



GESTÃO DA
APRENDIZAGEM
TECNOLÓGICA PARA
EMPRESA PRESTADORA
DE SERVIÇO DE
LIMPEZA URBANA:
estudo de caso da
Companhia de Limpeza
Urbana de Niterói/RJ – CLIN

Aline Reis Amim

Técnica de Controle Interno da CAPPs – Miracema/RJ;
Especialista em Administração Pública pela FGV/ECG

Leonardo Barreto Nigromonte

Diretor do Departamento Jurídico da CLIN – Niterói/RJ;
Especialista em Administração Pública pela FGV/ECG

RESUMO: O objetivo deste estudo é analisar os processos de aprendizagem tecnológica no contexto de uma empresa de economia mista, prestadora de serviços de limpeza urbana, quanto à acumulação e aprendizagem de capacidade tecnológica. O primeiro é analisado sob quatro níveis de capacidade, das atividades básicas às inovadoras. Quanto ao processo de aprendizagem tecnológica, verificamos quais processos de aquisição e de conversão de conhecimento contribuíram para o alcance de atividades inovadoras. Os resultados obtidos por meio da aplicação da métrica adaptada, entrevistas e consultas documentais da empresa evidenciaram que a gestão do processo de acumulação de aprendizagem não se deu de forma linear, atingindo níveis inovadores em certas áreas. Porém, não foram consideradas certas dimensões da capacidade tecnológica, principalmente o componente identificado nas pessoas, dificultando a conquista de melhores resultados técnicos e operacionais.

ABSTRACT: The aim of this study is to analyze the technological learning processes in the context of a company with a mixed economy that renders urban cleaning services, as far as the accumulation and learning of technological ability go. The former is analysed under four ability levels that range from basic to innovating activities. As for the technological learning process, we checked out which processes related to knowledge acquisition and conversion contributed to the reach of innovating activities. The results we got by means of putting the adapted metric into practice, as well as interviews and documental consultations of the company, made it evident the management of the learning accumulation process didn't happen in a linear pattern and reached innovating levels in certain areas. However, it didn't take into account certain dimensions of the technological ability, mainly the component that had been identified in people, thus making the conquest of better technical and operational results even more difficult.

PALAVRAS-CHAVE:

Acumulação de
Capacidade Tecnológica;
Aprendizagem Tecnológica.

KEYWORDS:

Accumulation of
Technological Ability;
Technological Learning.

INTRODUÇÃO

A partir de modelos analíticos recentemente desenvolvidos na literatura nacional e internacional, analisamos os mecanismos de aprendizagem tecnológica que foram convertidos em conhecimentos organizacionais, contribuindo para a melhoria do desempenho técnico-operacional a ponto de gerar ações e prestação de serviços inovadores aplicados à Companhia de Limpeza Urbana de Niterói – CLIN no período de 1989 a 2008. Analisamos os processos de aprendizagem tecnológica divididos em processos de aquisição e de conversão de conhecimentos, subdivididos em aquisição interna e externa de conhecimentos e processos de socialização e de codificação de conhecimentos e, por fim, verificamos a trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas quanto ao modo e velocidade.

Para a devida compreensão da matéria, tomamos o significado de termos relacionados ao tema a partir da bibliografia de Paulo Negreiros Figueiredo¹ (FIGUEIREDO, 2004, p. 328). Desta forma consideramos:

Tecnologia: comumente esse termo é utilizado referindo-se a equipamentos, *softwares*, ou seja, sistemas físicos. Adotamos o sentido explicitado na referida bibliografia, que o define como um conjunto de "conhecimento acumulado específico à organização", impregnado nas pessoas, no sistema físico, na organização e nos produtos ou serviços. Esses quatro componentes são armazenados, de maneira difusa, incorporando-se às pessoas e aos sistemas organizacionais de propriedade tácita ou codificada.

Inovação: capacidade de conhecimento que permite copiar, imitar, alterar, adaptar e também criar novas tecnologias.

Aprendizagem: "processo que permite à empresa acumular capacidade tecnológica ao longo do tempo".

O conceito de capacidade tecnológica, também chamada de competência tecnológica, não se restringe à capacidade tecnológica identificada nos equipamentos, máquinas, *softwares*, enfim, nos sistemas de informação, ou seja, no *sistema técnico-físico*, mas também em outras dimensões como: *nas pessoas*, em suas mentes, através de suas experiências acumuladas, seus talentos, formações profissionais; *na organização*, por meio das rotinas, procedimentos, estratégias gerenciais; e *no produto ou serviço*. Em suma, são quatro as dimensões em que encontramos competências tecnológicas nas empresas – sistemas técnico-físicos, conhecimento e qualificação das pessoas, sistema organizacional e produtos ou serviços. Dessa forma, torna-se desafiador o

¹ Professor do quadro permanente da EBAPE/FGV, Ph.D. em Gestão da Tecnologia e Inovação pelo SRU - Science and Technology Policy Research, University of Sussex, Reino Unido. Criador e pesquisador-chefe do Programa de Pesquisa de Gestão da Aprendizagem Tecnológica e Inovação Industrial no Brasil, da EBAPE/FGV.

estudo em tela, visto que esses componentes interagem de maneira implícita, espalhada e abrangente².

