



COBENGE 2005

XXXIII - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia

"Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças"

12 a 15 de setembro - Campina Grande - Pb

Promoção/Organização: ABENGE/UFPE

O CONHECIMENTO EM COMUNIDADES DE PRÁTICA EM ENGENHARIA: APRENDER A SER E A CONVIVER EM AMBIENTES COLABORATIVOS

José Remigio Soto Quevedo - quevedo@xmail.com.br

Sergio Scheer – scheer@ufpr.br

Centro de Estudos de Engenharia Civil Professor Inaldo Ayres Vieira – CESEC

Programa de Pós-Graduação em Construção Civil

Universidade Federal do Paraná

Centro Politécnico – Caixa Postal 19011 – Jardim das Américas

81531-980 – Curitiba - PR

***Resumo:** Enfoques anteriormente colocados pelos autores tratam do aprender a aprender e do aprender a pensar e a empreender, procurando mostrar que uma nova e palmar realidade vêm se impondo no processo ensino-aprendizagem: o papel fundamental do aluno e uma postura genuína e nova de quem ensina também aprendendo – os mestres. Coloca-se a todos os agentes, e principalmente aos mestres, uma meta desafiadora: que rumo tomar nesta encruzilhada? Amálgama de ciência e técnica a engenharia é controversa desde a sua dicotômica gênese, tanto na sua abordagem acadêmica (conhecimentos explícitos) como na sua aplicação fática (conhecimentos tácitos). Em complemento aos trabalhos anteriores, este leva a uma trilogia com o aprender a ser e a conviver – abordando-se o problema desde uma perspectiva epistemológica. Nesta última parte a pesquisa é colocada como meio ideal para aquisição de conhecimentos dentro de uma Comunidade de Prática, onde os membros compõem-se de alunos do último ano da graduação, profissionais de longa experiência prática e, por matriculados em curso de especialização. A estratégia de aprendizado é a da Aprendizagem Significativa propiciada pelos grupos de alunos citados que são de extração diversa (academia e empresa). A atividade, no presente em forma de diretrizes, pretende através da criação de uma comunidade de prática unir estes extremos e numa síntese teoria-prática auxiliar a ambos através de uma simbiose de conhecimentos devidamente mediados por uma nova postura do professor. Pretende-se também extrair ensinamentos práticos sobre o problema curricular e suas diversas formas de propiciar competências.*

***Palavras-chave:** Colaboração, Comunidades de prática, Conversão de conhecimento, Competência, Aprendizado.*

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O poeta e dramaturgo francês, Jean Racine, ao ver os altos ideais e sonhos que amiúde exacerbam a mente dos jovens, costumava compará-los com o albatroz. Pássaro marinho possuidor de respeitável equipamento de vôo e potentes garras é um temível caçador nas águas e senhor absoluto das alturas. Porém, ao ter que retornar ao solo firme, mais bem do que pousar ele sofre um verdadeiro acidente aéreo. Suas respeitáveis asas, suas garras que tanto atemorizam as presas, na aterrissagem de nada lhe serve, verdadeiramente atrapalham. Outra ave majestosa, a águia, vive aproximadamente setenta anos. Mas, para chegar a essa

idade, aos quarenta anos ela tem que tomar uma séria e difícil decisão, pois nessa idade ela está com as unhas flexíveis; o bico curvo contra o próprio peito, e com penas grossas que dificultam o vôo. Então, voa para o alto de uma montanha e lá num processo extremamente dolorido de cinco meses ela: primeiro bate com o bico numa pedra até quebrá-lo, com o novo bico arranca as velhas unhas e depois com as novas unhas, as penas grossas e velhas. Pode, então, renascida das cinzas como a mitológica ave fênix, ganhar novamente livre os céus e encarar o sol face a face por mais trinta anos. Servem estes relatos para retratar metaforicamente a situação dos jovens em processo de final de curso e daqueles imersos em plena atividade profissional. Os primeiros que ganharam grandes alturas em conhecimentos puramente abstratos irão agora se deparar com uma possível aterrissagem traumática na realidade prática, os outros após longa prática profissional talvez marcada pela repetição e rotina tem agora a não menos dificultosa tarefa de se renovarem, ganharem novas alturas em contato com pesquisas recentes de cunho acadêmico. A criação de uma Comunidade de Prática - CDP - pretende unir estes extremos e numa síntese teoria-prática auxiliar a todos os que passam a integrar esta comunidade de aprendizado. A academia dando o seu contributo teórico (conhecimentos explícitos), junto aos profissionais com vivência prática transferindo conhecimentos tácitos, ambientados na presença de um professor à feição deste processo pedagógico. A estratégia de aprendizado completa-se através da pesquisa como metodologia para chegar à solução do problema.

O projeto pretende construir, aprofundar e efetuar a gestão do conhecimento (organizá-lo com relação a um fim) dentro do ambiente e da dinâmica da CDP de WENGER (1998); apoiado numa reflexão sobre o processo ensino-aprendizagem sob o enfoque da “aprendizagem significativa” de Ausubel apud MOREIRA (1999), que explica: “Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo”. Dotar de estabilidade e permanência uma CDP é também, constituir uma estrutura de operação adequada para a construção do conhecimento por ter e uma oportunidade sem par para dar acesso aos graduados a um ambiente de trabalho de alto nível, preparando-o para o futuro. SALVADOR (1994), esclarece que “a maior ou menor riqueza de significados que se atribui ao material de aprendizagem dependerá da maior ou menor riqueza e complexidade das relações que os membros forem capazes de estabelecer”.

