

PROCOSOS DE INNOVACIÓN APOYANDO AGRUPAMIENTOS PRODUCTIVOS LOCALES

Lúcia Morais Kinceler*

Epagri / Rod. Ademar Gonzaga, 1347 Caixa Postal 502/ Florianópolis, SC, Brasil/ fone 55 (48) 3239 3916/ fax 3239 3990/ luciamorais@epagri.sc.gov.br

Marthin Leo Mallmann*

UFSC / Caixa Postal 476 / Florianópolis/SC, Brasil/ Fax 55 48 xxxx-xxxx/ marthinlm@gmail.com

Danielle N. Becker*

UFSC// Florianópolis/SC, Brasil// 55 48 9915 4853/ daniellebecker@bol.com.br

* Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina

Nuevos Desafíos de la Investigación, la Innovación y el Emprendimiento;

Resumen. *La necesidad de un proceso de tomada de decisiones cada vez más ágil y la demanda por constantes innovaciones del mundo globalizado llevó las micro, pequeñas y medias empresas a si organizaren en Agrupamientos Productivos Locales – APL para conquistar o mantenerse competitivas en el mercado. Este trabajo, de cuño cualitativo, presenta la importancia de las APLs para el desarrollo económico en regiones y cuál el estado de los agrupamientos productivos en Santa Catarina. En seguida presenta también algunos conceptos envueltos en las áreas de gestión, ingeniería y media del conocimiento y cómo se da la interacción de estas áreas para el desarrollo de productos innovadores y para la mejoría de procesos que puedan estimular ventajas competitivas. Por fin son presentados tres casos de aplicación real de las áreas consideradas, y discutidas las posibilidades de utilización de la metodología CommonKADS como una herramienta para proveer la integración de estas áreas de conocimiento para la mejoría de procesos e innovación de los productos, en el complejo contexto organizacional de APLs.*

Palabras claves: *Agrupamientos Productivos Locales, Innovación, Ingeniería y Gestión del Conocimiento, CommonKADS*

PROCESOS DE INNOVACIÓN APOYANDO ___ PRODUCTIVOS LOCALES

Lúcia Morais Kinceler
Marthin Leo Mallmann
Danielle Becker

1 Introducción

Por un período de 40 años vivimos en una sociedad basada en la información, en que la economía y los procesos productivos eran soportados por la Tecnología de la Información (TI) para más rápidamente atender la demanda de procesamiento de datos y generación de informaciones. Las grandes empresas invistieron en tecnología y las pequeñas empresas obtuvieron poca mudanza en su proceso de gestión por la falta de recursos para ese tipo de investimento. Para esas pequeñas empresas, los investimentos aún ocurrían solamente en sus áreas técnicas y de producción. Con todo, con la mudanza del paradigma de la sociedad de información para una sociedad del conocimiento, provocada por la rapidez que la globalización y la competitividad trajeron para el proceso de tomada de decisiones, urgió a las pequeñas empresas actualizarse y organizarse para mantener su sobrevivencia. En esta sociedad del conocimiento la información debe recibir una valoración para dar soporte adecuado al proceso de tomada de decisiones, a través de una acción productiva (Camilo, 2008), que promueva la competitividad de la organización normalmente soportada por procesos o productos innovadores. O sea, organizaciones solamente consiguen mantenerse competitivas si estuvieren orientadas al conocimiento y a la innovación.

Por otro lado, la necesaria organización de las pequeñas empresas para sustentarse en ese nuevo escenario ocurrió en Santa Catarina, especialmente donde ya existían polos regionales basados en un factor económico preponderante, surgiendo entonces los Agrupamientos Productivos Locales (APL) fundamentados por empresas particulares de pequeño y medio porte, en algunos casos con el apoyo e incentivo del gobierno. Según Coral *et al.* (2007), los primeros resultados con APLs ya demuestran que las empresas e instituciones partícipes alcanzan beneficios distintos y superiores a los de aquellas empresas que actúan de forma aislada. Los beneficios del agrupamiento son innúmeros, en términos de ampliación de la competitividad empresarial a través de la investigación y desarrollo para la mejoría e innovación de los procesos, servicios y productos.

2 Objetivos

En este trabajo serán presentadas algunas características de los APLs y el contexto inter organizativo de empresas, generalmente micro y de pequeño y medio porte que en general son carentes de procesos de gestión de conocimiento e innovación, y como la actuación en agregados puede mudar este escenario. A seguir es presentada la forma como ese proceso está ocurriendo en Santa Catarina, los conceptos de gestión, ingeniería y media del conocimiento y algunos casos que ilustran situaciones reales de utilización de esos procesos como diferencial

organizacional. Por fin, es propuesto el uso de una metodología de ingeniería del conocimiento para mejor analizar el contexto de APLs cuanto a la administración y gestión del conocimiento teniendo en vista la complejidad de ese agrupamiento organizativo.

Surge entonces la pregunta: ¿Cómo la Ingeniería, la Gestión y las Medias del Conocimiento pueden contribuir para crear las condiciones necesarias a la adquisición, difusión e incorporación de conocimientos de manera objetiva y realista para un contexto inter organizativo de APL, complejo y desafiador como el descrito, a fin de agregar valor competitivo a los negocios?

3 Materiales y Métodos

El presente estudio presenta un abordaje cualitativo con enfoque exploratorio y descriptivo. En la investigación cualitativa se considera que hay una relación dinámica entre el mundo real y el sujeto, esto es, un vínculo indisoluble entre el mundo objetivo y la subjetividad del sujeto que no puede ser traducido en números. La interpretación de los fenómenos y la atribución de significados son básicas en el proceso de investigación cualitativa. No requiere el uso de métodos y técnicas estadísticas. El análisis de los datos es realizado individualmente. El proceso y su significado son los focos principales de abordaje (Silva; Menezes, 2005).