MÉTODO DO ESTUDO

Utilizamos entrevistas por pautas, em uma amostra representativa dos funcionários da CLIN. Efetuamos o levantamento dos processos organizacionais essenciais para a identificação da trajetória da aprendizagem tecnológica. Após validação dos processos, realizamos as entrevistas, organizando as informações nos moldes da métrica e técnica em estudo. Foi possível utilizar evidências qualitativas e quantitativas alinhando os dados, eliminando distorções e finalmente agrupando-os, o que resultou em informações relevantes, as quais nos levaram às conclusões pretendidas nesta pesquisa.

Para a análise da capacidade tecnológica, a métrica proposta por Figueiredo (2003) foi adaptada e aplicada para o presente estudo, o que pode ser visualizado na Tabela 1. Ela é aplicada para a mensuração da capacidade tecnológica da CLIN, distinguindo competências rotineiras e inovadoras, ou seja, capacidade para usar ou operar e capacidade para adaptar ou desenvolver novos processos em várias áreas da organização. A evolução da capacidade tecnológica em estudo está definida dentro de níveis crescentes: dos mais simples – nível 1 aos mais complexos, nível de fronteira ou avançado – nível 4, e dentro destes níveis apresentamos a informação da velocidade em que esta

evolução se deu. Foram definidas também as funções tecnológicas específicas e relevantes, avaliadas naqueles níveis de profundidade de capacidade tecnológica.

O exame dos processos de aprendizagem tecnológica se deu classificando-os em processo de aquisição de conhecimento e processo de conversão de conhecimento, que se subdividem em quatro tipos: (1) aquisição externa – importação de conhecimento, ou seja, conhecimento tácito ou codificado adquirido pelo indivíduo fora da empresa, por meio de cursos, treinamentos etc.; (2) aquisição interna – aquisição de conhecimento tácito executando atividades dentro da empresa, em rotinas, experimentação, melhorias, pesquisas etc.; (3) socialização do conhecimento – conhecimento tácito compartilhado de maneira formal ou informal; e (4) codificação do conhecimento – transformação do conhecimento tácito, ou parte dele em conceitos explícitos, tornando-o acessível, organizado e de fácil compreensão, o que facilita a disseminação por toda a empresa.

A relação desses componentes com as características-chave do processo de aprendizagem (variedade, intensidade, funcionamento e interação) está discriminada nas linhas da Tabela 2.

Como critérios para avaliação dos processos de aprendizagem, utilizamos o modelo adaptado ao caso em estudo, conforme Tabela 3.

² Algumas limitações dos indicadores convencionais para medir a capacidade tecnológica inovadora nas empresas brasileiras foram ressaltadas por Figueiredo (2003), pois esses levavam em consideração basicamente as atividades de pesquisas e desenvolvimentos (P&D) e patentes. Tais critérios se mostraram irrelevantes, tendenciosos e pouco abrangentes, ficando constatado que atividades tecnológicas inovadoras são encontradas em todo tecido organizacional, ou seja, em todos os setores e departamentos da empresa, não podendo limitá-las a apenas uma área, ou compará-las a sistemas econômicos totalmente dispares de países em desenvolvimento. Bem como, a conscientização de que atividades de adaptação, experimentação, aprimoramento, cópia e imitação do produto ou serviço são experiências valiosas e válidas para a evolução do processo produtivo até alcançar graus de inovações complexas, demonstrando a capacidade de absorção e incorporação da tecnologia para o tecido organizacional.

Tabela 1: Descrição Métrica para Mensuração da Capacidade Tecnológica no Setor de Prestação de Serviço de Limpeza Urbana

