
GESTÃO DO CONHECIMENTO NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO NO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, BRASIL

GIOVANA ESCRIVÃO e MARCELO SEIDO NAGANO

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi analisar e descrever o processo de criação do conhecimento em um programa de educação ambiental. A pesquisa pode ser definida como um estudo de caso, pois foi realizado um estudo aprofundado das características de um programa de educação ambiental de uma universidade pública do Brasil. A pesquisa teve um caráter descritivo, pois

observou, ordenou e registrou dados e comportamentos, explicando e interpretando fatos sem manipulá-los, se utilizando de um método de coleta de dados qualitativos, a entrevista. O método de análise de dados adotado foi a análise de conteúdo. Ao final foram feitas sugestões de boas práticas aos programas de educação ambiental.

 partir de uma série de mudanças econômicas, sociais, tecnológicas e organizacionais, a informação e o conhecimento passaram a desempenhar um novo e estratégico papel provocando modificações substanciais nas relações, forma e conteúdo do trabalho. Como consequência, a importância e a necessidade do conhecimento nas organizações cresceram (Nonaka, 1991; Zuboff, 1994; Albagli, 1995; Nonaka e Takeuchi, 1997; Stewart, 1998; Davenport e Prusak, 1999; Chen e Chen, 2006). Com o conhecimento como principal ingrediente do que é realizado, produzido, comprado e vendido, é necessário aprender a administrá-lo, de forma que se possa capturá-lo, armazená-lo, compartilhá-lo e criá-lo de maneira mais eficiente possível (Nonaka e Takeuchi, 1997; Stewart, 1998).

Da mesma forma que a gestão do conhecimento tem se tornado um assunto crescente nos debates acadêmicos e empresariais, a degradação ambiental é ou-

tro tema que tem sido cada vez mais discutido em diversos debates, acadêmicos, políticos, empresariais e educacionais, pois representa um problema mundial. Com a rapidez de sua ocorrência, a educação ambiental tem se tornado um tema cada vez mais importante (Albagli, 1995; Guimarães, 1995; Jacobi, 2003).

A gestão do conhecimento é uma área do saber gerencial que tem atualmente sua importância reconhecida, mas que ainda não explorou profundamente seus processos, principalmente o processo de criação de novos conhecimentos (Nonaka, 1991, 1994; Nonaka e Takeuchi, 1997; Nonaka e Toyama, 2003). É neste ponto que a gestão do conhecimento pode contribuir, proporcionando à educação ambiental a produção e a disseminação de conhecimentos relacionados ao tema, de forma mais eficaz e sistemática.

Inclusive, um estudo realizado por Bradley *et al.* (1999) sobre a relação do conhecimento com a atitude am-

biental, feito com estudantes de segundo grau, conclui que os grupos com maior conhecimento ambiental tinham melhores atitudes ambientais. Justificando assim, a importância destes programas trabalharem o conhecimento que pretendem disseminar à comunidade.

Portanto, a gestão do conhecimento aliada à educação ambiental pode proporcionar eficácia na produção e disseminação de informação e conhecimento aos cidadãos e possibilitar a formação de cidadãos informados e conscientes, com consequente mudança de seus padrões de produção e consumo, contribuindo para um desenvolvimento ecologicamente sustentável.

Teoria da Criação do Conhecimento de Nonaka

Dentre a literatura da gestão do conhecimento, a teoria da criação do conhecimento de Nonaka é uma das mais consolidadas atualmente. Essa teoria parte

PALAVRAS-CHAVE / Criação do Conhecimento / Educação Ambiental / Informação /

Recebido: 22/08/2011. Modificado: 17/01/2012. Aceito: 18/01/2012.

Giovana Escrivão. Graduada em Administração, Universidade Estadual Paulista, Brasil. Mestrante em Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo (USP), Brasil. Doutoranda em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, Brasil. e-mail: giescrivao@gmail.com

Marcelo Seido Nagano. Engenheiro Mecânico-Mecatrônica, Mestre e Doutor em Engenharia Mecânica, USP, Brasil. Pós-doutor em Matemática e Computação Aplicada, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Brasil. e-mail: drnagano@usp.br

do princípio de existência dos dois tipos de conhecimentos colocados por Polanyi (Nonaka e Takeuchi, 2007) O explícito, um tipo de conhecimento formal e sistemático, aquele que pode ser registrado em papel, expresso em forma de frases ou desenhos, e por isso pode ser comunicado e compartilhado facilmente; e o tácito, um conhecimento informal, vinculado aos sentidos, à percepção individual, à capacidade de expressão corporal, a convicções, a perspectivas, por isso um conhecimento de difícil transmissão (Nonaka, 1991; Von Krog *et al.*, 2001).

É o indivíduo quem o cria e não a organização, mas se essa informação não for transmitida à organização mantendo-se somente em nível individual, ela será perdida (Nonaka e Takeuchi, 1997). É nesse sentido que surge a importância do trabalho em equipe e das equipes interdisciplinares, pois indivíduos de diferentes áreas podem contribuir para a solução de problemas com diferentes experiências (Rus e Lindvall, 2002).

Para que o conhecimento organizacional seja criado, é preciso converter os conhecimentos tácito e explícito, através de quatro processos. Esse processo de transformação do conhecimento é conhecido como modelo SECI de criação do conhecimento (Nonaka, 1991, 1994; Nonaka e Takeuchi, 1997; Nonaka *et al.*, 2000).