El enfoque exploratorio es caracterizado por Santos (2000), el cual afirma que “explorar é tipicamente a primeira aproximação de um tema e visa criar maior familiaridade em relação a um fato ou fenômeno”. La investigación exploratoria, realizada junto a fuentes bibliográficas y referencias primarias y secundarias, busca obtener sustentación teórica sobre el tema de investigación. El enfoque descriptivo también fue evidenciado, pues aún conforme Santos (2000), “após a primeira aproximação (pesquisa exploratória), o interesse é descrever um fato ou fenômeno”.

En el presente estudio, se buscó referencias sobre APLs y los principales aspectos que caracterizan ese tipo de ambiente inter organizativo, los principales conceptos relacionados y trabajados de aplicación de metodologías de Ingeniería, Gestión y Media del conocimiento en APLs.

4 Agrupamientos Productivos Locales – APLs y su contexto

Según el concepto definido por Lemos (2003), los Agrupamientos Productivos Locales, o APLs, son “aglomerações de empresas de micro, pequeno e médio porte que apresentam concentração espacial e atuação em atividades correlacionadas, envolvendo outros agentes que contribuam para a capacitação inovativa e incremento de competitividade das empresas”, siendo una terminología originada en la economía de la innovación. Lastres y Cassiolato (2003) utilizan el siguiente concepto de APL:

“aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais – com foco em um conjunto específico de atividades econômicas – que apresentam vínculos mesmo que incipientes (...) em que interdependência, articulação e vínculos consistentes resultam em interação, cooperação e aprendizagem, com potencial de gerar incremento da inovação endógena, da competitividade e do desenvolvimento local”.

Las investigaciones de Lemos (2003) y de Lastres y Cassiolato (2003) fueron fundamentadas en una economía basada en el Conocimiento y en el Aprendizaje, la movilización y consolidación de nuevos formatos organizacionales, como los sistemas productivos locales reuniendo empresas y otros agentes que se articulan, interaccionan y cooperan entre sí. Esa es una forma de garantizar la sobrevivencia, promover la innovación y la competitividad de empresas.

Lastres y Cassiolato (2003) explicitan un amplio conjunto de agentes integrantes de un APL desde aspectos económicos, políticos y sociales además de empresas de actividad económica que capitanean el agrupamiento, tales como productores de bienes y servicios, abastecedores de materia prima y equipamientos, comercializadores, clientes (así como sus asociaciones y representaciones), instituciones públicas y particulares encargadas de formación y capacitación de recursos humanos, investigación, desarrollo, definición de políticas, promociones y financiamiento.

Por otro lado, los aspectos básicos relacionados al contexto de las pequeñas y medias empresas que hacen emerger los APLs dicen respeto a la búsqueda por la solución de las siguientes problemáticas: la carencia de informaciones; demandas por asistencia tecnológica y conocimientos comunes a grupos específicos de empresas que presentan dificultades no solamente para solucionarlas como también para acceder fuentes y organismos competentes para tal; el distanciamiento de las instituciones de P&D de las pequeñas empresas – inadecuación de los servicios a tal perfil de empresa, tiendo en vista exigir una capacitación que no había sido prevista, además de los esfuerzos para atención sean pulverizados en la demanda numerosa, lo que resulta en dificultades para dar asistencia y articular colaboradores tecnológicos (Lemos, 2003).

No obstante, la concentración de grupos específicos de empresas, actuantes en actividades similares y por veces con proximidad geográfica, es un punto fuerte para que las soluciones sean unificadas y capitalizadas para la atención de las demandas y carencias en APLs. Según Lastres y Cassiolato (2003) “formatos organizacionais que privilegiam a interação e a atuação conjunta dos mais variados agentes – tais como redes, arranjos e sistemas produtivos e inovativos - vêm se consolidando como os mais adequados para promover a geração, aquisição e difusão de conhecimento e inovações”. Por lo tanto, la formación de APLs beneficia y torna viable la organización de las empresas con vistas a la agregación de conocimientos y valor y, por consiguiente, a la promoción de ganancias de competitividad y resultados financieros prometedores que vengán garantizar sobrevivencia y desarrollo económico de esas empresas y de la región o polo donde se sitúan.

Lemos (2003) propone que el suceso de aglomeraciones se dio a partir de la percepción de que el conocimiento, las tecnologías y las nuevas formas de generación, adquisición y difusión de conocimiento e innovaciones fueron traídos para el centro del debate entre empresas hasta entonces competidoras, y pasando a ser considerados elementos cruciales para que empresas, regiones y países pudiesen ganar o mantener la competitividad.

En verdad, para mejorar la competitividad de todo un territorio es necesario tanto la competición cuanto la cooperación entre empresas. La competición porque

es la fuerza que incentiva la innovación y aumenta la eficiencia, mientras que la cooperación estimula el compartimiento de conocimiento y el atractivo del sistema como un todo (Callegati e Grandi, 2005).

En Santa Catarina, conforme presentado en trabajo específico sobre APLs organizado por Coral *et al.* (2007), el Estado estructuró programas de apoyo a los APLs a través de iniciativas de los sectores público y particulares. Ese resultado fue decurrente de las características naturales del estado de desconcentración geográfica de los sectores productivos, sino también por la decisión estratégica del gobierno de actuación con descentralización regional. Esa peculiaridad de Santa Catarina llevó el desarrollo económico a las diversas regiones del estado en polos de producción económica.