Companhia de Limpeza Urbana de Niterói - CLIN				
Níveis de Capacidade Tecnológica	Funções Tecnológicas e Atividades Relacionadas			
	Produto/Processo			Sistema Organizacional
	Recolhimento	Destino	Tratamento	Atividade de Apoio
Nível 1 (Básico)	Periodicidade	Vazouros - "Lixão"	Área de Destinação Específica	Equipamentos de Coleta Básicos
	Abrangência			Catadores de Lixo Independente
Nível 2 (Renovado)	Periodicidade reduzida	Aterro Controlado	Captação do Chorume	Equipamentos de Coleta Modernizados
				Padronização de Rotinas Operacionais
	Abrangência ampliada	Usina de Reciclagem - Separação Mecânica	Usinagem (queima de resíduos hospitalares)	Terceirização da Coleta
				Sistema de Controle de Frotas
Roteiro de Fiscalização			Sistema Administrativo-Operacional Descentralizado	
CAPACIDADE INOVADORA				
Nível 3 (Intermediário)	Sistema de Redundância	Aterro Sanitário	Tratamento do Chorume	Equipamentos Adaptados
		Aproveitamento do Gás Metano - crédito de carbono	Recobrimento Diário dos RSU	Sistema de Informação Digitalizado
				Codificação de Rotinas Administrativas
				Desenvolvimento de Projetos
				Implantação de Programa de Segurança do Trabalho
Catadores de Lixo Organizados em Cooperativas - ONGs				
Nível 4 (Inovação) Fronteira	Rotina de Coleta Seletiva dos RSU	Lixo Zero - reaproveitamento total dos RSU	Lixo Zero - reaproveitamento total dos RSU	Certificação da Empresa - Selo Verde
				Certificação de Processos - ISO 9001
				P & D
				Equipamentos Sofisticados
				Utilização de Acessórios na Coleta

Fonte: Figueiredo (2003), adaptado para o estudo de caso.

Tabela 2: Processo de Aprendizagem em Empresa de Prestação de Serviço de Limpeza Urbana

Companhia de Limpeza Urbana de Niterói - CLIN					
Processo de Aprendizagem		Características-chave dos processos de aprendizagem			
		Variedade	Intensidade	Funcionamento	Interação
		Ausente - Presente - Limitada - Moderada - Diversa	Baixa - Intermitente - Contínua	Ruim - Moderado - Bom	Fraca - Moderada - Forte
Processo de Aquisição de Conhecimento	Aquisição Externa de Conhecimento	Presença/ausência de processos para adquirir conhecimento localmente ou no exterior.	Modo como a empresa usa este processo ao longo do tempo.	Modo como o processo foi criado e modo como ele opera ao longo do tempo.	Modo como um processo influencia outro processo de aquisição externa ou interna.
	Aquisição Interna de Conhecimento	Presença/ausência de processos para adquirir conhecimento em atividades internas (de rotina ou inovadoras).	Modo como a empresa usa diferentes processos para aquisição interna de conhecimento.	Modo como o processo foi criado e opera ao longo do tempo; tem implicações para variedade e intensidade.	Processo de conhecimento interno pode ser influenciado por processo de aquisição externa.
Processo de Conversão de Conhecimento	Socialização de Conhecimento	Presença/ausência de diferentes processos por meio dos quais indivíduos compartilham seu conhecimento tácito.	Modo como processos prosseguem ao longo dos anos. Intensidade contínua do processo de socialização pode influenciar codificação de conhecimento.	Modo como mecanismos de socialização são criados e operam ao longo do tempo. Tem implicações para a variedade e a intensidade do processo de conversão.	Condução de diferentes conhecimentos tácitos para um sistema efetivo. Socialização pode ser influenciada por processos de aquisição externa e interna.
	Codificação de Conhecimento	Presença/ausência de diferentes processos para formatar o conhecimento tácito.	Modo como processos, como padronizações de operações são repetidamente feitos. Codificação ausente/intermitente pode limitar a aprendizagem organizacional.	Modo como a codificação do conhecimento foi criada e opera ao longo do tempo. Tem implicações para o funcionamento de todo o processo de conversão.	Modo como a codificação de conhecimento foi influenciada por processos de aquisição ou por processo de socialização.

Fonte: Figueiredo (2003b, p. 350), adaptado para o estudo de caso.

Tabela 3: Critérios para Avaliação dos Processos de Aprendizagem

Características-chave	Critérios e classificação	
Variedade	Ausente	n = 0
	Limitada	n ≤ 50%
	Moderada	50% < n < 100%
	Diversa	n = 100%
Intensidade	Utilização do processo ou mecanismo de forma contínua ou, dependendo da sua natureza, em diversas ocasiões durante o período de tempo examinado.	Contínua
	Utilização do processo ou mecanismo de forma descontínua ou intermitente durante o período de tempo examinado.	Intermitente
	Utilização do processo ou mecanismo em uma única oportunidade ou por um curto período de tempo examinado.	Baixa
Funcionamento	A classificação do funcionamento foi feita levando-se em conta: (1) as informações, comentários e pontos de vista dos entrevistados sobre o funcionamento dos processos de aprendizagem utilizados pela empresa ao longo dos anos; e (2) o exame detalhado das evidências empíricas coletadas nos diferentes períodos de tempo (ex., critérios utilizados pela empresa para selecionar participantes de treinamentos externos).	Ruim
		Moderado
		Bom
Interação	A interação pode ocorrer entre processos ou dentro dos processos. A interação entre processos se dá entre mecanismos de diferentes processos de aprendizagem (ex., a contratação de especialistas - aquisição externa, e a elaboração de especificações de materiais e sistemas - codificação). A interação dentro dos processos ocorre quando os mecanismos que interagem fazem parte de um mesmo processo (ex., entre dois processos de aquisição interna, como P&D e treinamento interno). Para classificar as interações em determinado período, o número de interações observadas foi dividido pelo número total de mecanismos de aprendizagem encontrados no período examinado.	
	Número de interações entre mecanismos/número total de mecanismos utilizados no período.	Interação
	n < 50%	Fraca
	50% < n < 100%	Moderada
	n = 100%	Forte