A socialização é a conversão do conhecimento tácito em conhecimento tácito, o qual é um processo de compartilhamento de experiências que envolvem trabalho em grupo, gerando conhecimento compartilhado; A externalização é a conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito através de ações que possam ser entendidas por outros, o qual ocorre através do diálogo, reflexão coletiva e do uso de metáforas e analogias, gerando conhecimento conceitual; A combinação é a conversão do conhecimento explícito em conhecimento explícito é um processo de sistematização de conceitos em sistema de conhecimento, no qual, conceitos são formados pelas equipes através da combinação, edição e processamento a fim de formar novo conhecimento, é a sistematização do conhecimento, gerando conhecimento sistêmico; E a internalização é a conversão do conhecimento explícito em conhecimento tácito, um processo de incorporação do conhecimento explícito sob a forma de conhecimento tácito, internalizando o novo conhecimento explícito compartilhado na organização pelos indivíduos, o qual ocorre através do “aprender fazendo”, gerando conhecimento operacional (Nonaka e Takeuchi, 1997; Nonaka *et al.*, 2000).

Esse processo envolve indivíduo, grupo e organização e ocorre da seguinte maneira. Inicialmente, o processo de socialização desenvolve um “campo” de

interação, facilitando o compartilhamento de experiências. Então o conhecimento tácito é articulado em explícito através da externalização para o grupo possa entendê-lo através do uso de recursos como imagens, metáfora e analogia. O conhecimento explícito é combinado, editado e transformado através do processo de combinação. E, por fim, o conhecimento explícito criado e compartilhado por toda a organização é transformado em conhecimento tácito através do “aprender fazendo”, no qual o conhecimento a base para novas rotinas (Nonaka e Takeuchi, 1997; Nonaka e Toyama, 2003).

A criação do conhecimento organizacional envolve cinco fases: Primeiramente o compartilhamento do conhecimento tácito através da interação; A criação de conceitos, que envolve diálogo e reflexão coletiva; Seguida da justificação de conceitos, uma espécie de filtragem; A construção de protótipos, de arquétipos, transformando os conceitos em algo tangível, concreto; E o nivelamento do conhecimento, a difusão interativa, ou seja, uma atualização contínua (Nonaka e Takeuchi, 1997; Von Krog *et al.*, 2001).

O conhecimento não pode ser criado no vácuo, ele precisa de um lugar que dê significado à informação através da interpretação, esse lugar é o *ba*. (Nonaka e Toyama, 2003). Esse contexto organizacional pode ser físico (um escritório, uma sala, um espaço para negócios), virtual (teleconferência, e-mail) e/ou mental (idéias, experiências compartilhadas) e é partilhado por dois ou mais indivíduos na organização (Nonaka e Takeuchi, 1997; Nonaka e Kono, 1998; Nonaka e Nishigushi, 2001).

Nonaka e Takeuchi (1997) complementam, sugerindo três características-chave para a criação do conhecimento: A linguagem figurada e o simbolismo para explicar o inexplicável, fazendo com que indivíduos fundamentados em diferentes contextos e com diferentes experiências compreendam algo intuitivamente através de símbolos; O compartilhamento do conhecimento pessoal em conhecimento organizacional para que um conhecimento pessoal tenha sentido para outras pessoas e possa ser transmitido à organização; E a ambigüidade e a redundância, de onde nascem novos conhecimentos ao estimular o diálogo frequente e a comunicação e ao criar uma “base cognitiva comum” entre os funcionários.

Outro ponto é que a organização deve oferecer condições capacitadoras necessárias para que o indivíduo crie conhecimento organizacional, através de cinco condições: Intenção organizacional, que pode ser definida como a aspiração de uma organização às suas metas; Autonomia aos membros da organização, o que introduz oportunidades inesperadas e possibilita

a automotivação dos indivíduos para a criação de conhecimento; Flutuação e caos criativo, que estimulam a interação entre a organização e o meio ambiente externo, possibilitando a exploração da ambigüidade, da redundância e dos ruídos dos sinais ambientais, aprimorando seu sistema de conhecimento; Redundância, informações que transcendem as exigências operacionais imediatas dos membros da organização, aumentando o volume de informações a serem processadas; e Variedade de requisitos dos membros da organização, o que facilita que se enfrentem diferentes situações.

Há um processo gerencial que facilita a criação e difusão do conhecimento, que é uma síntese dos dois modelos gerenciais dominantes -os modelos *top-down* e *bottom-up* (Alvarenga Neto *et al.*, 2007; Nonaka e Takeuchi, 1997). O modelo gerencial *middle-up-down* coloca o gerente de nível médio no centro da gestão do conhecimento e redefine o papel da alta gerência e dos funcionários da linha de frente. Assim, a gerência de nível médio resolve a contradição entre o que a alta gerência espera criar (que normalmente são visões sonhadoras) e o que existe no mundo real (visão dos funcionários de linha de frente; Nonaka e Takeuchi, 1997).

Do mesmo modo que há um modelo gerencial que facilita a criação e a transmissão do conhecimento, há uma estrutura que também o faz. Essa estrutura é a estrutura em hipertexto, que é a combinação de dois tipos básicos de estrutura, a burocracia e a força-tarefa. Uma estrutura não-hierárquica e auto-organizada que funcione em conjunto com sua estrutura hierárquica formal. É um sistema aberto que interage com o ambiente externo (Nonaka e Takeuchi, 1997).

Esses são, segundo Nonaka e Takeuchi (1997), os requisitos essenciais para criar conhecimento.

A Informação e o Conhecimento na Educação Ambiental

A necessidade da informação e do conhecimento e, conseqüentemente, a gestão destes na educação ambiental é caracterizada como um dos problemas pouco trabalhados dessa área, apesar disso, é citado por alguns autores e, inclusive, pela Carta Belgrado (Jacobi, 2003; Reigota, 1994).