Se observó que las empresas que tienen presentado mayor grado de competitividad en el estado son aquellas localizadas donde fue consolidada una red de actores que crean condiciones básicas para la generación, atracción y desarrollo de empresas, haciendo con que la competición deje de ocurrir entre las empresas para acontecer entre regiones, Coral *et al.* (2007). Aún según los datos obtenidos por los autores, en los diversos agrupamientos productivos locales instalados en el estado la construcción y la transferencia de conocimiento aún se presenta como un gran desafío, y dependientes de la cooperación de las empresas con las Universidades e Instituciones de investigación. Sin embargo, cuando la organización del sector, la manutención del diferencial innovador del agrupamiento productivo y la generación de información inteligente son alcanzados el APL obtiene suceso.

5 Resultados

Las técnicas de Ingeniería, Gestión y Medias del Conocimiento y su oportunidad de aplicación en APLs

Estudio realizado por el Programa Finlandia-Berkeley y relatado por Tuomi (2001) con respecto a tópicos emergentes en la Sociedad del Conocimiento indica, de entre las áreas de interés para el desarrollo de investigaciones y aplicaciones, la oportunidad para realización de estudios con respecto a sistemas de producción con foco en la aplicación de tecnologías de información y comunicación y de gestión del conocimiento en agrupamientos locales para el desarrollo regional. Es mencionado en especial el caso del Vale del Silicio, en Estados Unidos, como ejemplo del impacto proporcionado por ese nuevo tipo de organización de empresas locales en redes dirigidas a la producción que innova.

En la sociedad del conocimiento el *modus operandi* está sostenido en el desarrollo social y económico por la adquisición, almacenamiento, compartimiento, distribución y uso del conocimiento, que por su vez son procesos que satisfacen las necesidades de las personas y de las organizaciones para el desempeño de sus actividades económicas y de generación de riquezas y que también tienen el poder de proporcionar calidad de vida y desarrollo personal (Tarapanoff, Araújo Jr, Cormier, 2000).

En Brasil los estudios sobre APLs son recientes, puesto que los propios APLs lo son en el país, y se verifica que los estudios con foco en IGC para APLs se encuentran en fase inicial, y principalmente sin articulaciones entre esas tres áreas, aunque fundamentales como apoyadores de los procesos de innovación tecnológica.

De esa constelación emergen oportunidades para el desarrollo de investigaciones específicas de metodologías de IGC en ese tipo de ambiente inter organizativo.

A seguir son, entonces, presentadas breves conceptualizaciones de Gestión, Ingeniería y Media del conocimiento, como fundamentación para el desarrollo de productos y la mejoría de procesos para organizar y tornar más competitivos los APLs.

5.1 La Gestión del Conocimiento

La gestión del conocimiento (GC) es la aplicación del conocimiento colectivo de la fuerza de trabajo para alcanzar objetivos organizacionales específicos. El foco es el conocimiento, que es más importante a la organización, y el medio es el esfuerzo para que las personas dispongan del conocimiento que precisan, donde y cuando necesiten - “o conhecimento certo, no lugar certo, no tempo certo” (Schreiber, 2002). Para Nonaka & Takeuchi (1997), la GC es “a capacidade de uma organização de criar novo conhecimento, disseminá-lo através da organização e incorporá-lo em seus produtos, serviços e sistemas”. Por lo tanto, el trípode de sustentación de la GC es compuesto por personas, procesos y tecnología (De Brún, 2005). Aunque estos tres componentes sean fundamentales para componer el trípode de la GC, es importante resaltar que el principal foco está en las personas, pues es para ellas que los procesos y la tecnología existen, y es a través de ellas que las organizaciones se estructuran.

Existe una serie de técnicas y herramientas de las cuales la gestión del conocimiento se utiliza (De Brún, 2005), entre las cuales:

- i. Análisis pos acción: una herramienta pionera por el ejercito de EUA, y ahora ampliamente usada en varias organizaciones para capturar lecciones aprendidas durante y después de una actividad o proyecto.
- ii. Comunidades de Práctica: esas comunidades conectan las personas para desarrollar y compartir conocimiento sobre temas específicos.
- iii. Auditoría de conocimiento: un proceso sistemático para identificar las necesidades, recursos y flujos de conocimiento de una organización.
- iv. Estrategia de gestión de conocimiento: abordajes en el desarrollo de un plan formal de gestión de conocimiento que es íntimamente alineado con las estrategias y objetivos globales de una organización.
- v. Entrevista de desligadura: usadas para capturar el conocimiento de empleados que están yéndose.
- vi. Mejores prácticas: abordajes para capturar mejores prácticas descubiertas en una parte de la organización y compartirla para el beneficio de todos.
- vii. Centros de conocimiento: similares a bibliotecas, pero con un objetivo más amplio, para incluir personas y conectarlas unas con las otras, así como con información en documentos y bancos de datos.
- viii. Extracción de conocimiento: una herramienta usada para capturar el conocimiento de “especialistas” y dejarlos disponible para otros.
- ix. Asistencia entre colegas: desarrollada por la BP-Amoco para aprender con las experiencias de los otros, antes de iniciar una actividad o proyecto.

- x. Análisis de la Red Social: consiste en levantar relacionamientos entre personas, grupos y organizaciones para entender como esas relaciones facilitan o impiden los flujos de conocimiento.
- xi. Contando historias: usar el arte de contar historias para compartir conocimientos de un modo más significativo e interesante.
- xii. Páginas blancas: recurso *online* que permite las personas encontraren colegas con conocimiento y especialidades específicas.