A atividade deve contar com agentes participantes diversos de diferentes extrações de modo a permitir – dentro de um interesse comum – o enriquecimento de todos através das evoluções do conhecimento, conforme a Figura 1. Esses agentes são:

- alunos: graduação (últimos anos); mestrandos e doutorandos (pesquisa em curso ou já titulado);
- profissionais: de destaque na sua área e com boa vivência profissional;
- professores: participação em programas de novas práticas pedagógicas e reflexão sobre o processo de ensino-aprendizagem.

Por priorizar a motivação e a iniciativa própria este processo pedagógico tem boas chances de sucesso e supõe um aperfeiçoamento na idéia de que cada um assuma a sua parcela no processo. Como argumentos importantes para a participação em comunidades de prática pode-se enumerar:

- acesso a capacidades especiais ou críticas;
- ganhar experiência e visão longitudinal da carreira;
- maior eficiência no uso do tempo e produtividade pela ação sinérgica;
- ganhar visão de conjunto e reconhecimento
- aprender a conviver e evitar o isolamento profissional;
- auto-afirmação, crescimento no ser e personalidade;
- renovação profissional pelo contato com teorias inovadoras.

- obter conhecimentos tácitos, competência e experiência profissional; e,
- poder de reflexão referente ao processo cognitivo que se desenvolve na ação de pesquisa proposta.

1.1 Estratégia de aprendizado

A estratégia de aprendizado adotada é a de provocar transformações de postura dos agentes diante do processo de aprendizagem. Elaborado através de atividades de pesquisa, o conhecimento pode ter sua construção personalizada a partir de seus próprios estágios cognitivos, e substituindo-se o aprendizado por recepção e memorístico. É a “pesquisa proporcional”, onde cada um faz os seus estudos de acordo com a seu nível de percepção perante o problema, através de etapas autônomas e partes em comunidade. Os aspectos de substanciação e objetivação advindos da prática pelos agentes profissionais, evitam que os demais (da academia) tenham de expor-se às “cambalhotas no abstrato” (QUEVEDO e SCHEER, 2004); cumpre-se ao mesmo tempo um requisito básico proposto por Ausubel que é o de ter “materiais potencialmente significativos”, isto é ancorados numa realidade (além de uma estrutura cognitiva condizente). A temática da pesquisa deve transformar a energia desses agentes em força centrípeta em relação ao núcleo da CDP. A atuação do professor no contexto de uma CDP amolda-se à condição de mediador do conhecimento, já no campo da pesquisa por ter especial conhecimento sobre os demais agentes ele assume um papel preponderante. A pesquisa permite aprofundar em termos teóricos e práticos no papel do aprendiz-pesquisador (professor e alunos) como aquele que ‘reflete-na-ação’. Nesta pesquisa-aula buscam-se aspectos positivos e negativos nas seguintes fases: caracterização do problema de pesquisa e elaboração de hipóteses; teorização face à literatura pertinente e estratégia de coleta e análise de dados e informações; Apresentação, discussão e resenha das conclusões do problema/pesquisa proposto, com a participação dos profissionais em atividades empresariais expondo como desenvolvem seu trabalho profissional e sendo ao mesmo tempo questionados pelos acadêmicos. Ambos terão, assim, condições de repensar suas ações à luz de novas teorias em discussão na CDP.

Destacam-se especialmente os seguintes argumentos que fundamentam a relevância da pesquisa para o campo de conhecimento:

- aprofundamento no conhecimento do processo de desenvolvimento cognitivo pela dinâmica de ensino/aprendizagem, e como método a pesquisa científica ;
- explicitação dos fatores cognitivos e motivacionais potenciados pelo processo empregado e seu estudo com possível inclusão nos currículos acadêmicos;
- contextualização do conhecimento e interdisciplinaridade motivada pelo pluralismo do trabalho em grupo e construção social do conhecimento;
- contribuição ao conhecimento científico proveniente da pesquisa sobre a metodologia e das reflexões através de CDP.

Elementos como a análise sobre os estilos cognitivos dos alunos, verificando em que formas de aprendizagem eles estão mais dotados, favorece a identificação dos aspectos positivos ou negativos da sua índole peculiar pela priorização de abordagens do conhecimento quer por experimentação ou construção de hipóteses. Permite, também, fornecer subsídios para as possíveis dificuldades quer no trabalho individual como em equipe. QUEVEDO e SCHEER (2003) fundamentados na pesquisa que fizeram sobre as teorias de KEIRSEY (1998) e KOLB (1997) concluíram:

“O processo de construção do conhecimento apoiado na identificação dos estilos cognitivos permite uma melhoria do rendimento do aluno, tendo em conta as suas características psicológicas Nos processos de formação e estudo das tecnologias o **fazer** sempre representou um dos aspectos essenciais por ser seu principal fim.(...)

pode-se constatar um desconhecimento preocupante do conceito do **aprendizado do conhecimento tácito**, que ocorre justamente no contato direto com a prática e a execução das tarefas.”