De acordo com Jacobi (2003), a educação ambiental é “um aprendizado social baseado no diálogo e na interação, um processo de recriação e reinterpretção de informações, conceitos e significados, que podem se originar do aprendizado em sala de aula ou da experiência pessoal do aluno”. Portanto, a educação ambiental deve ser um processo de permanente aprendizagem que valoriza as diver-

TABELA I
SIMILARIDADES ENTRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A GESTÃO DO CONHECIMENTO

Educação Ambiental		Gestão do Conhecimento
Conceito	Autor	Processo de criação do conhecimento
Informação ambiental	Jacobi (2003)	Recurso trabalhado pelo processo de criação do conhecimento
Conhecimento ambiental	Layargues (2000) Burgees, Harrison e Filius (1998)	Recurso trabalhado pelo processo de criação do conhecimento
Aprendizado social	Jacobi (2003)	Socialização Externalização Internalização
Diálogo	Jacobi (2003) Periotto e Zaine (2000)	Socialização Externalização Internalização
Interação	Jacobi (2003)	Socialização Externalização Internalização
Troca de experiência	Cunha e Oliveira (2009)	Socialização
Troca de idéias e maneiras de pensar	Perinotto e Zaine (2000) Cunha e Oliveira (2009)	Socialização Externalização
Experiência pessoal	Cunha e Oliveira (2009)	Socialização Externalização
Troca de informação	Cunha e Oliveira (2009)	Externalização Combinção
Troca de conhecimento	Cunha e Oliveira (2009)	Externalização
Vivencia de experiências	Froehlich, Biassusi e Neuenfeldt (2005)	Externalização
Troca de diferentes maneiras de agir	Cunha e Oliveira (2009)	Externalização Internalização
Experiência grupal	Cunha e Oliveira (2009)	Externalização Internalização
Troca de ações	Perinotto e Zaine (2000) Cunha e Oliveira (2009)	Internalização
Equipes multidisciplinares	Periotto e Zaine (2000)	Condição capacitadora: variedade de requisitos
Espaço para o surgimento da construção de novos conhecimentos	Cunha e Oliveira (2009)	Ba
Acesso à informação	Layargues (2000)	Quinta fase do processo de criação do conhecimento
Disseminação de conhecimento		Disseminação do conhecimento
Criação e produção de conhecimentos e conceitos.	Jacobi (2003)	Segunda fase do processo de criação do conhecimento
Recriação e reinterpretção de informações	Carta de Belgrado – Reigota (1994) Di Giovanni (2005)	Objetivo final do processo de criação do conhecimento

sas formas de conhecimento (Pádua e Tabanez, 1998 -*apud* Jacobi, 2003-; Kollmuss; Agyeman, 2002; Jacobi, 2003; Dionysio e Santos, 2007).

A informação não é suficiente para modificar o comportamento e as atitudes das pessoas, a sua mudança envolve muitas variáveis como conhecimento, crença de possibilidade de mudança, compromisso verbal, sentimento de responsabilidade individual, atitudes e valores, dentre outros. Além disso, experiências vividas pelas pró-

prias pessoas têm maior influência sobre o comportamento das pessoas que as experiências informadas, ou seja, o **conhecimento** tem maior influência que somente a informação (Dionysio e Santos, 2007; Kollmuss e Agyeman, 2002).

Cunha e Oliveira (2009) também confirmam a importância da construção do conhecimento na educação ambiental, já que através do processo de construção do conhecimento, aprende-se mais se comparado a um processo no qual somente

se recebe conhecimento “pronto”. As autoras sugerem um espaço no qual possam surgir as idéias para a construção de novos conhecimentos ambientais, através da experiência individual ou grupal e da troca de diferentes experiências, de diferentes conhecimentos, de diferentes informações, diferentes maneiras de agir e de pensar.

Perinotto e Zaine (2000) acrescentam ainda que, muito mais do que especialistas ambientais, a área da educação ambiental exige: 1) uma área de trabalho em equipes multi, inter e pluridisciplinares; 2) diálogo; 3) trocas de idéias; 4) troca de ações. Essa afirmação demonstra a necessidade de equipes multidisciplinares.

Todos esses argumentos demonstram que conhecimentos ambientais têm alta correlação com as atitudes das pessoas no que diz respeito ao meio ambiente em que vivem, como por exemplo, a vontade de fazer sacrifícios ou o comportamento ambientalmente responsável, já que é a partir do da informação, do conhecimento e da percepção ambiental que as pessoas mudam seu comportamento e suas atitudes (Ajzen e Fishbein, 1980 -*apud* Kuhlemeier *et al.*, 1999; Volk, 1990 -*apud* Pooley e O'Connor, 2000; Brandalise *et al.*, 2009; Hungerford Pádua e Tabanez, 1998 -*apud* Jacobi, 2003).

A Tabela I demonstra a relação das duas áreas, gestão do conhecimento, mais especificamente a criação do conhecimento, com a educação ambiental. A primeira coluna apresenta o fator da educação ambiental que, segundo determinados autores (presentes na segunda coluna), deve ser desenvolvido pela educação ambiental. E, por fim, a terceira

coluna apresenta o requisito da teoria da criação do conhecimento que pode desenvolvê-lo, ou seja, demonstra qual requisito da teoria da criação do conhecimento pode sanar determinada deficiência da educação ambiental ou desenvolver tal conceito:

Educação Ambiental nas Universidades

As instituições de ensino superior têm um potencial particularmente interessante para facilitar as respostas aos

problemas ambientais, incentivar a sociedade a enfrentar os desafios da sustentabilidade (Stephens *et al.*, 2008; Evangelinos, 2009; Ferrer-Balas *et al.*, 2009; Lukman *et al.*, 2009; Sibbel, 2009; Kraemer, 2006). Elas ocupam uma posição única na sociedade; são locais de produção, perpetuação e disseminação do conhecimento. Além disso, instituições de ensino superior têm potencial único para estimular a síntese e integração de diferentes tipos de conhecimento e de melhorar a sua aplicação para a mudança social (Stephens *et al.*, 2008; Ferrer-Balas *et al.*, 2009; Lukman *et al.*, 2009; Sibbel, 2009; Kraemer, 2006).