Todas esas técnicas y herramientas, cuando aplicadas en organizaciones visan esencialmente a la facilitación de procesos por los cuales el conocimiento es creado, compartido y usado por las empresas en la búsqueda de mejor desempeño, competitividad y beneficios.

5.2 La Ingeniería del Conocimiento

Por su lado, el objetivo de la Ingeniería del Conocimiento (IC) es la construcción sistemática y de manera controlada, de sistemas basados en conocimiento, requiriendo análisis de los procesos de desarrollo y manutención de sistemas (Studer et al., 1999), que implementan las técnicas y herramientas utilizadas por la gestión del conocimiento. A IC emplea metodologías, técnicas, lenguajes y herramientas para identificar, adquirir, codificar, representar, usar y reutilizar conocimiento, y por tal razón se relaciona con muchos dominios de la ciencia de la computación como inteligencia artificial, banco de datos, explotación de datos, sistemas de apoyo a decisión y sistemas de información geográfica, bien como relacionarse con las fundamentaciones de la lógica matemática y de la ciencia cognitiva.

Por lo tanto, el papel de la ingeniería del conocimiento es utilizar las tecnologías de información disponibles para implementar las prácticas de gestión del conocimiento adecuadas para que las organizaciones se apropien de las mejores formas de desarrollo de sus productos y servicios y de forma innovadora para el establecimiento y sustentabilidad su competitividad en el mercado.

Con todo, el gran diferencial presentado por la Ingeniería del Conocimiento ha sido su preocupación con la abstracción, en diferentes niveles, para permitir la reutilización y el compartimiento, conseguidos con un buen proceso de modelaje. En ese sentido, una metodología que viene presentándose ampliamente, incluso en niveles comercial, es la metodología CommonKADS que presenta un modelo basado en tres niveles: contexto, conceptual y artefacto. Cada uno de esos niveles presenta modelos que permiten el entendimiento del contexto organizacional, la especificación y el entendimiento de los procesos hasta el nivel de proyecto.

CommonKADS es una de las metodologías de ingeniería del conocimiento que tiene un conjunto predefinidos de modelos, organizados en tres niveles, que juntos fornecen una visión completa de la organización, de la tarea, de los agentes, del conocimiento envuelto, del proceso de comunicación necesario, y del modelado del sistema de conocimiento a ser construido (Schreiber et al., 2002).

En un primer nivel, denominado de contexto, los modelos de organización, de tarea y de agente analizan el ambiente organizacional y los factores críticos de suceso. Ya el nivel de concepto, constituido de los modelos de conocimiento y de

comunicación, proporciona la descripción conceptual de las funciones y datos que deben ser manejados y entregues por un sistema de conocimiento para resolución de problemas. El modelo de proyecto, en el nivel de artefacto, los convierte en una especificación técnica que es la base para la implementación del software (Schreiber et al, 2002). La Figura 1 ilustra la metodología CommonKADS en sus diferentes niveles y modelos.

El CommonKADS se diferencia de las demás metodologías por el hecho de integrar con consistencia aspectos de ingeniería, de la gestión y de las medias del conocimiento, en un modelo que posibilita el desarrollo de sistemas centrados en las personas, y que abarca muchos aspectos del proyecto de desarrollo de sistemas basados en conocimiento.

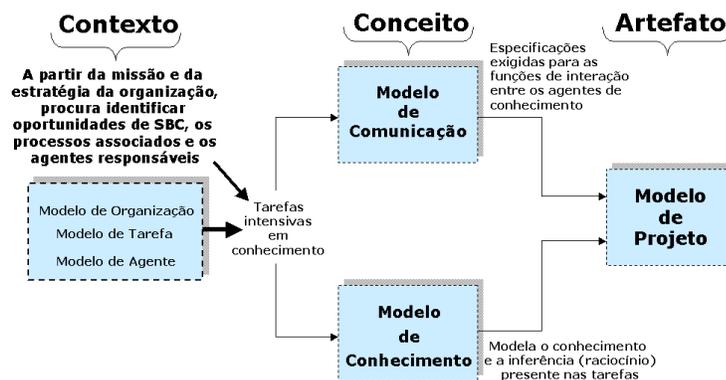


Figura 1 – Diagrama de la Metodología CommonKADS para Desarrollo de SGC
Fuente: Schreiber et al. (2002)

5.3 Las Medias del Conocimiento

La media del conocimiento trata de la capacitación, producción y difusión de la información y del conocimiento a través de sistemas interactivos multimedia. Es parte del trípode gestión, ingeniería y media. El conocimiento y la información producidos deben ser diseminados y compartidos con otras partes interesadas en el uso para la realización de una tarea o para un proceso de toma de decisión. La media es utilizada tanto para agregar valor al producto, como para facilitar el proceso de producción, como de soporte a las prácticas de gestión del conocimiento o aún para agilizar el proceso cognitivo en la toma de decisiones. En APLs, el flujo interno y externo de informaciones es necesario en todos los procesos, y es dependiente de la red de comunicación envuelta.

Un sistema de gestión y de cooperación, fundamental para la sustentabilidad de un APL, solo se hace viable con la utilización de un sistema de comunicación adecuado; pues información que no es transferida acaba generando problemas en los procesos organizacionales, principalmente en el complejo contexto de APLs, tan dependientes de los conceptos de confiabilidad, compartimiento y agregación de conocimiento y valor como medios de ganancia de competitividad a través de la innovación.

Es incontestable que el rápido progreso en las tecnologías multimedia y de información, asociado a sistemas de seguridad confiables, aumentó la aceptación del uso de la Internet, Intranet y Extranet, pavimentando un camino de innovación en

diversas áreas y nivelando las organizaciones en una plataforma de comunicación que crea nuevos modelos de negocios, sean por productos, servicios o conocimiento, y transacciones inter organizativas a través de la cooperación (Garrigos, 2009).