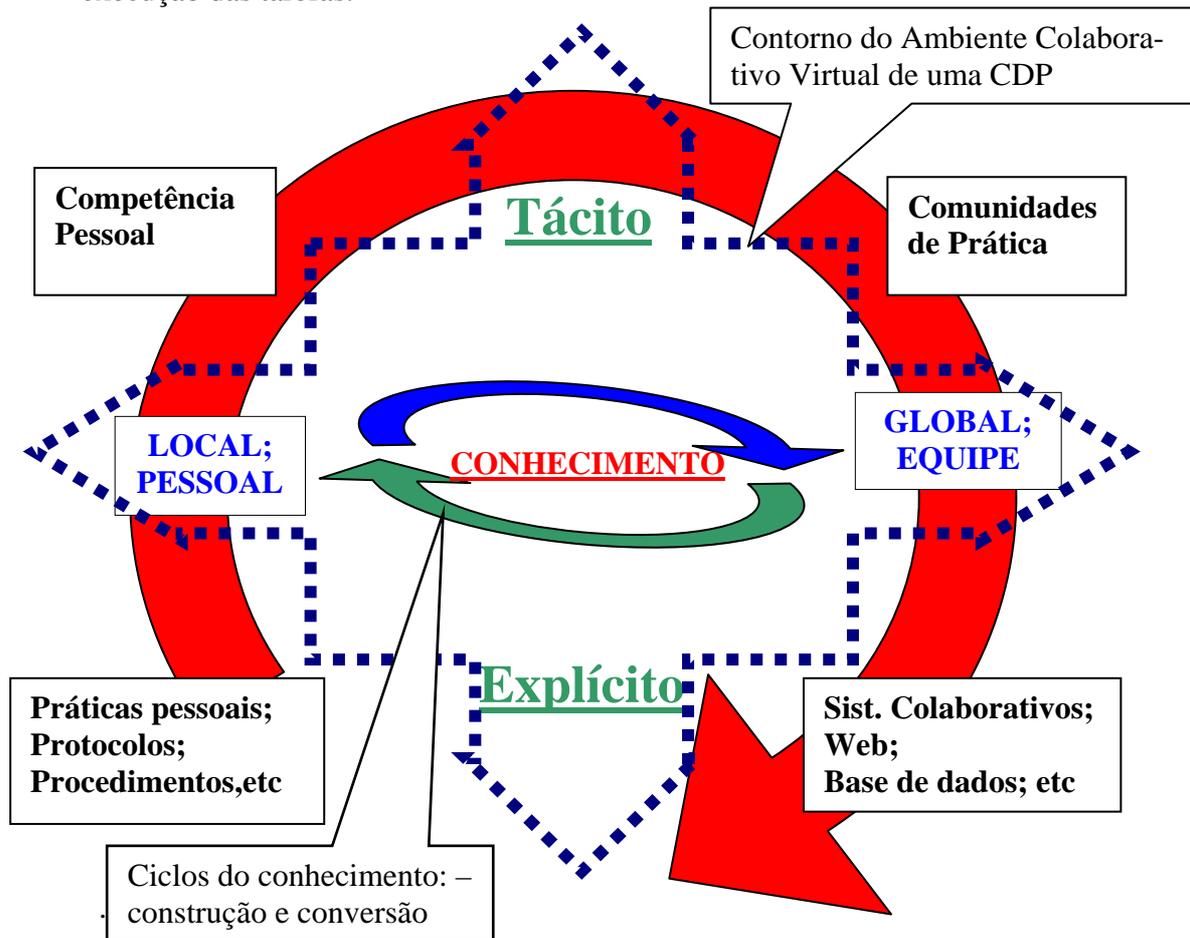


Figura 1 - Abrangência virtual de uma CDP; a gestão e ciclos do conhecimento.

2. OBJETIVOS GERAIS

A atividade visa a compreensão e explicitação dos fatores que contribuem para um Aprendizado Significativo, para a otimização do processo cognitivo e de aprendizagem entre alunos de graduação de engenharia, empregando a Pesquisa Científica e a resolução de problemas como instrumento para o estímulo ao processo pedagógico de construção do conhecimento, efetuado em ambiente de uma CDP. O esquema geral está representado nas Figuras 3 e 4. Especificou-se como metas os seguintes pontos:

- analisar a influência dos estilos cognitivos na abordagem dos problemas;
- analisar as dificuldades e vantagens na construção do conhecimento no emprego da pesquisa científica aplicada à Filosofia da C&T;
- aprofundar sobre a dimensão significativa do procedimento empregado e a sua contribuição para a formação do futuro engenheiro;
- avaliar os fatores cognitivos facilitadores para o processo de crescimento da compreensão e solução dos problemas da prática;
- analisar e avaliar a contribuição para o processo ensino/aprendizagem de uma CDP dos agentes citados e o desenvolvimento de suas competências;

- desenvolvimento de cooperação em tarefas de Pesquisa Científica para despertar um visão colaborativa no processo de inovação pela elaboração de artigos para congressos, revistas científicas, teses, dissertações, etc.

3. ABRANGÊNCIAS DO APRENDER A SER: FORMANDO-SE NA AÇÃO DOS PROFESSORES, APRENDIZES E CURRÍCULOS

É na comunidade que se vive, trabalha, convive, recreia, cresce e também se aprende e estuda. Numa sociedade complexa e multicultural as dimensões da ética são de extrema importância pela alta interação entre as pessoas e grupos e pelo equilíbrio que deve ser atingido nessas interações. Os assuntos não se resolvem adequadamente dentro de gabinetes, entretanto faz-se necessário um trabalho de conscientização, gestão participativa, conexão de conhecimentos diversos e pulverizados levando necessariamente ao trabalho solidário e participativo – a visão newtoniana relacionando causa e efeito aqui é inadequada: equilíbrio de diversas forças passa a ser a ordem do dia. A participação, dependendo das pessoas, situações e momentos, terão que ser a mais apropriada, prudentemente pensada e valorada. Daí a necessidade da educação para a convivência como fator chave na solução dos problemas da comunidade onde se aprende a trabalhar para o bem comum.