Essa relevância pode ser confirmada pelos resultados de um estudo realizado por Lipscomb *et al.* (2008), através de um levantamento em universidades do Reino Unido, que demonstrou que intervenções extracurriculares no sentido de buscar uma educação ambiental têm um peso importante nessas universidades, mas têm sido pouco exploradas por essas instituições, tratadas com pouco cuidado, além do problema da falta de recurso, tempo e dinheiro. Assim, embora existam cada vez mais universidades incorporando ideais de gestão e educação ambiental a caminho do desenvolvimento sustentável, realizar mudanças na maioria delas em todo o mundo exige muitas mudanças e um grande esforço (Ferrer-Balas *et al.*, 2008; Lipscomb *et al.*, 2008).

Métodos

A pesquisa pode ser caracterizada como de natureza qualitativa; descritiva quanto aos fins e; em um estudo de caso quanto aos meios.

A natureza qualitativa se dá porque o presente trabalho buscou perceber *insights* e conhecer o processo de criação do conhecimento, entender detalhadamente como ele ocorre no programa estudado, sem a pretensão de buscar generalizações e padrões de comportamentos sobre a gestão e a criação do conhecimento em programas de educação ambiental, de um modo geral, a partir de medidas estatísticas. Buscaram-se significados e não frequências. Buscou-se conhecer e entender os casos estudados em específico (Van Maanen, 1983).

Descritiva, quanto aos fins, porque a pesquisa teve como objetivo primordial a descrição das características do objeto de estudo e de seus processos de criação do conhecimento, bem como a análise das possíveis relações entre as variáveis do estudo (Dencker e Viá, 2001; Gil, 1991; Vergara, 1997; Collis e Hussey, 2005).

E, quanto aos meios foi realizado um estudo de caso, pois teve como objetivo conhecer detalhadamente e identificar características comuns e específicas do objeto de estudo e seus processos in-

terativos de criação e transformação do conhecimento, mostrando como eles afetam e influenciam o funcionamento da organização, bem como a possível identificação de questões-chave para a pesquisa (Gil, 1991).

Com o intuito de verificar a estrutura e clareza do roteiro de entrevista formulado, foi realizado um estudo de caso-piloto no Programa de Educação Ambiental (PEAm) da Universidade Federal de São Carlos, com características semelhantes ao caso selecionado para a realização do estudo (Manzini, 1991, Rea e Parker, 2000 *apud* Belei *et al.*, 2008).

A coleta de dados foi realizada através de onze entrevistas realizadas com o responsável pelo Programa de Educação Ambiental e com os membros mais ativos, ou seja, os membros que mais participam das atividades e que podem ser considerados 'peças-chave' para o conhecimento das atividades realizadas pelo Programa e para o entendimento dos processos de criação do conhecimento possíveis de serem trabalhados pelo mesmo. A identificação dos membros-chave foi realizada pelo coordenador do Programa. Após a realização das entrevistas, as mesmas foram submetidas à aprovação de cada respondente, como forma de aprimorar a fidedignidade, assegurando que as respostas obtidas sejam verdadeiras e não influenciadas por quaisquer condições (Caregnato e Mutti, 2006).

A análise de dados foi realizada de acordo com a metodologia qualitativa, pautando-se principalmente nos procedimentos apresentados por Bardin (1977) e Ludke e André (1986).

Quanto à escolha do caso selecionado, a opção realizada se pautou: na importância que esta universidade tem considerando-se o sistema educacional, acadêmico e de pesquisa nacional e internacionalmente; no impacto que ela causa no meio ambiente, por estar entre as maiores universidades do país; e na comparação com outros programas de educação ambiental de universidades da região em contato prévio, a qual revelou que esse programa era mais ativo, elaborado e sistematizado do que os outros contatados, possibilitando um estudo mais estruturado.

Os programas estudados foram: primeiramente um estudo-piloto foi realizado no PEAm da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); depois, o caso estudado foi o Programa USP Recicla da Universidade de São Paulo, campus de São Carlos.

O público prioritário dos programas são a comunidade universitária, formada por estudantes, professores, pesquisadores, funcionários e visitantes, e o público em geral, que é atendido em eventos abertos à sociedade em geral, do apoio ou da promoção de projetos para escolas e insti-

tuições públicas e da formulação de parcerias com Prefeituras Municipais, organizações da sociedade civil e outras instituições.

O PEAm da UFSCar surgiu em 1993 como um órgão voltado para coordenar ações e projetos direcionados à redução dos impactos da ação do homem no meio ambiente, buscando promover, junto aos membros da comunidade, o desenvolvimento ecológico sob os mais diversos aspectos, e que abrange outras atividades e programas além da educação ambiental, que é função do PEAm.

O Programa USP Recicla foi criado em 1993, como uma iniciativa comprometida com a construção de uma sociedade sustentável, pela USP (Carvalho *et al.*, 2003). De caráter permanente, seu objetivo principal é despertar a comunidade universitária para a conscientização dos problemas ambientais, mobilizando-a na responsabilização pela conservação do meio ambiente (Menezes *et al.*, 2002).

O USP Recicla é financiado por verbas do orçamento da Universidade do Estado de São Paulo (USP), desenvolvido pelas unidades e órgãos da Universidade e coordenado pela Agência USP de Inovação (Carvalho *et al.*, 2003).