Fonte: Tacla & Figueiredo (2003, p. 110), adaptado para o presente estudo.

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE

CAPACIDADE TECNOLÓGICA

Ao modelo apresentado na Tabela 1, agrupamos dados acerca do tempo que a empresa, ora em análise, demandou para acumular aquela capacidade, transpondo para outro nível, cujo resultado pode ser observado na Tabela 4.

Depreendemos da aplicação da métrica para mensuração de capacidade tecnológica na CLIN, de onde se tem uma visão panorâmica do desempenho da empresa no decorrer do tempo (em relação aos níveis de capacidade

tecnológica *versus* as funções tecnológicas e atividades relacionadas), que, no período inicial de operação, a CLIN executava suas atividades numa escala mínima de complexidade, enquadrando-se no Nível 1 em todas as funções tecnológicas.

Após três anos de operação a empresa passou ao Nível 2, recolhendo em dias alternados os Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, mas em alguns locais o recolhimento era realizado diariamente ou até mais de uma vez ao dia. Em cinco anos, todos os bairros da cidade já eram atendidos, sendo implantado um roteiro de fiscalização do serviço de coleta em toda área urbana. Em dez anos de operação, a destinação passou por um processo de aprimoramento, sendo transformado o antigo vazadouro em

Tabela 4: Descrição da Métrica para Mensuração da Capacidade Tecnológica no Setor de Prestação de Serviço de Limpeza Urbana

Companhia de Limpeza Urbana de Niterói – CLIN					
Níveis de Capacidade Tecnológica	Funções Tecnológicas e Atividades Relacionadas				Sistema Organizacional
	Produto/Processo		Atividade de Apoio		
	Recolhimento	Destino	Tratamento		
Nível 1 Básico	Periodicidade – 2 vezes na semana (1 ano)	Vazadouro – Sistema rudimentar – Depósito a "céu aberto" do lixo recolhido (1 ano)	Área de Destinação Específica (1 ano)	Equipamentos de Coleta Básicos – caminhões basculantes (1 ano)	
	Abrangência – coleta em alguns bairros e distritos (1 ano)			Catadores de Lixo Independentes (1 ano)	
Nível 2 Renovado	Periodicidade – coleta em dias alternados (3 anos)	Aterro Controlado (10 anos)	Recobrimento Semanal Rede Capilarizada de Captação de Chorume (10 anos)	Padronização de Rotinas Operacionais (1 ano)	
	Abrangência – coleta em todos os bairros e distritos (5 anos)			Equipamentos de Coleta Modernizados – caminhões compactadores (3 anos)	
	Roteiro de fiscalização do serviço de coleta em toda área urbana (5 anos)	Usina de Reciclagem – Separação Mecânica – Secagem – Trituração – Pesagem (15 anos)	Usinagem – queima de resíduos hospitalares (12 anos)	Sistema Administrativo-Operacional Descentralizado (3 anos)	
CAPACIDADE INOVADORA					
Nível 3 Intermediário	Sistema de Redundância – garantir a eficiência do trabalho (10 anos)	Aterro Sanitário (não atingido)	Recobrimento Diário dos RSU (11 anos)	Equipamentos Adaptados – Varredoras Mecânicas – Limpeza de Praias Mecanizada – Dutos de Lixo em áreas de Risco – <i>Munck</i> – <i>Molok</i> – Papeleiras e Contêineres de Plástico (8 anos)	
		Projeto de Aproveitamento do Gás Metano – mecanismo de desenvolvimento limpo – MDL / crédito de carbono (não atingido)	Tratamento Total do Chorume (16 anos)	Concursos Públicos (8 anos)	
Nível 4 Inovação Fronteira	Rotina de Coleta Seletiva dos RSU – lixo orgânico, papel, vidro (10 anos)	Lixo Zero – reaproveitamento total dos RSU (não atingido)	Lixo Zero – reaproveitamento total dos RSU (não atingido)	Codificação de Rotinas Administrativas (10 anos)	
				Implantação de Programa de Segurança do Trabalho (10 anos)	
				Sistema de Informação Digitalizada – Georreferenciamento (12 anos)	
				Desenvolvimento de Projetos em diversas áreas (15 anos)	
		Catadores de Lixo Organizados em Cooperativas – ONGs (15 anos)		CAPACIDADE INOVADORA NÃO ALCANÇADA	
		Certificação de Empresas – Selo Verde (15 anos)			
		Certificação de Processos – ISO 9001 (não atingido)			
		P & D (não atingido)			
		Equipamentos Sofisticados – caminhões compactadores com localizador GPS (não atingido)			
		Utilização de Acessórios na Coleta – pesagem individual e informatizada "on line" e "Real Time" (não atingido)			