A diretriz curricular para os cursos de engenharia além das disciplinas técnicas deveria apresentar abordagens de cunho mais humanístico:

- capacidade de gerir, estabelecer e manter relacionamentos entre pessoas e áreas de conhecimentos e trabalhar com equipes na busca de metas organizacionais. Capacidade de comunicação: expressar-se no próprio idioma e em outros, na forma: oral, escrita (não-verbal), claro e objetivo, utilizando-se meios diversos e evitando distorções e ruídos no processo;
- liderança: para estimular, orientar, conduzir e delegar poderes a pessoas para objetivos negociados; iniciativa e postura pró-ativa, capacidade de iniciativa para propor soluções ou empreender ações, oportunamente e com condutas adequadas;
- valorização e busca do conhecimento: de forma permanente compreender a importância de ampliar e atualizar: conhecimento; profissão: prática da vida e do mundo;
- flexibilidade e criatividade: adaptabilidade para lidar com as mudanças rápidas no ambiente e nos processos e capacidade de inventar, perceber, idealizar e propor soluções e ações que levem ‘a inovação com ação’;
- persistência: capacidade de perseverar em busca de metas e objetivos independentemente dos obstáculos que se apresentem;
- raciocínio lógico, crítico e analítico: capacidade de estabelecer relações e conexões nos diferentes contextos organizacionais e societários.

Estas características definem os traços do perfil para a formação dos futuros profissionais, a fim de prepará-los para lidar com situações ambíguas onde prevalece a incerteza, a mudança tecnológica, que exigem capacidade de pensar, reflexão e flexibilidade para tomar decisão diante das diferentes situações. Por outro lado a celeridade nos resultados práticos que a sociedade e empresa pedem. É por força dessas circunstâncias que a aprendizagem permanente se faz necessária e se produz o fenômeno da “sociedade aprendente”, no dizer de ASSMANN (1998). Ficando a missão principal da Universidade neste contexto no entender de ORTEGA Y GASSET (1999), que diz: “deve preparar o estudante para viver à altura do seu tempo. (...), mas para isso não basta nem a simples formação de profissionais nem a dedicação exclusiva à pesquisa, (...) a universidade não se limita a uma missão, porém assumem várias que todas se integram no papel institucional à cultura(...)”. Na visão de JUPIASSU (1991), epistemologia é “o estudo metódico e reflexivo do saber, de sua

organização, de sua formação, do seu desenvolvimento, de seu funcionamento e de seus produtos intelectuais; deve-se, então, pensar e re-pensar sobre o alcance e os objetivos dos cursos e na qualidade e na competência da formação que o mesmo propicia no seu tempo”. Além do engenheiro, o homem – que deve ser capaz de modificar, construir uma nova realidade, influenciar positivamente no mundo. Paulo Freire adota a idéia do homem como um ser-em-situação, e também um ser do trabalho, e de transformação do mundo. Não como um “subproduto” do processo dotado de “certas habilidades”, mas como meta principal. Para tanto não pode aprender meras habilidades, porém ciências e tecnologias. A Figura 2 representa graficamente estes pensamentos na medida em que o aprendente como universitário deve assumir gradativamente um papel protagonista - começa sua vida de profissional que pesquisa, sempre aprendendo. Torna-se patente a necessidade de uma adequação dos processos cognitivos à realidade da atuação no saber fazer e saber transformar dotando os alunos de competências reais em ambos os casos, e não confundido aprendizado com capacidade de repetição (QUEVEDO e SCHEER, 2004). Dotar de conteúdos esse ser-técnico-descontente é o resultado da ação do professor no sentido do “saber ser”.



Figura 2 – A gradativa protagonização do aprendizado através da pesquisa (adaptada de COLL e SOLÉ, 1990)

Destaca-se, das características indicadas acima, de forma especial para o objeto desta pesquisa, os processos de aprendizagem que favoreçam a valorização da busca do conhecimento, a capacidade de iniciativa e o raciocínio lógico, crítico e analítico (QUEVEDO e SCHEER, 2004), e ainda acrescentando a iniciativa e responsabilidade na ação (SCHÖN, 1983). Também as práticas pedagógicas deverão favorecer a contextualização, o conhecimento do que está sendo ensinado em sala de aula. (...), deve ser transposto da situação em que foi criado, inventado ou produzido. Por causa desta transposição didática deve ser relacionado com a prática ou com a experiência do aluno a fim de adquirir significado e utilidade. A relação teoria versus prática requer a concretização dos conteúdos curriculares em situações mais próximas e familiares do aluno, nas quais se incluem as do trabalho e do exercício da cidadania (BUROCHOVITH, 1993). Essa “corporificação” das teorias já vem desde a Grécia Antiga, onde Aristóteles dizia que era preciso mostrar o bem

para ser eficaz o aprendizado, idéia também defendida no Menon de Platão, e não era outra a razão de ser das tragédias gregas e sua educação pela emoção. São vieses que revelam as potencialidades do aluno e que podem ser aproveitados, conforme modelo da síntese antropológica em QUEVEDO e SCHEER (2004).