De entre los sistemas desarrollados, los portales corporativos representan un medio de acceso y disseminación de información y conocimiento en las organizaciones e inter organizaciones. Según Oliveira (2005), portales corporativos son aplicaciones que funcionan en intranets o extranets, y que también pueden ser accedidas por la Internet. De entre varios beneficios, esas aplicaciones permiten capitalizar la información, el conocimiento y la competencia de las organizaciones: ideas estructuradas o no, documentación, procedimientos administrativos, técnicos, de marketing etc. De preferencia esa capitalización debe ser hecha de manera estructurada y coherente, garantizando seguridad en el acceso a las informaciones públicas y particulares. Esos últimos son papeles importantes cumplidos por la herramienta de gestión de contenido que se debe constituir en parte de todo portal corporativo.

Así, ese tipo de aplicación requiere la utilización de tecnología y padrones universales avanzados, capaces de permitir una gestión adecuada, tanto de la información estructurada cuanto no estructurada. Es importante también que estas tecnologías estén a servicio de todos los funcionarios y demás colaboradores que son el principal origen del capital intelectual. Las herramientas de gestión desarrolladas precisan ser flexibles, de utilización sencilla y extremadamente conveniente, facilitando el compartimiento de las ideas en el momento exacto en que ellas surgen y están listas para ser explicitadas en un texto. Incentivos y el reconocimiento por la cultura de la organización son factores que motivan cierta disciplina mínima necesaria a cualquier explicitación de conocimiento para que el compartimiento ocurra de forma deseada (Oliveira, 2005). Las medias cumplen su papel de promover y utilizar medios facilitadores de los procesos de coleccionar, asimilar, generar y aprovechar el conocimiento de forma que se vuelvan rutina para los individuos en sus tareas diarias, y que las competencias y conocimientos individuales puedan ser compartidos de forma a traducirse en inteligencia competitiva empresarial.

A seguir son presentados tres casos de aplicación técnicas de IGC a APLs, con vistas a ejemplificar situaciones reales encontradas en estudios realizados en Brasil sobre los temas. El primer caso versa sobre ingeniería del conocimiento en APL del Sector Maderero del Norte del Estado de Santa Catarina, el segundo discurre sobre la aplicación de metodología de gestión del conocimiento al APL de Moda Íntima de Nova Friburgo/RJ, y el tercero describe como las medias pueden presentar un diferencial cuanto al compartimiento del conocimiento en APL, en una aplicación de organización de productores de plátanos en el norte del Estado de Santa Catarina.

5.4 Ingeniería del Conocimiento aplicada al APL

Presentamos un ejemplo de Sistema Basado en Conocimiento para el Agrupamiento Productivo Local – APL – aplicado al Sector Maderero en el Norte del Estado de Santa Catarina. El proyecto objetivó el desarrollo de un sistema inteligente

para control continuo de informaciones publicadas en la web que estén relacionadas al efecto estufa, la recuperación y organización de conocimientos para identificar prácticas ambientales locales y globales que puedan estar relacionadas con la reducción de emisión de gases de efecto estufa en la producción industrial maderera en el norte del Estado (Nicolini *et al.*, 2007).

La economía del sector forestal catarinense (sustentada por la madera, muebles y papel y celulosa) es el segundo sector en importancia para el Estado, representando el 20% de las exportaciones y la principal fuente de empleo y renta en el Altiplano Norte Catarinense. Toda la producción está sustentada en materias primas plantadas, de carácter renovable, y todas las empresas exportadoras están expuestas a una exigencia global para perfeccionar sus padrones de calidad ambiental. Al producir informaciones estratégicas a los productores locales, el proyecto objetivó dar como oportunidad a esas empresas la adopción de instrumentos voluntarios de gestión ambiental, pues la producción sustentable de madera tanto se volvió una forma bastante eficiente de reducir las emisiones de gases causadores de efecto estufa, como también sirve de elemento secuestrador de gases (Nicolini *et al.*, 2007). El alcance de tales objetivos tuvo también por finalidad el cumplimiento de requisitos de clientes del exterior, contribuyendo de esa forma para aumentar la competitividad del sector en el mercado de exportación.

La IC se dio con el análisis de requisitos del sector maderero y el uso de ontologías para la representación del conocimiento a través de expresiones indicativas, formando una red semántica de relacionamientos, para volver las búsquedas en la web más eficientes y precisas. El software KMAI (Bueno *et al.*, 2005), que tiene su desarrollo lingüístico basado en ontologías, fue utilizado como motor de recuperación de información con inteligencia artificial, en fuentes de sitios de acceso público sobre legislación ambiental y del sector maderero, noticias y de áreas científicas. Las informaciones son recuperadas diariamente y almacenadas en un banco de datos local para estructurar un histórico del asunto.

Los conceptos de gestión del conocimiento fueron aplicados en el sistema inteligente de control para volver más transparentes, compartidos y eficaces los procesos de acceso a informaciones relevantes para la organización del conocimiento del sector maderero en lo que se refiere a la cuestión ambiental y a la organización de la producción individual, pero no trajo las prácticas de gestión de apoyo a la organización del APL como estructura de aglomeración, integración productiva y proceso de toma de decisión colectivo para la competitividad de mercado en grupo.