Fonte: Figueiredo (2004), adaptado para o estudo.

um aterro controlado. Somente com doze anos de atividades da CLIN, os resíduos hospitalares passaram a receber tratamento adequado através da usinagem, as rotinas administrativas foram codificadas e foi implantado o Programa de Segurança do Trabalho. Com quinze anos, após a instalação da usina de reciclagem, separação mecânica, secagem, trituração e pesagem, possibilitando a organização dos catadores de lixo em cooperativados, a empre-

sa alcançou o Nível 3 com o tratamento do chorume, recobrimento diário dos RSU e Sistema de Redundância, que garantia a eficiência do trabalho de recolhimento diário dos resíduos, e, ainda, as empresas passaram a participar da Certificação Selo Verde.

Isso demonstra que a CLIN se encontra em área limítrofe quanto à capacidade inovadora de fronteira, faltando conquistar funções tecnológicas relacionadas à Destinação, Trata-



mento e Atividade de Apoio, tais como: instalação de aterro sanitário (processo em andamento), aproveitamento do gás metano, reaproveitamento dos RSU, implantação de ISO 9001.

Verificamos uma fragilidade quanto à destinação dos RSU, ainda em aterro controlado, que se mantém em Nível Renovado, enquanto as outras atividades avançaram para áreas inovadoras, configurando uma aparente discrepância, dado que suas atividades são interdependentes.

APRENDIZAGEM TECNOLÓGICA

Para o exame da aprendizagem tecnológica da CLIN, objetivando evidenciar apropriadamente os vários momentos da trajetória desta empresa, convencionamos dividir os períodos em quatro fases, coincidindo com as mudanças das diferentes gestões do período de 1989 a 2008. Dessa forma, de 1989 a 1996 chamamos de fase A, de 1997 a 2004 de fase B, de 2005 a 2006 de fase de C, e finalmente de 2007 a 2008 de fase D.

Dos Processos de Aquisição de Conhecimento

Dos processos externos, verificamos que o início da execução das atividades se deu através da transferência de conhecimento tecnológico-físico (dos equipamentos, máquinas) e dos indivíduos (técnicos, especialistas, engenheiros) oriundos de outra empresa do mesmo ramo, a Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro – COMLURB, que passaram a pertencer ao corpo técnico e gerencial da CLIN por meio de cargos comissionados, instituindo nova estrutura organizacional, novas legislações e regulamentos, novos procedimentos e rotinas com os RSU. Pouco se aproveitou da estrutura anterior, gerida pela Administração Direta Municipal, através da Secretaria de Serviços Públicos, ocorrendo, assim, profundas alterações no Sistema Organizacional (procedimentos, rotinas, sistemas, Recursos Humanos, hierarquia organizacional, constituição jurídica do órgão).

Dos processos internos existentes, constatamos em todas as fases a ocorrência de ativi-

des de pesquisas básicas, resultando na construção de vasto banco de dados nas diversas funções tecnológicas, tais como: levantamento do número de habitantes atendidos pelo sistema de recolhimento dos RSU; evolução (qualitativo e quantitativo) da captação e tratamento de chorume; levantamento geotopográfico da área do aterro; e registro de tonelagem dos resíduos destinados ao aterro controlado do Morro do Céu/Niterói-RJ. Na área do Sistema Organizacional, houve grande desenvolvimento, com avanços significativos na gestão dos Recursos Humanos, por meio da realização de concursos públicos e pela identificação de uma particularidade no caso estudado, em que os cargos de diretoria e chefia, apesar de serem comissionados, permaneceram com pouca rotatividade, ou seja, esses indivíduos permaneceram na empresa não obstante a sazonalidade das gestões, tendo oportunidade de contribuir, mesmo que indiretamente, com experiências adquiridas no decorrer dos anos.