A respeito da influência do currículo na aprendizagem, DEMO (1994), diz ser de radical importância a mudança do currículo extensivo para o “intensivo”, o qual é marcado pela pesquisa como ambiente de aprendizagem dos alunos de quem se espera autonomia e proatividade, e dos professores a habilidade de orientar e avaliar. E completa: “Currículo intensivo representa tradução curricular da educação pela pesquisa, fazendo pois da pesquisa como princípio científico e educativo o cerne da questão”. Anotamos como ilustração que este mesmo autor dá como exemplo padrão de currículos extensivos àqueles que ofertam infinidades de disciplinas obrigando os alunos a apenas “verem” as mesmas, sem possibilidade alguma de as reconstruírem. Demo, conforme Op. Cit., inclui como funções do currículo intensivo: manter-se na vanguarda do conhecimento e sinalizar as condições do futuro e orientar os alunos a construírem sistematicamente o conhecimento com vistas qualificar a intervenção inovadora na realidade. Na visão de SACRISTAN (2000), insere entre os âmbitos do currículo a sua função social como elo entre a sociedade e a escola (configurador da prática) e projeto ou plano educativo compostos de diferentes aspectos e conteúdos; já, quanto à sua gênese, citando Lundgren (1983) diz: “por trás de todo currículo existe uma série de princípios que ordenam a seleção, a organização e os métodos para a transmissão do ensino, (...) tem um contexto de realização e um de formulação – e nesse sentido adquire seu sentido e operatividade.” A aquisição do conhecimento necessariamente se dá por um processo diferido no tempo, através de diversas disciplinas e estágios, acabando por configurar sua fragmentação e conseqüente perda de visão de conjunto pelo aluno. Cabe justamente no momento em que se diminui a carga horária dos currículos, buscar novas estratégias de ensino além, é lógico, de dotá-los de justaposição e caráter sistêmico.

Desperta um grande estímulo à abordagem para uma estratégia de “pesquisa” o exposto por DEMO (1998), ao falar sobre educação pela pesquisa: “Porque os alunos não sabem pesquisar, que dizer, manejar conhecimentos (...) não se trata de fazê-los pesquisadores profissionais, mas profissionais pesquisadores”. E explica a seguir:

“(...) pesquisa na universidade, faz parte da profissionalização também, não sendo pois apenas opção ou vocação, mas componente crucial do processo de formação e recuperação da competência; é por isso a maneira decisiva de substituir o treinamento pela educação, ou seja, o mero fazer, pelo saber fazer e sempre refazer, tratando-se de formação de competência, o aspecto formativo deve prevalecer sobre o transmissivo.”

Demonstra serem as CDP’s, por sua metodologia constitutiva, caráter unificador pela temática abordada e integrada pela extensão natural dos problemas reais, e junto com a pesquisa, um instrumento apropriado para o ciclo de conversão e combinação dos conhecimentos tácitos (saberes práticos) e explícitos (saberes teóricos) da atividade docente. Nela ocorre de forma natural: criação do conhecimento (objetivação a partir de uma reflexão sobre a ação de cada um dos participantes); uma reflexão sobre as melhores práticas no contexto de sala de aula dos professores; a constituição de um fórum de troca de experiências, com reuniões “*face to face*” possibilita a interação humana do grupo, que são essenciais para a socialização, explicitação, combinação e internalização dos tipos de conhecimentos (Figura 3). As pesquisas de NONAKA e TAKEUCHI (1997) – levadas a cabo no âmbito empresarial - mostram a importância destas conversões - conhecimento tácito para explícito e vice versa – e as CDP’s, cumprem portanto, um papel de relevância pelo fato de que fazem convergir o ensinar e o aprender com o fazer. De resto, uma tarefa para a qual a academia não está preparada e os professores por seu lado passam a cumprir um outro tipo de papel no processo. Na Figura 4 modela-se a intersecção das CDP’s de Wenger com a gestão do conhecimento de

Nonaka e Takeuchi e o esquema do ciclo quadrifásico de Kolb (KOLB, 1997). O conhecimento explícito é o que foi sistematizado, por vezes é denominado de “know-why”. Este tipo de conhecimento visa o aprofundamento nas causas dos fenômenos ou no porque dos resultados atingidos. A explicitação é decisiva para a criação e acúmulo e disseminação do conhecimento.



Figura 3 - Estrutura Geral de operações de uma Comunidade de Prática

Para estabelecer uma tipologia dos saberes teóricos (de ordem declarativos) ALTET (2001), faz a seguinte taxonomia:

- “saberes a serem ensinados”: compreendendo os disciplinares, os constituídos pelas ciências e os tornados didáticos a fim de permitir aos alunos a aquisição de saberes constituídos e exteriores;
- “saberes para ensinar”: incluindo os pedagógicos sobre a gestão interativa de aula, os didáticos nas diferentes disciplinas e os saberes da cultura que os está transmitindo. Os saberes teóricos são indissociáveis.

É de particular interesse o papel das CDP na explicitação dos conhecimentos, ou pelo menos ser elemento facilitador para a reflexão sobre a prática pedagógica, ALTET (2001), com seus trabalhos de pesquisa aborda a questão da seguinte forma: o trabalho das ciências cognitivas permitiu desenvolver uma corrente de pesquisa sobre “o pensamento dos professores”. Os modelos de tratamento da informação e, particularmente, a distinção feita por ANDERSON (1986), entre três formas de saber: o declarativo (“saber que”); o procedimental (“saber como”) e o condicional ou contextual (“saber quando e onde”). Isto permite destacar as diferentes formas assumidas pelos saberes que ensinam e descrevem as etapas de transformação desses diferentes saberes, em particular no planejamento, para explicitar os procedimentos de uma ação automatizada pela rotina.

