet disponibiliza a imagem que só a televisão disponibilizava, mas com a facilidade de interação. Porém, esses cursos, essas tecnologias sincronizadas necessitam da conversa do dia a dia. Eu falei da tradição, da cultura do ponto de vista do orientador, mas tem a discussão entre os alunos. Todas essas disponibilidades da mídia são boas, no sentido em que favorecem isso, mas ela cria a falta de comunicação, a tradição oral de discussão com alunos e entre alunos.” (Físico)*

*“É difícil colocar no papel esse conhecimento que é de habilidades do cotidiano. Com relação ao conhecimento científico, essa parte do conhecimento tácito é muito difícil, por que é difícil de você escrever e as revistas não aceitariam com um nível de detalhamento. Mas em termos de informação, a gente tem melhorado muito com a internet, periódicos on line, então o conhecimento está indo e vindo muito rápido. A existência, na universidade, de meios de comunicação mais flexíveis ajudaria? Seria bastante interessante e trabalhoso. Talvez não tivesse muita adesão por isso e por que muitas*

*peças teriam dificuldade de compartilhar esse conhecimento individual”. (Químico)*

*Acho que nós temos ferramentas muito poderosas que já permitem que a gente esteja falando à distância, esteja em contato com muita gente na hora que for necessário, já tem ferramentas bastante poderosas de arrumação da informação, do resgate dessa informação. Não existe, e não creio que deva existir, nenhuma ferramenta que resgate ou que tente resgatar esse conhecimento que é preso à pessoa, por que toda ferramenta é limitada na sua forma de compartimentar o mundo real. Não deve existir ferramenta que pode captar o conhecimento intrínseco das pessoas”. (Engenheiro)*

As observações do entrevistado parecem estar em acordo com [Davenport e Prusak](#) (1999) ao afirmarem que:

*“Defendemos fortemente a transferência do conhecimento através de reuniões face a face e de narrativas, além das formas mais estruturadas. Os sinais que convencem as pessoas de que elas efetivamente podem se comunicar são melhor transferidos pessoalmente” ([Davenport e Prusak](#), 1999, p. 115).*

Da mesma forma, ao considerar que é difícil colocar no papel o conhecimento relacionado às habilidades do cotidiano, o conhecimento intrínseco e preso à pessoa, referindo-se à dimensão tácita do conhecimento científico, os depoimentos do químico e do engenheiro são bastante ricos. Os entrevistados reconhecem a dificuldade de lidar e explicitar esse tipo de conhecimento. Nesse sentido, embora não tenham considerado outras formas, ferramentas e possibilidades de mídias, o compartilhamento do conhecimento científico tácito torna-se inviável se for considerada somente a comunicação escrita, eletrônica ou não. As tecnologias de informação e comunicação têm se mostrado úteis na ampliação do compartilhamento do conhecimento, especialmente no contexto do conhecimento científico ([Gresham](#), 1994; [Caldas](#), 2003).

De fato, concorda-se que não há ferramentas ou instrumentos que sejam capazes de capturar o conhecimento tácito, pois no momento em que capturam o conhecimento este é transformado necessariamente em informação ([Wilson](#), 2002), com maior ou menor grau de flexibilidade. A oportunidade real e a possibilidade efetiva de lidar com o conhecimento tácito estão na criação de condições para que ele seja transferido de um indivíduo para outro ou para um grupo, por meio de interação social, utilizando meios informais de comunicação.

[Davenport e Prusak](#) (1999, p. 117) afirmam que a infra-estrutura de transferência do conhecimento tácito pode ser constituída também de tecnologias eletrônicas, porém não devem ser limitadas a ela. Como exemplo os autores citam os mapas de conhecimento e videoconferências. Acrescentam ainda que outro uso da tecnologia para transferir o conhecimento tácito pode ser observado nos esforços de várias organizações no sentido de registrar em vídeo ou CD Rom as histórias e a experiência de seus membros mais antigos antes que eles deixem a organização. Segundo os autores:

*“Os recursos multimídia e os de hipertexto das intranets criaram a possibilidade de capturar pelo menos uma fração significativa do conhecimento de um especialista a tornar explícito o conhecimento tácito. Se Larry Prusak tivesse assistido filmes de Ted Williams batendo no beisebol ou, melhor, se tivesse podido usar um software multimídia interativo para estudar visualmente os movimentos de Ted, eles poderia ter aprendido um pouco mais sobre a arte de bater. Empresas estão começando a usar essas tecnologias para documentar as narrativas e nuances que contêm muito do valor real do conhecimento” ([Davenport e Prusak](#), 1999, p. 99).*

### **Tecnologias e o papel da organização no compartilhamento do conhecimento**

É importante destacar também percepções que re-introduziram o aspecto do papel da organização no compartilhamento do conhecimento científico, tratado na questão anterior. Além de sublinharem o aspecto da tecnologia como ferramenta, ressaltaram a necessidade do compartilhamento interno do conhecimento científico, tendo nas tecnologias um forte aliado. Mais uma vez foi mencionada a necessidade de ação da organização no sentido de estimular uma cultura do uso da tecnologia e do compartilhamento do conhecimento internamente.

Ainda no mesmo contexto, outro aspecto interessante foi a correspondência da percepção de um entrevistado com os princípios da metodologia de mapeamento do conhecimento (ver [Hellström e Husted](#), 2004), instrumento indispensável em projetos de gestão do conhecimento:

*“As tecnologias de comunicação já avançaram muito, elas oferecem muitas possibilidades de compartilhamento, o que falta é uma cultura dos usuários para usar essas possibilidades e saber*

*explorá-las adequadamente. Nós precisaríamos desenvolver essa cultura, uma cultura do uso da tecnologia em prol do compartilhamento, da divulgação do conhecimento científico. Já há muito avanço, a participação em redes virtuais, já existe muito suporte para redes virtuais, mas a gente tem pouca cultura de usar, de compartilhar, de participar disso aí, como os fóruns não tradicionais de vídeo conferências. Eu acho que nós deveríamos mais focar na cultura do usuário.” (Educador 2)*

*“Poderiam existir redes que utilizassem os próprios recursos da universidade, que aparecessem emails de pesquisadores que trabalham com isso ou com aquilo para que as pessoas pudessem se localizar. Há como se apropriar da literatura, o Portal de Periódicos da Capes, tudo isso. Mas para divulgar, eu acho que deveriam ser feitos sistemas de informação mais amigáveis que permitissem ter uma idéia maior do interior da própria universidade, do que está fazendo cada um e como cada um pode se conectar com outro. Por exemplo, se eu quero saber, em termos de pesquisa, o que estão fazendo os professores da lingüística, eu não tenho uma coisa amigável, não significa que não exista, existe uma relação de professores da lingüística, o currículo lattes, se eu quero acessar vou lá na plataforma lattes como você fez. Mas eu estou falando de um sistema amigável, simples, concreto, que permitisse isso por exemplo.” (Educador 1)*

Os mapas de conhecimento, no contexto da gestão do conhecimento, não contêm o conhecimento, mas sim apontam quem o possui e onde encontrá-lo. Segundo [Probst et al \(2002, p. 68\)](#) os mapas de conhecimento mostram quais pessoas em uma equipe, uma organização ou no ambiente externo podem contribuir com conhecimento importante para tarefas específicas. [Davenport e Prusak \(1999, p. 88\)](#), por sua vez, afirmam que a principal finalidade e o mais evidente benefício de um mapa do conhecimento é mostrar para as pessoas de dentro da organização para onde ir quando necessitarem de conhecimento.

Por outro lado, a preocupação do educador 1 em conhecer e ter a possibilidade de interagir com outros departamentos, grupos de pesquisa e pesquisadores de outras áreas do conhecimento dentro da universidade, reflete em parte o novo modo de produção do conhecimento de [Gibbons et al \(1994\)](#).