Destacamos, desse processo de aquisição interna de conhecimento:

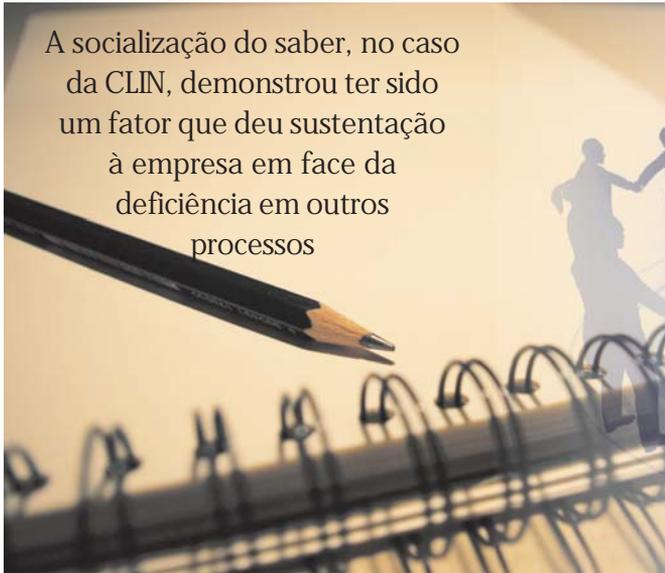
- operações de rotinas da organização do tipo aprender-fazendo, no caso do recolhimento dos RSU, cujo aprimoramento se deu com a execução inicial de recolhimento duas vezes por semana, passando pelo sistema de garantia de eficiência no recolhimento, chegando ao nível de capacidade tecnológica inovadora devido à organização de sua estrutura interna formada pelo próprio corpo técnico-administrativo;
- planejamento de atividades inovadoras que se mostraram sempre presentes principalmente nas duas primeiras fases, permitindo alcançar tais capacidades inovadoras. Na última fase, ou seja, na fase atual, a empresa está

engajada no processo de execução da implantação de aterro sanitário (nível inovador intermediário), fato que, se concretizado, projetará a empresa em todas as suas funções ao nível de capacidade inovadora.

Dos Processos de Conversão de Conhecimento

A socialização do saber, no caso da CLIN, demonstrou ter sido um fator que deu sustentação à empresa em face da deficiência em outros processos, colaborando para a manutenção e o alcance de novos níveis de conhecimento no decorrer de sua trajetória, mesmo em face do período de aparente declínio das atividades (fase C – 2005/2006).

Essa afirmativa se sustenta em razão da grande interação entre os agentes internos e externos da empresa (Tabela 8). Estratégia utilizada pela CLIN permitiu seu acesso a locais de risco nas comunidades, sendo, às vezes, o único representante do Estado a entrar nesses locais. Como exemplo foram citados diversos convê-



A socialização do saber, no caso da CLIN, demonstrou ter sido um fator que deu sustentação à empresa em face da deficiência em outros processos

nios firmados com associações de moradores e organizações da sociedade civil (ONGs). Outra característica marcante é a interação de grupos de trabalho para a solução de problemas e a atuação de times informais de trabalho que ocorreram de maneira presente e intensa na maioria dos períodos. Outro fator de reforço para a socialização do saber foi a implantação de sistemas informatizados de comunicação dinâmica (sistema em rede, *internet*, *intranet*). Na codificação de conhecimentos, destacamos a ausência de processos de certificação (ISO 9001), que demonstrou ser o ponto frágil dentre todos os processos de aprendizagem tecnológica. Apesar de a empresa ter alcançado capacidades inovadoras em praticamente todas as funções, não constatamos em nenhum momento esforços para a certificação dos processos.

Das Características-chave do Processo de Aprendizagem

Destacamos, quanto à variedade (Tabela 5), que o processo de conversão de conhecimento que obteve o menor percentual de ocorrência foi a

codificação, classificada como moderada em todo o período estudado. Corroborando essa análise, constatamos que o mecanismo de processo de certificação ISO 9001 não foi implementado em nenhuma fase, sendo este um relevante mecanismo de suporte para a internalização dos procedimentos de rotinas administrativas e operacionais no tecido organizacional. Outro fator constatado foi que, na época, a CLIN foi constituída através de leis e regulamentos próprios, implantando nessa fase normas e procedimentos internos e gerais. No entanto, a atualização dos mesmos não ocorreu, exceto pela aprovação do Plano de Cargos e Salários dos Servidores, por meio da Lei Municipal nº 2.297, de 6 de janeiro de 2006, alterada pela Lei nº 2.366, de 18 de julho de 2006.

Outra questão a ressaltar é a socialização do conhecimento entre superintendente, diretores e chefes, proporcionando certa velocidade na transferência de informações, configurando uma rede informal de transferência tecnológica, apesar da constatação da desatualização nos processos de codificação do conhecimento em todas as características-chave. Esta última afirmativa se reflete na informalidade existente nos processos internos da empresa.