As atividades e ações do USP Recicla são orientadas pela planejamento geral realizado a cada ano pelo comitê gestor e equipe técnica do programa. No âmbito da universidade busca-se articular parcerias e ações conjuntas com outros programas, projeto e grupos que atuam no campo da sustentabilidade. Essa atuação se dá através de atividades educativas (encontros educativos, palestras, oficinas etc); cursos de diversos formatos e públicos (especialização e difusão); sensibilização e treinamentos junto às equipes de limpeza das unidades; desenvolvimento de conteúdos e metodologias educativas; implantação e monitoramento da coleta seletiva de materiais recicláveis nos campi da USP; organização do descarte e encaminhamento de lâmpadas fluorescentes para descontaminação; orientação na destinação de outros resíduos (ex.: químicos, serviços de saúde, eletroeletrônicos); montagem de composteiras para resíduos orgânicos; produção de materiais de divulgação (vídeo, catálogo, folhetos, cartazes, painéis, outros, etc); e promoção ou participação em eventos: Seminários, Mostrs, Feiras da Sucata.

Análise

Ao final da pesquisa puderam-se observar as semelhanças e as diferenças entre a teoria da criação do conhecimento e a ocorrência desta no Programa de Educação Ambiental USP Recicla da Universidade de São Paulo.

De acordo com o Programa estudado, o processo de **socialização** é

bem trabalhado entre os membros internos do programa, com reuniões freqüentes que proporcionam diálogo, discussão em grupo, troca de idéias, informações e conhecimentos. Exemplos interessantes de socialização entre os membros do grupo foram encontradas no caso estudado, a idéia criada pelo programa, de realizar encontros freqüentes em um ambiente externo ao de trabalho, para o qual os membros devem levar comidas e bebidas, onde eles interagem, compartilham e discutem temas predefinidos. Já a socialização dos membros do programa com os usuários é caracterizada por ações pontuais, não ocorrendo durante todo o semestre. Do ponto de vista da gestão do conhecimento, a socialização deve ocorrer constantemente. Isso poderia ser minimizado com um espaçamento menor entre as atividades realizadas com os usuários. E, além das palestras, os programas poderiam, do mesmo modo que fazem com seus membros internos, criar encontros informais, para integração e discussão de temas relevantes, incentivando a aproximação dos usuários.

A 'externalização' é um processo bem desenvolvido pelo programa. Com base nos casos, os programas de educação ambiental podem explorar o uso de figuras, imagens, fluxogramas, gráficos, filmes, músicas, maquetes e exemplos.

A 'combinação' pode ser explorada com o uso de bases de dados, a execução de relatórios pertinentes, a combinação e o armazenamento dos conhecimentos e das criações e experiências em livros, apostilas e artigos, pesquisas.

A 'internalização' deve ser mais bem explorada. Por ser esse um processo que muitas vezes demanda tempo, fica defasado, e sem ele o processo de criação e transformação do conhecimento não acontece, pois o conhecimento que já foi trabalhado (socializado, externalizado e combinado) não é internalizado pelos indivíduos. O interessante seria se cada assunto ou cada grande tema debatido tivesse alguma atividade do tipo 'aprender fazendo' relacionada, para que aquele conhecimento pudesse ser internalizado.

A barreira tempo, nesse caso, poderia ser derrubada com uma nova distribuição das atividades. Não basta dedicar todo o tempo a palestras (socialização), por exemplo, e não realizar atividades práticas que possibilitem esse indivíduo internalizar o conhecimento adquirido na palestra. Portanto, uma possibilidade poderia ser balancear melhor esse tempo dedicado a cada atividade.

Quanto ao grande número de usuário, que dificulta a realização de algumas dessas atividades, pode-se optar por realizar oficinas com grupos menores de usuários em vez de grupos grandes, como ocorre com as palestras.

Para que o conhecimento individual se torne um conhecimento organizacional, é necessário sempre possibilitar e incentivar o trabalho em grupo. Assim, em vez de cada membro ficar responsável por um projeto, poderiam ser criados grupos que ficassem responsáveis por alguns projetos.

A linguagem figurada, a metáfora e o simbolismo poderiam ser utilizados por esses programas durante a realização das atividades com os usuários e, mesmo nas reuniões, almoços e encontros entre os membros do programa. O exemplo é um recurso que pode ser utilizado para contribuir com esse fim de explicar o inexplicável.

Os programas devem procurar, sempre que possível, proporcionar mais de uma maneira de realização das atividades, tanto aos membros quanto aos usuários, oferecendo diversos contextos e possibilidades e gerando diferentes maneiras de pensar (ambigüidade).

Quanto à **redundância**, não basta possibilitar a participação mais de uma vez em uma mesma atividade; é necessário incentivar e os motivar a essa atitude.

É importante criar uma cultura que se preocupe em trabalhar o conhecimento constantemente, que busque adquirir e criar novos conhecimentos e passar isso aos membros do programa (intenção organizacional). A realização dos encontros gastrofilosóficos pelo educador demonstra aos membros essa intenção de criar conhecimento, uma interação, troca de informações, troca de experiências, de provocar discussão e diálogo e propiciar alguns requisitos necessários à criação de novos conhecimentos.

Os membros do programa devem sentir não somente que podem opinar, mas também devem ter suas colocações e idéias levadas em consideração na tomada de decisões. A decisão, sempre que possível, deve ser tomada em conjunto e não apenas discutida em conjunto para que depois a decisão seja tomada por um ou dois (autonomia aos membros da organização).

Os grupos não devem ser separados por categorias e depois por cursos como costumam fazer os programas. Os grupos devem ser heterogêneos, num mesmo grupo deve haver alunos de diversos cursos, de graduação, pós-graduação, funcionários e docente, para que diferentes contextos, experiências, conhecimentos, culturas sejam compartilhados (variedade de requisitos).