O procedimento potenciado pela CDP catalisa o processo de “reflexão dentro da ação”, conforme Schön apud PERRENOUD (2001); é eficaz para o desenvolvimento de competências do “professor profissional” analogamente à abordagem de CHARLIER (2001), (pela formação contínua articulada à prática) e, igualmente a correta gestão do conhecimento ao configurar ordenadamente estes conhecimentos a uma finalidade específica. Charlier op. cit. observa que “competências profissionais são a articulação de três registros de variáveis: saberes, esquemas de ação, um repertório de condutas e de rotinas disponíveis.” Todas elas contempláveis na estrutura das comunidades.

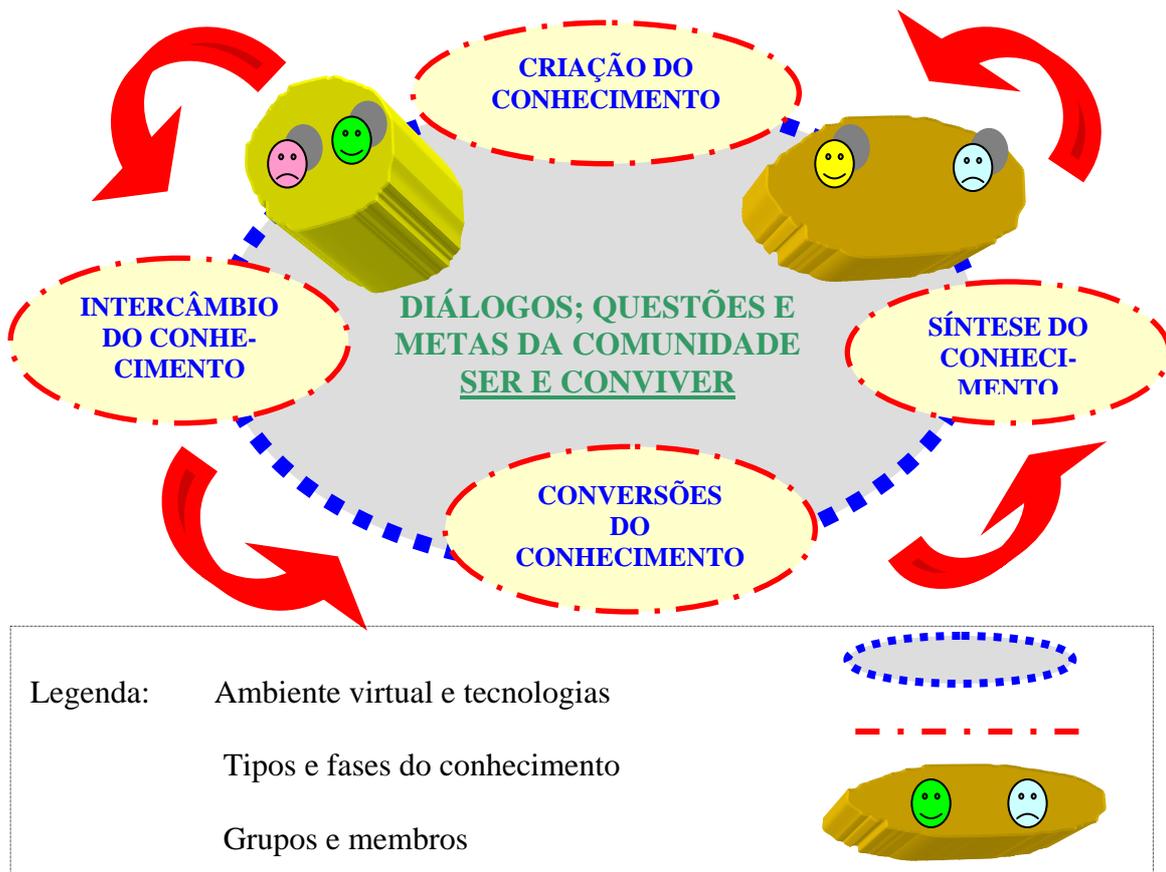


Figura 4 - Conversão do conhecimento em uma Comunidade de Prática Virtual

4. AS COMUNIDADES DE PRÁTICA: SEUS ASPECTOS DE AMBIENTE COLABORATIVO E O CONTEÚDO DO SABER CONVIVER

LAVE e WENGER (1991) descrevem uma CDP como: “um conjunto de relações entre pessoas, atividade e mundo, ao longo do tempo e em relação com outras comunidades de prática que se tangenciam e se sobrepõem; é condição intrínseca para a existência do conhecimento; ela provê o suporte interpretativo necessário para fazer com que a sua herança faça sentido”. São instrumentos para a socialização do conhecimento e são instrumentos aplicáveis em diversos contextos. WENGER (1998), diz a esse respeito:

“(…) comunidades de prática pela ocorrência de ações em três dimensões: 1) empreendimento conjunto; 2) envolvimento mútuo; 3) repertório compartilhado pelos seus membros sobre o modo de realizar as atividades, no qual os recursos são comuns (rotinas, sensibilidade, artefatos, vocabulário, estilos). As comunidades de prática caracterizam contextos sócio-históricos, nos quais ocorre o aprendizado social, através da negociação de significados, participação e reificação.”