Observamos, quanto à intensidade (Tabela 6), uma grande evolução do primeiro para o segundo período, tendo em vista que todos os processos estudados na fase B foram classificados como contínuos. Podemos ainda ressaltar a redução de intensidade no período seguinte e a retomada no atual. A intensidade contínua do processo de socialização influenciou positivamente o processo de codificação do conhecimento, caracterizando uma relação diretamente proporcional entre ambos, ou seja, à medida que a socialização passou de intermitente para contínua (fase A para fase B), a



Tabela 5 - Variedade

Processo de Aprendizagem	Período			
	1989-1996	1997-2004	2005-2006	2007-2008
Aquisição Externa	Moderada (5)	Diversa (8)	Moderada (6)	Diversa (8)
Aquisição Interna	Diversa (6)	Diversa (6)	Moderada (5)	Diversa (6)
Socialização	Moderada (9)	Diversa (10)	Diversa (10)	Diversa (10)
Codificação	Moderada (3)	Moderada (4)	Moderada (4)	Moderada (4)
Total de Mecanismos	23	28	25	28

Fonte: CLIN 1989/2008.

Tabela 6 - Intensidade

Processo de Aprendizagem	Período			
	1989-1996	1997-2004	2005-2006	2007-2008
Aquisição Externa	Baixa-Intermitente	Contínua	Intermitente	Intermitente
Aquisição Interna	Intermitente	Contínua	Intermitente-Baixa	Contínua
Socialização	Intermitente-Contínua	Contínua	Intermitente	Contínua-Intermitente
Codificação	Intermitente	Contínua-Intermitente	Intermitente-Baixa	Intermitente

Fonte: CLIN 1989/2008.

Tabela 7 - Funcionamento

Processo de Aprendizagem	Período			
	1989-1996	1997-2004	2005-2006	2007-2008
Aquisição Externa	Moderado-Ruim	Bom	Moderado-Ruim	Moderado-Bom
Aquisição Interna	Moderado-Bom	Bom	Moderado	Bom-Moderado
Socialização	Moderado-Bom	Bom	Moderado	Moderado-Bom
Codificação	Moderado-Ruim	Moderado	Moderado	Moderado

Fonte: CLIN 1989/2008.

codificação dos processos alcançou o auge, da mesma forma, no período seguinte, ao regredir para intermitente, a codificação passou para intermitente tendendo à baixa.

Quanto ao funcionamento (Tabela 7), destacamos os depoimentos dos Diretores de Destinação Final e do Departamento Jurídico e Recursos Humanos, quanto ao apoio dado pela empresa em favor da participação de seus funcionários em cursos de pós-graduação com reembolso e mestrado com incentivo institucional. Ainda que estivesse presente de

maneira moderada em todos os períodos, tal processo de aquisição de conhecimento externo teve seu ápice na segunda fase.

Percebemos a importância dada à aquisição externa de conhecimento, especificamente quanto ao processo de participação em congressos, seminários e conferências, com efetiva aplicação dos temas abordados na empresa, tais como no setor de Recursos Humanos, objetivando a redução de danos em relação aos usuários e dependentes de álcool e drogas com a implantação progra-

Tabela 8 - Interação

Processo de Aprendizagem	Período			
	1989-1996	1997-2004	2005-2006	2005-2006
Aquisição Externa	Moderada-Fraca	Moderada-Forte	Moderada-Fraca	Moderada
Aquisição Interna	Moderada	Forte	Moderada-Fraca	Moderada-Forte
Socialização	Moderada	Moderada-Forte	Moderada	Moderada-Forte
Codificação	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada

Fonte: CLIN 1989/2008.

mas de prevenção e conscientização dos funcionários.

Temos, ainda, a interação em processos de aquisição externa de conhecimentos, tais como a contratação de consultores oriundos da Fundação Municipal de Saúde e Ins-

tituto Vital Brasil para a realização de treinamento interno em zoonose e animais peçonhentos, para os funcionários que atuam na capina e roçagem de encostas e áreas de risco, demonstrando intercâmbio com os Distritos de Limpeza Urbana.

CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Em resposta ao questionamento proposto inicialmente, identificamos os processos de aprendizagem que levaram a CLIN a atingir níveis de capacidade tecnológica inovadores nas funções e atividades relacionadas de Recolhimento, Tratamento e Atividades de Apoio no Sistema Organizacional, exceto na atividade de Destinação, pois a empresa está atualmente em busca da implantação de Aterro Sanitário, o que elevará os níveis inovadores em todas as funções.

As capacidades tecnológicas que atingiram níveis inovadores são:

- no Recolhimento dos RSU – sistema de redundância que garante a eficiência do trabalho e rotina de coleta seletiva dos RSU, ambos alcançados em 10 anos de existência;
- no Tratamento dos RSU – recobrimento diário alcançado em 11 anos e tratamento total do chorume, atingido em 16 anos de atividades;
- nas Atividades de Apoio do Sistema Organizacional – utilização de equipamentos adaptados: varredoras mecânicas, limpeza de praias mecanizada, dutos de lixo em áreas de risco, papéis e contêineres de plástico, implantados após 8 anos de existência;
- codificação de rotinas administrativas e implantação de programa de segurança do trabalho, em 10 anos;
- sistema de informação digitalizada e georreferenciamento, em 12 anos;

- organização e apoio às cooperativas de catadores de lixo e certificação de empresas em parcerias com a construção civil através do selo verde, em 15 anos.