É necessário um espaço físico, o qual é motivo de exemplo para o programa estudado, para que os membros possam passar um tempo juntos, possam compartilhar momentos, realizar atividades juntos é essencial para a criação de novos conhecimentos. Bem como para que os usuários possam comparecer, visitar.

Do mesmo modo, um espaço virtual interativo, que forneça a comuni-

cação e a interação entre os membros e entre estes e os usuários, também possibilita essa vantagem. Assim, mais do que um simples espaço virtual, é necessário que esse espaço seja interativo e não apenas informativo.

A comunicação informal e as relações pessoais facilitam a estrutura em hipertexto e o modelo organizacional *middle-up-down* sugeridos pela teoria da criação do conhecimento.

Assim como a divisão de tarefas, acaba muitas vezes sendo uma barreira ao alcance desses modelos. Nesse sentido, é melhor que as tarefas sejam flexíveis e alteradas com certa freqüência para que um membro não execute sempre as mesmas tarefas e sempre do mesmo modo (organização em hipertexto).

De acordo com Nonaka (1997), tudo o que acontece internamente deve ser constantemente disseminado entre os membros e, para que isso aconteça, é necessário o trabalho em grupo. Externamente também, os resultados, os projetos, os novos conhecimentos devem sempre ser difundidos, por meio das atividades, da publicação de livros e apostilas, da apresentação de trabalhos científicos, da comunicação virtual.

A conscientização pode fornecer uma realimentação para os programas quanto ao alcance dos seus objetivos, bem como quanto ao impacto da aplicação dos processos e práticas da gestão e da criação do conhecimento. Uma maneira interessante de se verificar esses comportamentos pode se dar através do uso de indicadores

Resultados e Discussão

Este trabalho foi realizado com o intuito de analisar e descrever o processo de criação do conhecimento, fundamentado no modelo de criação do conhecimento de Nonaka, no Programa de Educação Ambiental (USP Recicla) da Universidade de São Paulo. Buscou-se também apresentar sugestões, exibidas na Tabela II, visando benefícios aos programas de educação ambiental de universidades e à gestão do conhecimento em geral. Acredita-se que as sugestões apresentadas possam ser úteis a outros programas de educação ambiental, pois, embora a USP seja uma Universidade de grande porte, as ações do USP Recicla descritas referem-se a um campus da Universidade, com dimensões reduzidas.

Para alcançar o propósito da pesquisa, os requisitos facilitadores da criação do conhecimento organizacional apresentados pela teoria foram considerados como variáveis da pesquisa, as quais foram investigadas no Programa de Educação Ambiental USP Recicla. Descritos e analisados cada processo e requisito facilitador para a criação do conhecimento na organização se-

TABELA II
SUGESTÕES AOS PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Variáveis	Sugestões
Socialização	Realizar atividades e eventos informais que propiciem o compartilhamento de experiências
Externalização	Fazer uso de figuras, imagens, filmes, fluxogramas, gráficos para transmitir conceitos e idéias
Combinação	Fazer uso de bases de dados, relatórios, arquivos, e manter as criações e experiências em livros e apostilas para sistematização dos conceitos e idéias.
Internalização	Realizar atividades práticas referentes a cada um dos conceitos trabalhados nos três processos anteriores possibilitando a incorporação do conhecimento explícito de forma tácita
Transformação de conhecimento individual em organizacional	Realizar as atividades sempre em grupo para que o conhecimento não se mantenha em âmbito individual somente
Linguagem figurada e simbolismo	Fazer uso de linguagem figurada, metáfora, simbolismo e exemplos para transmitir o conhecimento e as idéias aos outros
Ambigüidade e redundância	Proporcionar mais de uma maneira de realizar cada atividade sempre que possível gerando informações que transcendem as exigências operacionais imediatas dos membros da organização, aumentando o volume de informações a serem processadas; e incentivar a realização de cada atividade mais de uma vez, de onde nascerem novos conhecimentos ao estimular o diálogo freqüente e a comunicação e ao criar uma “base cognitiva comum” entre as pessoas
Intenção organizacional	Criar uma cultura que se preocupe em trabalhar o conhecimento constantemente, que busque adquirir e criar novos conhecimentos
Autonomia	Os membros do programa devem sentir não somente que podem opinar, mas também devem ter suas colocações e idéias levadas em consideração na tomada de decisões, o que introduz oportunidades inesperadas e possibilita a automotivação dos indivíduos para a criação de conhecimento
Flutuação e caos criativo	Propiciar mudanças e um ambiente que não seja totalmente previsível, estimulando a interação entre a organização e o meio ambiente externo, possibilitando a exploração da ambigüidade, da redundância e dos ruídos dos sinais ambientais, aprimorando seu sistema de conhecimento
Variedade de requisitos	Os grupos não devem ser separados por categorias e depois por cursos como costumam fazer os programas, os grupos devem ser heterogêneos, num mesmo grupo deve haver alunos de diversos cursos, de graduação, pós-graduação, funcionários e docente, para que diferentes contextos, experiências, conhecimentos, culturas sejam compartilhados
Compartilhamento	Compartilhar o conhecimento tácito através da interação
Criação do conceito	Criar conceitos através do dialogo e da reflexão coletiva
Justificativa do conceito	Realizar uma espécie de filtragem para justificar os conceitos viáveis e que devam ser levados a diante
Construção do arquétipo	Construir protótipos para tornar os conceitos em algo tangível
Difusão interativa	Atualização contínua
Ba físico	Um espaço físico para que os membros possam passar um tempo juntos, possam compartilhar momentos, realizar atividades juntos é essencial para a criação de novos conhecimentos, bem como para que os usuários possam comparecer, visitar
Ba virtual	Do mesmo modo, um espaço virtual interativo, que forneça a comunicação e a interação entre os membros e entre estes e os usuários, também possibilita essa vantagem, assim, mais do que um simples espaço virtual, é necessário que esse espaço seja interativo e não apenas informativo
Modelo gerencial <i>middle-up-down</i>	Comunicação informal, relações pessoais, flexíveis e alteradas com certa freqüência para que um membro não execute sempre as mesmas tarefas e sempre do mesmo modo facilitam a estrutura em hipertexto e o modelo organizacional <i>middle-up-down</i> sugeridos pela teoria da criação do conhecimento
Estrutura hierárquica em hipertexto	
Disseminação do conhecimento	Tudo o que acontece internamente deve ser constantemente disseminado entre os membros e, para que isso aconteça, é necessário o trabalho em grupo