5.5 Gestión del Conocimiento en APLs

Cavalcanti, Lima y Neto (2005) han examinado una metodología de gestión del conocimiento para APLs a partir del modelo de Capitales del Conocimiento desarrollado por el Centro de Referencia en Inteligencia Empresarial (CRIE) de la Universidad Federal de Rio de Janeiro, y del concepto de redes de valor desarrollado por Alle, en un APL de Moda Íntima de Nova Friburgo/RJ.

La metodología es compuesta de cinco etapas, a seguir caracterizadas:

- i. Estrategia y Gobernación: El primer paso de la metodología busca identificar los actores y la estrategia del APL, como ocurre el proceso de gobernación, bien como los objetivos centrales de la existencia del agrupamiento;
- ii. Diagnostico: Utilizando la metodología de los capitales de conocimiento, es propuesto el levantamiento de los capitales ambientales (variables legal / política, financiera, tecnológica y social); estructural (infraestructura física de la región y los procesos básicos de la industria central del APL); humano (competencias esenciales – técnicas, gerenciales, comerciales);y, de relacionamiento (red de valor – cambios de informaciones, conocimiento y valores intangibles);
- iii. Planes de Acción: A partir del diagnostico, los autores proponen la construcción de planes de acción de corto y medio plazo relacionados a los diferentes capitales de conocimiento, que sean vueltos, respectivamente, a la resolución de problemas urgentes; a la solución de cuestiones estructurales y a la sistematización de procesos y la consolidación del APL;
- iv. Indicadores y Criterios de Evaluación: Son propuestos por los autores indicadores debidamente alineados a la estrategia, específicos a la realidad del APL y no de cuño genérico;
- v. Plan de Comunicación: Reconociendo el papel fundamental de un buen proceso de comunicación e integración entre los actores para la solidificación de relaciones de confianza, los autores proponen medios y formas de promoción de la circulación de datos, informaciones, noticias y análisis, relacionados al APL.

A partir de los resultados obtenidos con la aplicación de la metodología propuesta junto al APL de Moda Íntima de Nova Friburgo/RJ, constatamos la utilización de técnicas de GC en el diagnostico de los capitales intelectuales, en especial cuanto a las competencias esenciales del capital humano y al detallado levantamiento de la red de valor del capital de relacionamiento. De la misma forma, los planes de acción fueron construidos levando en cuenta la GC en las propuestas de capacitación técnica y en gestión, a corto plazo; y en la creación de una unidad de inteligencia de negocios para control del ambiente de negocios, a largo plazo. No mencionan, con todo, indicadores y criterios de evaluación de los planes de acción.

Con relación al empleo de técnicas y métodos de Medias del Conocimiento propuesto por la metodología, observamos ser incipiente, y restricto a la construcción de un plan de comunicación envolviendo la creación de *websítios* con informaciones básicas a respeto de los actores del APL, la realización de eventos presenciales congregando los actores, y la actuación junto a los medios de comunicación de masa para divulgación del APL. Se constata que el empleo de técnicas de ingeniería del conocimiento podrían ser empleadas en ese estudio de Cavalcanti, Lima y Neto (2005), potencializando aún más las ventajas del APL.

5.6 Medias del Conocimiento en APLs

Un proyecto desarrollado en APL del cultivo de plátanos en el norte del Estado de Santa Catarina presentó la creación de una media eficaz que facilita la diseminación del conocimiento entre los actores de la red. El proyecto objetivó el desarrollo de un sistema de observación para el control de enfermedades en plantaciones de plátanos y el alerta para agricultores de una asociación, del momento adecuado para la aplicación de defensivos. La gran cantidad de datos

generados a partir de la observación de las plantas en lotes de referencia para controlar el desarrollo de enfermedades, motivó la creación de un sistema que los mantuviese continuamente informados y a partir de los cuales pasaron a tener mayor control del sistema productivo local.

Una de las medidas de diseminación de información se da a través de placas instaladas próximas a las carreteras que dan acceso a las áreas de producción, informando los productores cuando de la necesidad de efectuarse tratamientos. Según Kinceler *et al* (2006) visando aumentar la agilidad del proceso, facilitar el acceso y aumentar la confiabilidad de las informaciones, fue desarrollado un sistema *web* de alertas que aumenta la eficiencia en la tomada de decisiones, con el acompañamiento de salud de la plantación, análisis y recomendación por especialistas, emisión automática de avisos de pulverización y en la evaluación de los resultados obtenidos con las aplicaciones.

El sistema desarrollado para la *web*, conforme apunta Kinceler *et al.* (2006), se debe al bajo costo de comunicación, a su alcance global y a la viabilidad por la presencia de estructura tecnológica en la asociación de productores, lo que aproxima los especialistas de los productores. La plataforma del sistema es la J2EE, por proporcionar portabilidad, robustez, seguridad, y facilitar la elección de escalas para dispositivos móviles. Observaciones periódicas realizadas en las hojas de los bananeros seleccionados fornecen los datos que sirven como indicadores de la evolución de los síntomas de la plaga en todo el bananal. Esas informaciones integradas a los datos meteorológicos registrados automáticamente por plataformas de colecta de datos instaladas en los bananales y la previsión meteorológica generan indicativos de los momentos más apropiados para aplicaciones de tratamiento, a través de gráficos para cada localidad. Los gráficos con las condiciones de las áreas de producción e indicación de los momentos críticos (punto de pico de la enfermedad) orientan los especialistas que hacen recomendaciones de los productos para pulverización sobre el momento más apropiado para aplicación.

Los alertas de pulverización son disparados y pueden ser visualizados solamente por los productores de las áreas infectadas, como muestra la Figura 2. El control de acceso a la información es hecho a través de *login* y la seña del productor.