As transformações causadas pela aplicação das tecnologias de comunicação e informação nos processos por meio dos membros das comunidades científicas se comunicam e compartilham conhecimento ainda estão em curso. Como se pode apreender da percepção do psicólogo:

*“Internet e as grandes bases de dados que estão nela. Os periódicos científicos vão desaparecer com o tempo. Eu me pego buscando na internet um artigo que está na minha estante, às minhas costas. A internet com os grandes bancos de informação como Portal da Capes e Scielo”. (Psicólogo)*

Porém, as inovações no sistema de comunicação científica, especialmente os periódicos científicos eletrônicos, no sistema de comunicação formal, mantiveram ou incorporaram diversas práticas do modelo tradicional de publicação da pesquisa. Dentre essas práticas pode ser citado o sistema de avaliação pelos pares e o formato do periódico tradicional (volumes e fascículos). Mesmo que todo processo editorial seja concebido eletronicamente, o modelo tradicional de publicação da pesquisa suscita uma série de questionamentos por parte da comunidade científica. Dentre os questionamentos tem-se o monopólio dos periódicos científicos de prestígio e, como se pode observar na citação a seguir, morosidade do processo editorial.

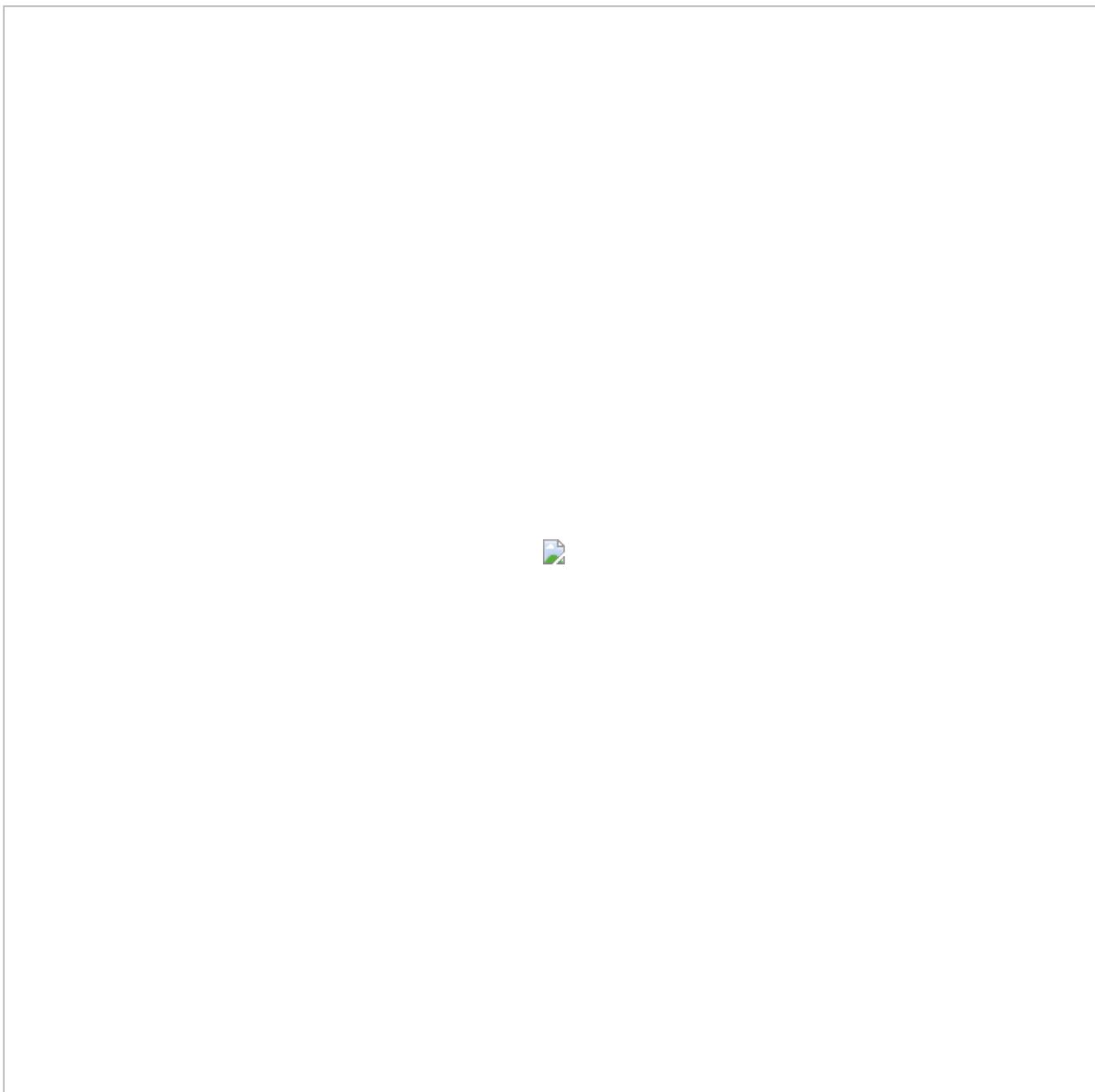
*“O acesso a periódicos poderia ser facilitado. A biblioteca, de uma forma geral, também. Cada vez mais acesso periódicos e livros, de forma mais rápida. Acontece o seguinte: já existe muito acesso, mas é um processo muito lento, demorado e precisa ser mais rápido”. (Sociólogo 1)*