lecionada surgiram sugestão às práticas dos programas de educação ambiental.

A pesquisa demonstrou que a teoria da criação do conhecimento de Nonaka

pode trazer contribuições não somente às empresas privadas (as únicas estudadas pelo autor e comumente utilizadas na área de gestão do conhecimento) com intuito de au-

mentar a obtenção do lucro, como também outros tipos de organizações com objetivos diferentes, se consideradas as especificidades das diferentes naturezas organizacionais.

REFERÊNCIAS

- Albagli S (1995) Novos espaços de regulação na era da informação e do conhecimento. Em Lastres HMM, Albagli S *Informação e Globalização na Era do Conhecimento*. Campus. Rio de Janeiro, Brasil. pp. 290-313.
- Alvarenga Neto RCD, Barbosa RR, Pereira HJ (2007) Gestão do conhecimento ou gestão de organizações da era do conhecimento? Um ensaio teórico-prático a partir de intervenções na realidade brasileira. *Persp. Ciênc. Inf.* 12: 5-24.
- Bardin L (1977) *Análise de Conteúdo*. Edições 70. Lisboa, Portugal. 225 pp.
- Belei RA, Gimenez-Paschoal SR, Nascimento EN, Matsumoto PHVR (2008) O uso de entrevista, observação e vídeo-gravação em pesquisa qualitativa. *Cad. Educ.* 30: 187-199.
- Brandalise LT, Bertolini GRF, Rojo CA, Lezana AGR, Possamai O (2009) A Percepção e o comportamento ambiental dos universitários em relação ao grau de educação ambiental. *Gest. Prod.* 16: 273-285.
- Bradley JC, Waliczek TM, Zajicek JM (1999) Relationship between environmental knowledge and environmental attitude of high school students. *J. Env. Educ.* 30: 17-21.
- Caregnato RCA, Mutti R (2006) Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. *Texto Contexto Enferm.* 15: 679-684.
- Carvalho MR, Guarnieri MCL, Leme PCS, Lima ET, Meira AM, Rosa AV, Sorrentino M, Sudan DC (2003) *Programa USP Recicla: como Construir uma Gestão Compartilhada?* I Congresso Mundial de Educação Ambiental. Espinho, Portugal.
- Chen M, Chen A (2006) Knowledge management performance evaluation: a decade review from 1995 to 2004. *J. Inf. Sci.* 32: 17-38.
- Collis J, Hussey R (2005) *Pesquisa em Administração: um Guia Prático para Alunos de Graduação e Pós-Graduação*. Bookman. Porto Alegre, Brasil. 349 pp.
- Cunha MT, Oliveira RCS (2009) *Programa de Construção do Conhecimento em Educação Ambiental*. www.minerva.uevora.pt/hiflex/curso/ue/activil.htm (Cons. 21/05/2009).
- Daft RL (2003) *Organizações: Teoria e Projetos*. Pioneira Thomson. São Paulo, Brasil. 532 pp.
- Davenport TH, Prusak L (1998) *Conhecimento Empresarial: como as Organizações Gerenciam o*