Em face das transformações do mundo contemporâneo e dos processos de reestruturação produtiva, a qualificação para o desenvolvimento de ocupações deixa de ser compreendida como fruto da aquisição de modos de fazer, passando a ser vista como resultado da articulação de vários elementos, subjetivos e objetivos, tais como: natureza das relações sociais vividas pelos indivíduos, escolaridade, acesso à informação, a saberes, a manifestações científicas e culturais, além da duração e da profundidade das experiências vivenciadas nos diferentes contextos. A formação dos indivíduos passa, então, a ter como objetivo o desenvolvimento de competências. Também, no campo das relações que se dão em maior intensidade no âmbito das comunidades.

Mediada por computadores a aprendizagem colaborativa é uma estratégia educativa em que dois ou mais sujeitos constroem o seu conhecimento através da discussão, da reflexão e tomada de decisões. Como recurso básico a Informática atua na ação de: comunicar, colaborar e interagir em atividades de auxílio nos processos de coordenação e organização. E isto tanto como uma ferramenta individual quanto uma mídia com a qual e através da qual os indivíduos e os grupos colaboram entre si. Esta aprendizagem tem as seguintes características:

- concentrar mais no conteúdo comunicado, e menos nas técnicas de comunicação, e tem sua melhor performance no campo da educação;
- dar o suporte de uma eficaz aprendizagem em grupo, além das técnicas de *groupware* (tecnologia usada para agrupar as pessoas...), também: aspectos sociais, psicológicos, organizacionais e de aprendizagem
- suportar e facilitar os processos e as dinâmicas de grupo em locais diferentes por redes no qual podem trabalhar múltiplos alunos; não foram, porém, concebidos para substituir totalmente a comunicação presencial.
- Suportar a transferência e acesso de idéias, informação, documentos, etc. Idem na emissão de respostas em atividades de resolução de problemas.

5. PLANO DE AÇÃO E FUNCIONAMENTO DE UMA CDP

Pode-se enumerar como elementos básicos constituintes de um sistema colaborativo de aprendizagem os seguintes pontos:

- *Interdependência do grupo*: com objetivos comuns trabalha-se interagindo. Alunos e grupos são responsáveis pela sua própria aprendizagem e facilitam a aprendizagem dos membros do mesmo grupo e de alunos de outros grupos.
- *Interação*: objetiva-se uma melhor competência para trabalhar em equipe onde todos devem assumir sua tarefa disponibilizando espaço e tempo para compartilhar (dar e receber contribuições). Com isto desenvolve-se competências pessoais e grupais, como: participação, coordenação, acompanhamento e avaliação.
- *Pensamento divergente*: ninguém deve posicionar-se ostensivamente como líder ou mais "esperto". Todos devem pôr em comum as suas competências e base de conhecimentos. As atividades – complexas e que exigem criatividade - são colocadas para exigir colaboração em vez de competição.
- *Avaliação*: os métodos para a avaliação independente são baseados em jogos de perguntas, exercícios, observações da interação do grupo e hetero-avaliação. O método permite avaliar: conteúdo e relevância da disciplina apresentada; metodologia de transferência e interação do conteúdo com o programa; aprendizagem individual e do grupo (participação e colaboração); lições aprendidas e sugestões.

5.1 Equipe de direção

Para seu funcionamento e manutenção uma CDP basicamente necessita de três pessoas para ocuparem funções distintas e complementares. Estas três funções são as seguintes (FALIVENE, 2004):

- promotor: identifica os benefícios para os investidores de uma CDP. Garantindo os recursos possibilita aos colegas que tenham tempo de participar na comunidade e estejam motivados para tanto;
- coordenador de comunidade: apóia aspectos operativos da comunidade, organiza reuniões, gerencia e estimula a colaboração e o planejamento da comunicação. Promove e dá acolhida aos novos membros. Encarrega-se do acesso e da

disponibilidade para informações e conhecimento de forma organizada e alinhada;

- grupo promotor: são pessoas que num primeiro momento dão apoio à constituição da CDP; e passo seguinte, são eleitos para fortalecer a construção e a permanência da comunidade, atuando como embaixadores e motivadores da mesma.

6. CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

As CDP's pode, a título de subsidiariedade, suprir lacunas na formação dos agentes no que diz respeito à experiência em pesquisa, trabalho em equipe, acesso a todos os tipos de conhecimentos (tácitos e explícitos) de forma suficiente e acessível.

A formação integral e harmônica pode ter seu desenvolvimento cabal pelo aspecto humano do convívio, que será de muita utilidade na vida profissional pelo caráter multidisciplinar das especializações na engenharia e pela capacitação nos trabalhos interconectados.

A plena capacitação em todos os campos do aprendizado redundará em maiores condições de alcance da plena competência que se traduz no saber fazer e que envolve diversos fatores que vão além da técnica e mera repetição memorística, i.e., o 'fazer-sabendo'.

Os recém-egressos costumemente aprendem com os profissionais experientes – na CDP isso acontecerá; também costumam ter dúvidas de como agir e resolver os problemas da vida real e nesse caso recorrem aos antigos mestres – as CDP's também neste aspecto se antecipará no tempo, podendo perfeitamente cumprir estes papéis.

Os trabalhos de pesquisa a serem abordados podem ter enfoques diversos e temas variados, como a problematização de casos, a confirmação de hipóteses de dissertações, abordagens multidisciplinares, etc. As CDP's tem um custo irrisório em termos materiais e 'consomem' poucos professores, mas que devem estar motivados e alinhados ao fim proposto.