#### 4- Considerações finais

É possível sugerir, tendo por base os indícios oferecidos pelas percepções dos entrevistados, que a construção da ciência não está fundamentada somente nos estoques de conhecimento - a literatura científica. Na verdade, está também fundamentada em um corpo de conhecimento científico não estruturado. Portanto, como sugerem os indícios identificados nesta estudo, parte do conhecimento científico não estruturado diz respeito ao conhecimento científico tácito, que é relacionado com a experiência, habilidades, competências e modelos mentais do pesquisador.

A análise das entrevistas permitiu constatar que o compartilhamento do conhecimento científico explícito dá-se de maneira estruturada, por meio, principalmente, de canais formais de comunicação científica: a publicação científica. O conhecimento científico tácito por sua vez, para ser compartilhado, necessita da interação social, a qual possui, necessariamente, subjacente a ela, a comunicação informal.

Portanto, a produção de novos conhecimentos científicos depende e tem como insumo a relação entre o conhecimento científico explícito e conhecimento científico tácito ao longo das atividades do pesquisador. A sistematização representada na *figura 1*, criada a partir da análise da literatura (Leite, 2006) e dos dados das entrevistas, ilustra essa relação tanto no que concerne à criação quanto no que diz respeito a comunicação científica.



### Referências Bibliográficas

BEATO, C. C. "Hard Sciences" e "Social Sciences" : Um Enfoque Organizacional. Dados, v. 41, n. 3. 1998. Disponível em [www.crisp.ufmg.br/art\\_hard\\_scie\\_soc.pdf](http://www.crisp.ufmg.br/art_hard_scie_soc.pdf). Acessado em janeiro de 2006.

BELKIN, N., ROBERTSON, S. Information science and the phenomenon of information. Journal of the American Society for Information Science, p.197-204, Jul./Aug.1976.