Figura 2 – Sistema de Alerta Usando la Simbología de Semáforo y Recomendación
Fuente: Kinceler *et al.* (2006)

Los resultados inmediatos del proyecto están relacionados a la eficiencia en los tratamientos, considerable reducción de costos con las pulverizaciones aéreas y

la consecuente mejoría ambiental con la disminución de esas aplicaciones, y reducción de la resistencia de las plagas a los productos tiendo en vista que las aplicaciones solamente ocurren en los momentos apropiados. Adicionalmente, la facilidad de acceso a los datos a través de la *web* agiliza el proceso de tomada de decisión con el acompañamiento continuo por los especialistas de las diversas áreas del Estado que son controladas. El rompimiento de las barreras geográficas permite que el sistema se vuelva en una potencial herramienta de planeamiento de políticas públicas en situaciones críticas, bien como reduce la distancia entre el área de producción y la comunidad científica.

Esa propuesta, aunque no presente un formalismo en el uso de las técnicas de ingeniería y gestión del conocimiento, presentó una situación práctica de generación y diseminación de informaciones y conocimiento para la tomada de decisión, con el apoyo de instrumentos de media. Además, proporcionó la organización del proceso de producción de los productores de plátano, en lo que se refiere al control de enfermedades en los banales con el uso de imágenes y gráficos proporcionando fácil entendimiento de las acciones a ser tomadas. El sistema permite el compartimiento de información y conocimiento entre técnicos por medio de un ambiente colaborativo en la *web*. Alertas son enviados vía celular, volviéndose un proceso activo de disponibilidad del conocimiento, y los detalles son accedidos vía Internet siempre que un nuevo escenario es informado a través de los dispositivos móviles.

5.7 La metodología CommonKADS y su aplicación en APLs

Realizar la gestión estructurada del conocimiento en un APL es significativamente diferente de realizarla en una organización, debido a las significativas diferencias y peculiaridades inherentes de cada organización que participa del agrupamiento. Las iniciativas son siempre puntuales y no tratan el APL como un todo, o sea, la gestión de los conocimientos administrativo, estratégico y técnico simultáneamente dentro de la organización y las formas concretas para un efectivo proceso de innovación que apalanque la competitividad en todas las posibilidades. Sureephong *et al* (2007), describen sucintamente un caso concreto de aplicación de la metodología CommonKADS en APLs que analiza el agrupamiento bajo todos los aspectos y problemáticas organizacionales.

Los autores recomiendan que el Ingeniero del Conocimiento empiece analizando la asociación de mayor influencia en el APL, debido al hecho de una asociación con esas características representar un grupo de empresas en la industria y tener el potencial de definir políticas y direcciones para la industria central del APL. El Ingeniero del Conocimiento puede utilizar las planillas del modelo de Organización (OM) para entrevistas con representantes de la asociación, a fin de definir cuáles son las tareas intensivas de conocimiento asociadas a los principales procesos y cuales los agentes relacionados a cada tarea. Los autores sugieren aún que los especialistas sean entrevistados en cada tarea usando planillas de los modelos de Tarea y de Agente. Finalmente, cada modelo debe ser validado con la asociación para evaluar el impacto y las mudanzas necesarias.

La aplicación de CommonKADS realizada por los autores en un APL de artesanía de Tailandia lidió con problemas relacionados a la innovación y exportación de productos, siendo propuestas las siguientes acciones para solución:

- i. Desarrollo de sistema de información que proporcione el conocimiento de especialistas sobre selección de productos, informaciones de marketing o datos económicos de organizaciones gubernamentales;
- ii. Lecciones aprendidas o cambios de experiencias en un foro electrónico;
- iii. Creación de un banco de mejores prácticas de cada tarea y almacenamiento en un sistema basado en conocimiento;
- iv. Aumento de la colaboración y compartimiento de informaciones dentro del APL;
- v. Creación de herramientas de apoyo a la agencia de desarrollo (CDA) para facilitar las actividades del APL.

A pesar de tratarse de un estudio inicial en una pequeña escala, con una descripción muy resumida de los procedimientos adoptados por los autores, se verifica el suceso en la utilización de la metodología CommonKADS para el diagnóstico de necesidades de organizaciones y gestión del conocimiento en aglomerados. La ingeniería y las medias entran en el contexto de APLs para viabilizar el compartimiento de conocimientos y la gestión organizacional.

6 Conclusiones

La importancia de la información y del conocimiento tiene crecido significativamente, con el reconocimiento de la comunidad científica y de profesionales de las más diversas áreas, como un aspecto clave de ventaja competitiva tanto para los individuos como para las organizaciones (Garrigos, 2009), y aún como factores propulsores del desarrollo económico. Ese trabajo propuso una visión general sobre los Agrupamientos Productivos Locales y aspectos de su contexto inter organizativo, destacando el compartimiento del conocimiento con su papel fundamental para garantizar: 1) la integración entre agentes y la actuación conjunta, 2) la conquista de la relación de confianza y credibilidad entre actores, 3) la mejoría de los niveles de productividad y innovación tecnológica, que juntos irán proporcionar ganancias de competitividad. Posteriormente fueron presentados algunos conceptos que fundamentan la Gestión, la Ingeniería y la Media del conocimiento y como estas pueden volverse un diferencial para las organizaciones. Fueron también presentados tres estudios de caso en APLs de Santa Catarina y discutidas la aplicación de IGC en cada uno de los casos, y como esas áreas apoyan o pueden apoyar los agrupamientos productivos locales. Se constató que son pocas las experiencias, dado que APL es un asunto aún reciente en el país, y que falta una visión amplia de los agrupamientos organizacionales bajo todos los aspectos, pudiendo la integración de las áreas de ingeniería, gestión y media del conocimiento potencializar sus ganancias y mantener su sustentabilidad. Por fin se identifica gran potencial para la utilización de la metodología CommonKADS en el modelado de proyectos de desarrollo de Sistemas de Gestión del Conocimiento en el complejo contexto de APLs, posibilitando la organización de los procesos de esas aplicaciones en los diversos niveles.