No momento em que se diminui o número de horas dos cursos de Engenharia poderiam ser implementadas atividades que suprissem exatamente os pontos cruciais da capacitação a longo prazo dos alunos e que poderiam ser a feição de uma CDP, onde pesquisa e gestão do conhecimento autônomo lhes será ensinado. Preferentemente, por questão de abrangência e dispêndio de recursos cada departamento da escola poderia criar a sua própria CDP.

E, finalmente, espera-se colocar em breve em um curso de especialização, as primeiras experiências na formação de uma CDP e para a qual se têm como base as diretrizes e o plano de ação por ora apresentados e, que serão devidamente avaliados e relatados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTET, M. As competências do professor profissional: entre esquemas de ação e adaptação, saber analisar. In: PAQUAY et al (Org.). **Formando Professores Profissionais: quais estratégias? quais competências?** Porto Alegre: Artmed, 2001.
- ANDERSON, L.W. La formation des maîtres en fonction des compétences attendues. In: CRAHAY, M.; FONTAINE, D. **L'Art et la Science de L'enseignement**. Bruxelas, 1986
- ASSMANN, H. **Reencantar a Educação: rumo à sociedade aprendente**. Vozes, 1998.
- BUROCHOVITH, E.A. **A Psicologia e a metacognição: novas perspectivas para o fracasso escolar brasileiro**. Tecn. Educ. R.de Janeiro, v.22, n.110/11. S.P., jan/abr. 1993.
- CHARLIER, E. Formar professores em uma formação contínua articulada à prática. In: PAQUAY et al (Org.). **Formando Professores Profissionais: quais estratégias? quais competências?** Porto Alegre: Artmed, 2001.
- COLL, C.; SOLÉ, I. "La interacción profesor/alumno en el proceso en el proceso de enseñanza". In: COLL et al (org.), **Desarrollo Psicológico de la Educación II. Psicología y Educación**. Madrid: Alianza Editorial, 1990.

- DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1998.
- DEMO, P. **Pesquisa e Construção do Conhecimento**. R.de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.
- FALIVENE, M.G. El servicio profesional de la carrera y la gestion del conocimiento. In: Foro de la Nueva Economía, 2, 2004, Ciudad del Mexico. **Anais**. Ciudad do Mexico, 2004.
- JUPIASSU, H.F. **Introdução ao Pensamento Epistemológico**. R. de Janeiro: F.Alves, 1991.
- KEIRSEY, D. W. **Please Understand Me II: Temperament - Character – Intelligence**. Del Mar, USA: Prometheus Nemesis, 1998.
- KOLB, D. A Gestão e o Processo de Aprendizagem. In: STARKEY, K. et al. **Como as Organizações Aprendem**. São Paulo: Futura, 1997.
- LAVE, J.; WENGER, E. **Situated Learning: legitimate peripheral participation**. N. York: Cambridge University Press, 1991.
- MOREIRA, M.A. **Aprendizagem Significativa**. Brasília: UNB, 1999.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação do Conhecimento na Empresa**. Rio: Campus, 1997.
- ORTEGA Y GASSET, J. **Missão da Universidade**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 1999.
- PERRENOUD, P. O trabalho sobre o habitus na formação de professores: análise das práticas e tomada de consciência. In: PAQUAY et Al. **Formando Professores Profissionais: quais estratégias? quais competências?** Porto Alegre: Artmed, 2001.
- QUEVEDO, J.R.S.; SCHEER, S. Aprender a pensar e aprender a empreender: uma abordagem epistemológica da engenharia. **Revista ABENGE**, v. 23, n.1, jun 2004.
- QUEVEDO, J.R.S.; SCHEER, S. O trilema do ensino de engenharia e o aprender a aprender. Congr. Bras. Ensino Engenharia, 30, 2003, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro, 2003.
- SACRISTAN, J.C. **O Currículo**. Porto Alegre. Ed. Artmed, 2000
- SALVADOR, C.C. **Aprendizagem Escolar e Construção do Conhecimento**. Artmed, 1994.
- SCHÖN, D.A. **The Reflective Practitioner**. New York: Basic Books, 1983.
- WENGER, E. **Communities of Practice: learning, meaning and identity**. N. York: Cambridge University Press, 1998.

THE KNOWLEDGE IN COMMUNITIES OF PRACTICE IN ENGINEERING: TO LEARN TO BE AND TO LIVE TOGETHER IN COLLABORATIVE WORKS

ABSTRACT: Subjects previously treated by the authors concerned learn to learn and learning to think and to undertake, trying to show that a new and unequivocal reality is imposing itself slowly in the teaching-learning process: the student's fundamental role and a genuine and new posture of those who also learn by teaching - the masters. A challenge goal is presented to all agents, and mainly to the masters: what direction to take at this crossroads? Being an amalgam of science and technique, engineering is controversial ever since his dicotomous genesis, so much in his academic approach (explicit knowledge) as in his factuous application (tacit knowledge). Complementing the previous works, the present paper bears a trilogy with learning to be and live together - the problem being approached from an epistemologic perspective. In this last part, research is presented as the ideal tool for knowledge acquisition inside a Community of Practice, where the members are composed of last year graduate students, professionals of long practical experience and by those enrolled in specialization courses. The learning strategy is that of Significant Learning propitiated by the diverse extraction students' groups (academy and company) mentioned. The activity, presently in guidelines form, intends through a community's creation practice, to unite these ends and help both, in a theory-practice synthesis, through a knowledge symbiosis properly mediated by a new posture of the teacher. It is also intended to extract practical teachings on the curricular problem and their several forms of propitiating competences.

Keywords: Collaboration, Practice communities, Knowledge conversion, Competence, Learning.