- CALDAS, A. Are newsgroups extending "Invisible Colleges" into the digital infrastructure of science? *Economics of Innovation and New Technology*. v. 12, n. 1, 2003. Disponível em <http://taylorandfrancis.metapress.com/openurl.asp?genre=article&issn=1043-8599&volume=12&issue=1&spage=43> Acessado em setembro de 2004.
- COLLINS, H. M. Tacit knowledge, trust and the Q of sapphire. *Social Studies of Science*. n. 31, 2001. 71-85.
- COLLINS, H. M. The TEA laser: tacit knowledge and scientific networks. *Science Studies*, n.4, 1974. p. 165-186.
- CRANE, D. *Invisible colleges: diffusion of knowledge in scientific communities*. Chicago, London: University of Chicago Press, 1972.
- DAVENPORT, T., PRUSAK, L. *Conhecimento empresarial*. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 237p.
- DESOUZA, K. C. Strategic contributions of game rooms to knowledge management: some preliminary insights. *Information and Management*, v. 41, n. 1, 2003. p. 63-74. Disponível em [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=MIimg&\\_imagekey=B6VD0-48CX2FY-1-C&\\_cdi=5968&\\_user=687355&\\_orig=browse&\\_coverDate=10/31/2003&\\_sk=999589998&view=c&wchp=dGLbVlzSkzS&md5=b94bf54761be04aec2eb79b7a037f295&ie=/sdarticle.pdf](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6VD0-48CX2FY-1-C&_cdi=5968&_user=687355&_orig=browse&_coverDate=10/31/2003&_sk=999589998&view=c&wchp=dGLbVlzSkzS&md5=b94bf54761be04aec2eb79b7a037f295&ie=/sdarticle.pdf) Acessado via Portal de Periódicos da Capes [www.periodicos.gov.br](http://www.periodicos.gov.br) em janeiro de 2006.
- GIBBONS, M. et al. *The new production of knowledge: dynamics of science and research in contemporary societies*. London : Sage Publications, 1994. 179 p.
- GILBERT, N. Measuring the growth of science: a review of indicators of scientific growth. *Scientometrics*, vol. 1, no 1, 1978. p. 9-34.
- GOH, S. C. Managing effective knowledge transfer: an integrative framework and some practice implications. *Journal of Knowledge Management*, v. 6, n. 1, 2002. p. 23-30.
- GOMES, M. R. Um encontro marcado. *Intercom*, 1998. Disponível em [www.intercom.org.br/papers/xxi-ci/gt08/GT0801.PDF](http://www.intercom.org.br/papers/xxi-ci/gt08/GT0801.PDF) Acessado em novembro de 2004.
- GRESHAM, J. L. From invisible college to cyberspace college: computer conferencing and the transformation of the informal scholarly communication networks. *Interpersonal computing and technology: an electronic journal for the 21st century*, v. 2, n. 4, 1994, p. 37-52. Disponível em: <http://www.helsinki.fi/science/optke/1994/n4/greham.txt>
- HELLSTRÖN, T., HUSTED, K. Mapping knowledge and intellectual capital in academic environments: a focus group study. *Journal of Capital Intellectual*, v. 5, n. 1. 2004. p. 165-180. Disponível em .... Acessado via Portal de Periódicos da CAPES [www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br) em fevereiro de 2005.
- KNORR-CETINA, Karin D. *Manufacture of knowledge: An essay on the constructivist and contextual nature of science*. Oxford: Pergamon, 1981. 189 p.
- KVALE, S. *Interviews: an introduction to qualitative research interviewing*. Thousand Oaks, Sage Publications, 1996.
- LEITE, F. C. L. *Gestão do conhecimento científico no contexto acadêmico: proposta de um modelo conceitual*. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília. Brasília.
- MACKENZIE, D.; SPINARDI, G. Tacit knowledge, weapons design, and the unvention of nuclear weapons. *American Journal of Sociology*, v. 101, n. 1, 1995. p. 44-99.
- MEADOWS, A. J. *A comunicação científica*. Brasília: Briquet de Lemos, 1999. 268p.
- MEADOWS, A. J. *Communication in science*. London: Butterworths, 1974. 248p.

OLIVEIRA, V. P. Uma informação tácita ou o aspecto tácito nos processos de geração e transferência de informação na Ciência e no Sufismo. 1998. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – CNPq/IBICT-UFRJ/ECO. Rio de Janeiro.

POLANYI, M. Personal knowledge: towards a post-critical philosophy. Londres: Routledge & Kegan Paul, 1983.

POLANYI, M. The tacit dimension. London : Routledge e Kegan Paul, 1966.

PROBST, G., RAUB, S., ROMHART, K. Gestão do conhecimento: os elementos construtivos do sucesso. Porto Alegre: Bookman, 2002. 286p.

RAVETZ, J. R. Scientific knowledge and its social problems. Oxford: Clarendon Press, 1971.

ROSENDAAL, H. E., GEURTS, P. A. T. M. Forces and functions in scientific communication: an analysis of their interplay. 1998. Disponível em <http://www.physik.uni-oldenburg.de/conferences/crisp97/roosendaal.html> Acessado em janeiro de 2006.

SENGE, Peter M. A quinta disciplina: arte e prática da organização de aprendizagem. São Paulo: Ed. Best Seller : Círculo do Livro, 1998. 441 p.

WILSON, T.D. The nonsense of 'knowledge management'. Information Research, v. 1, n. 8. 2002. Disponível em: <http://InformationR.net/ir/8-1/paper144.html> Acessado em abril de 2005.

ZIMAN, J. M. Conhecimento público. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1979, p. 164.

#### **Sobre a autora / About the Author:**

Fernando César Lima Leite  
[mfernandoc@ibict.br](mailto:mfernandoc@ibict.br)

Consultor do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - IBICT