- seu *Capital Intelectual*. Campus. Rio de Janeiro, Brasil. 237 pp.
- Dencker AFM, Viá SC (2001) *Pesquisa Empírica em Ciências Humanas: com Ênfase em Comunicação*. Futura. São Paulo, Brasil. 190 pp.
- Di Giovanni PC (2001) *Educação Ambiental e Resíduos Sólidos: um Estudo de Caso Junto a uma Comunidade Rural*. Tese. Universidade de São Paulo. Brasil. 208 pp.
- Dionysio RCC, Santos FCA (2007) Evolução da informação apoiadora da gestão ambiental: uma análise centrada em seus estágios evolutivos e nos agentes decisórios. *Inf. Inf.* 12: 1-11.
- Evangelinos KI, Jones N, Panorio EM (2009) Challenges and opportunities for sustainability in regional universities: a case study in Mityleni, Greece. *J. Clean. Prod.* 17: 1154-1161.
- Ferrer-Balas D, Adachi J, Banas S, Davidson CC, Hoshikoshi A, Misrha A, Motodoa Y, Onga M, Ostwald M (2008) An international comparative analysis of sustainability transformation across seven universities. *Int. J. Sustain. Higher Educ.* 9: 295-316.
- Ferrer-Balas D, Buckland H, Mingo M (2009) Explorations on the university's role in society for sustainable development through a systems transition approach. Case-study of the Technical University of Catalonia (UPC). *J. Clean. Prod.* 17: 1075-1085.
- Gil AC (1991) *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. Atlas. São Paulo, Brasil. 175 pp.
- Guimarães M (1995) *A Dimensão Ambiental na Educação*. Papiru. Campinas, Brasil. 107 pp.
- Jacobi P (2003) Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cad. Pesq.* 118: 189-205.
- Kollmuss A, Agyeman J (2002) Mind the gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to proenvironmental behavior? *Env. Educ. Res.* 8: 239-260.
- Kraemer MEP (2006) O ensino universitário e o desenvolvimento sustentável. *Rev. Eletr. Com. Sci. Amb.* 2.
- Kuhlemeier H, Van Den Bergh H, Lagerweij N (1999) Environmental knowledge, attitudes, and behavior in dutch secondary education. *J. Env. Educ.* 30: 4-14.
- Lipscomb BP, Burek CV, Potter JA, Ribchester C, Degg MR (2008) An overview of extra-curricular education for sustainable development (ESD) interventions in UK universities. *Int. J. Sustain. Higher Educ.* 9: 222-234.
- Lüdke M, André M (1986) *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. EPU. São Paulo, Brasil. 123 pp.
- Lukman R, Krajnc D, Glavic P (2009) Fostering collaboration between universities regarding regional sustainability initiatives -the University of Maribor. *J. Clean. Prod.* 17: 1143-1153.
- Manzini EJ (1991) A entrevista na pesquisa social. *Didática* 26/27: 149-158.
- Menezes RL, Santos FCA, Leme PCS (2002) *Projeto de minimização de resíduos sólidos no restaurante central do campus de São Carlos da Universidade de São Paulo*. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Curitiba, Brasil.
- Nonaka I (1991) The knowledge-creating company. *Harv. Bus. Rev.* 69: 96-104.
- Nonaka I (1994) A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Org. Sci.* 5: 14-37.
- Nonaka I, Konno N (1998) The Concept of "Ba": building a foundation for knowledge creation. *Calif. Manag. Rev.* 40: 40-54.
- Nonaka I, Nishigushi T (2001) *Knowledge Emergence: Social, Technical and Evolutionary Dimensions of Knowledge Creation*. Oxford University Press. Nova Iorque, EEUU. 294 pp.
- Nonaka I, Takeuchi H (1997) *Criação de Conhecimento na Empresa*. Campus. Rio de Janeiro, Brasil. 358 pp.
- Nonaka I, Toyama R (2003) The Knowledge-creating theory revisited: knowledge creating as synthesizing process. *Knowledge Manag. Res. Pract.* 1: 2-10.
- Nonaka I, Toyama R, Konno N (2000) SECI, Ba and Leadership: a unified model of dynamic knowledge creation. *Long Range Plann.* 33: 5-34.
- Perinotto JAJ, Zaine MF (2000) Educação ambiental: estratégias e ações para a construção da cidadania. Em Freitas MIC, Lombardo MA (2000) *Universidade e Comunidade na Gestão do Meio Ambiente*. UNESP, Brasil / Universidade de Auburn, EEUU. Rio Claro, Brasil.
- Pooley JA, O'connor M (2000) Environmental education and attitudes: emotions and beliefs are what is needed. *Env. Behav.* 32: 711-723.
- Prusak L (2001) Where did knowledge management come from? *IBM Syst. J.* 40: 1002-1007.
- Reigota M (1994) *O Que é Educação Ambiental*. Brasiliense. São Paulo, Brasil. 167 pp.
- Rus I, Lindvall M (2002) Knowledge management in software engineering. *IEEE Software* 19: 26.
- Sibbel A (2009) Pathways towards sustainability through higher education. *Int. J. Sustain. Higher Educ.* 10: 68-82.
- Stephens JC, Hernandez ME, Román M, Graham AC, Scholz RW (2008). Higher education as a change agent for sustainability in different cultures and contexts. *Int. J. Sustain. Higher Educ.* 9: 317-338.
- Stewart TA (1998) *Capital Intelectual*. Campus. Rio de Janeiro, Brasil. 237 pp.
- Vergara SC (1997) *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. Atlas. São Paulo, Brasil. 90 pp.
- Van Maanen J (1983) *Qualitative Methodology*. Sage. Londra, RU. 235 pp.
- Von Krogh G, Ichijo K, Nonaka I (2001) *Facilitando a Criação de Conhecimento: Reinventado a Empresa com o Poder da Inovação*. Campus. Rio de Janeiro, Brasil. 350 pp.
- Zuboff S (1994) Automatizar/informatizar: as duas faces da tecnologia inteligente. *Rev. Admin. Empr.* 34: 80-91.

KNOWLEDGE MANAGEMENT IN ENVIRONMENTAL EDUCATION: A CASE STUDY IN THE ENVIRONMENTAL EDUCATION PROGRAM AT THE UNIVERSITY OF SÃO PAULO, BRAZIL

Giovana Escrivão and Marcelo Seido Nagano

SUMMARY

The objective of this study was to analyze and to describe the process of knowledge creation in an environmental education program. The research can be defined as a case study, because a thorough study of the characteristics of an environmental education program at a public university in Brazil was carried out. The study had a descriptive character; it observed, ordered

and recorded data and behavior, explaining and interpreting facts without manipulating them, using a method of qualitative data collection, the interview. The method of data analysis used was content analysis. At the end good practices for environmental education programs are suggested.

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: ESTUDIO DE CASO EN EL PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAO PAULO, BRASIL

Giovana Escrivão y Marcelo Seido Nagano

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar y describir el proceso de creación del conocimiento en un programa de educación ambiental. La investigación puede ser definida como un estudio de caso, pues se llevó a cabo un profundo estudio de las características de un programa de educación ambiental en Brasil. La

investigación tiene naturaleza cualitativa y carácter descriptivo. Se pretende conocer y analizar el proceso de creación de conocimiento realizado por el programa estudiado y se sugiere una propuesta de modelo conceptual de creación de nuevos conocimientos en los programas de educación ambiental.