Conforme corroborado por diversos autores, mais especificamente na bibliografia em que se baseia este estudo, a "acumulação de níveis básicos e intermediários de competências inovadoras é pré-condição para que a empresa alcance nível avançado de inovação" (TACLA & FIGUEIREDO, 2003, p. 105). Dessa forma, concordamos com tal afirmativa ao identificarmos que a implantação do aterro sanitário é fator condicionante do desenvolvimento de toda a empresa para níveis superiores de capacidade tecnológica. Concluímos que parte relevante do sucesso alcançado pela CLIN justifica-se por, pelo menos, dois aspectos ligados à gestão de pessoas:

- a mão de obra operacional, em sua maioria garis, concursados, com vínculo celetista, fato que justifica o bom desempenho principalmente nos processos de Recolhimento dos RSU em comparação com as demais instituições vinculadas ao poder público, em razão da mitigação entre a estabilidade funcional, produtividade, competitividade, fiscalização e direitos e deveres estabelecidos na legislação trabalhista;
- os cargos comissionados, tanto da área operacional quanto administrativa, apesar de serem de livre nomeação e exoneração, têm sido ocupados ao longo de várias mudanças políticas através de critérios majoritariamente técnicos, em detrimento da política, proporcionando a manutenção da maioria de seus ocupantes por mais de dez anos nos cargos, sendo promovidos por merecimento.

Ao efetuarmos a divisão dos períodos estudados em fases coincidentes



com os períodos de gestão administrativa, constatamos que a evolução da trajetória de acumulação de capacidade tecnológica ocorreu de forma não linear, visto que na fase B (1997/2004) a empresa atingiu seu apogeu quanto à gestão dos processos de aprendizagem tecnológica, em relação às características-chave de variedade, intensidade, funcionamento e interação, nos processos de aquisição e conversão de conhecimentos. Contudo, na fase C (2005/2006) não ocorreram avanços em atividades inovadoras, sendo identificados: redução na qualidade dos serviços, diminuição dos investimentos em equipamentos e não renovação do quadro de pessoal, caracterizando este período pela diminuição e dificuldade na manutenção das capacidades tecnológicas acumuladas pelas gestões anteriores.

Apesar de não ter sido alvo de pesquisa, ao analisarmos a evolução dos processos de aprendizagem tecnológica por fases de gestão, observamos que a regressão da fase B para C, na evolução da trajetória de acumulação de capacidade tecnológica, decorreu do aumento da ingerência política, em detrimento da adoção de decisões primordialmente técnicas. Esta última constatação ocorreu apenas ao término do presente estudo.

Para próximos estudos, sugerimos um aprofundamento nas questões relacionadas à terceirização neste setor. A relação entre poder público e iniciativa privada para execução de atividades desta natureza é alvo de pesquisa a ser explorado. A gestão de pessoal também apresentou aspectos muito particulares que merecem ser analisados de maneira objetiva e que não foram alcançados neste trabalho. Por fim, seria interessante a realização de um estudo comparativo da evolução da aprendizagem nas empresas COMLURB e CLIN, tendo em vista que esta última recebeu a transferência de conhecimento tecnológico da primeira, de forma a verificar suas respectivas trajetórias.

REFERÊNCIAS

- ARIFFIN, N.; FIGUEIREDO, P. N. *Internacionalização de competências tecnológicas*. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: FGV, 2003.
- FIGUEIREDO, P. N. Acumulação tecnológica e inovação industrial: conceitos, mensuração e evidências no Brasil, *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 54-69, 2005.
- _____. Aprendizagem tecnológica e inovação industrial em economias emergentes: uma breve contribuição para o desenho e implementação de estudos empíricos e estratégicos no Brasil, *Revista Brasileira de Inovação*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 323-362, 2004.
- _____. *Aprendizagem tecnológica e performance competitiva*. Rio de Janeiro: FGV, 2003.
- _____. Capacidade tecnológica e inovação em organização de serviços intensivos em conhecimento: evidências de institutos de pesquisa em tecnologia da informação e da comunicação (TICs) no Brasil, *Revista Brasileira de Inovação*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 403-454, 2006.
- TACLA, C. L.; FIGUEIREDO, P. N. Processos de aprendizagem e acumulação de competências tecnológicas: evidências de uma empresa de bens de capital no Brasil. *Revista de Administração Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 101-126, 2003.
- VIEIRA, F. M. M.; ZOUAIN, M. D. *Pesquisa qualitativa em administração*. Rio de Janeiro: FGV, 2004.