Existe, por lo tanto, una gran oportunidad de desarrollo de nuevos estudios con profundización y detalles del asunto, de modo a aplicar mejores prácticas de

ingeniería, gestión y media del conocimiento en ambientes de APL, con vistas a la organización de las empresas, con el compartimiento de informaciones y conocimiento entre los participantes y por consecuencia, el aumento de su nivel de competitividad.

7 Referencias

Bueno, T. C. A. ; Hoeschl, H. C. ; Bortolon, A. ; Mattos, E. S. ; Santos, C. S. Knowledge Engineering Suite: A Tool to Create Ontologies for an Automatic Knowledge Representation in Intelligent Systems. In: The 2nd International Workshop on Natural Language Understanding and Cognitive Science (NLUCS-2005) in ICEIS - 7th International Conference on Enterprise Information Systems, v. 2. p. 1-8. Miami, 2005.

Callegati, E.; Grandi, S. Cluster Dynamics and Innovation in SMEs: The role of culture. Working Paper Series. International Centre for Research on the Economics of Culture, Institutions, and Creativity, No.03. Turim, 2005.

Camilo, R. R. Reflexiones Sobre El nuevo Perfil Del Conocimiento Científico. 2008.

Casarotto F^o, N. Instrumentos de Integração e Governança em Aglomerações Competitivas. Universidade Federal de Santa Catarina - Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas. Florianópolis, 2004. Disponível em <http://ucde.br;coloqui/arquivos/casarotto.pdf>

Cavalcanti, M.; Lima, R.; Neto, A. P. Gestão do Conhecimento em Arranjos Produtivos Locais: o caso de Nova Friburgo. Produto & Produção, vol.8, nº 3, p.33-44, out.2005. Disponível em <http://www.seer.ufrgs.br/index.php/ProdutoProducao/article/viewPDFInterstitial/3234/1783>. Acesso em 07 mai 2009.

Coral, E.; Pereira, V. A.; Bizzotto, C. E. N. (Orgs.). Tecnologia da informação e comunicação (PLATIC 1). Florianópolis: Instituto Osvaldo Lodi, 2007. 326p.

De Brún, C. ABC of Knowledge Management. NHS National Library for Health: 2005. Disponível em <http://www.library.nhs.uk/knowledgemanagement/>. Acesso em 19 abr 2009.

Garrigos, F. Interrelationships Between Professional Virtual Communities and Social Networks, and the Importance of Virtual Communities in Creating and Sharing Knowledge. Chapter 1, IGI Global, 2009.

Lastres, H.M.M.; Cassiolato, J.E. Novas Políticas na Era do Conhecimento: o foco em Arranjos Produtivos e Inovativos Locais. REDESIST, Rede de Sistemas produtivos e Inovativos Locais – Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006. Disponível em <http://www.ie.ufrj.br/redesist>. Acesso em 07 mai 2009.

Kinceler, L. M.; Padilha, P. ; Antunes, E. N. ; Rodrigues, W. . Ferramenta de Apoio a Tomada de Decisão para o Controle de Doenças em Bananais. In: XVII Reunião Internacional Acorbat, 2006. Proceedings of the XVII Reunião Internacional da Associação para a Cooperação nas Pesquisas sobre Banana no Caribe e na América Tropical. Joinville, 2006.

Lemos, C. R. Micro, Pequenas e médias empresas no Brasil: Novos Requerimentos de Políticas para a Promoção de Sistemas Produtivos Locais. Tese submetida ao corpo docente da Coordenação do Programa de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de doutor em Ciências em Engenharia de Produção. Março, 2003.

Moraes, S.C.S.; Pagani, R.N., Resende, L. M.; Pilatti, L.A. Liderança Compartilhada na Era da Conectividade: Uma análise em um Arranjo Produtivo Local. ENEGEP, 2007.

Nicolini, A. T.; Bueno, T. C. D.; Bedin, S. M.; Oliveira, T. P. S. ; Oenning, G.; Moraes, M.R.; Kinceler, L. M.; Farias, M. G. O sistema inteligente de monitoramento de informações para a redução de gases de efeito estufa do setor madeireiro do Planalto Norte Catarinense. In: Conferência Sul-americana em Ciência e Tecnologia Aplicada ao Governo Eletrônico, 2007, Palmas/TO. IV Conegov 2007 - Anais da Conferência Sul-Americana em Ciência e Tecnologia Aplicada ao Governo Eletrônico. Florianópolis : Editora Digital Ijuris, 2007.

Nonaka, I.; Takeuchi, H., Criação de Conhecimento na Empresa. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

Oliveira, P.N. Desenvolvendo aplicações web de conteúdo dinâmico utilizando sistemas de gestão de conteúdo: experiência de construção de portal para arranjo produtivo local utilizando plone. Monografia submetida ao Departamento de Ciência da Computação do Curso de Sistemas de Informação da Universidade Estadual de Montes Claros UNIMONTES, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação. Montes Claros, 2005.

Santos, A . R. Metodologia científica: a construção do conhecimento. 3ª. Ed. Rio de Janeiro: DP&A Editora. 2000.

Schreiber, G. *et al.* Knowledge Engineering and Management: the CommonKADS Methodology. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2002.

Silva, E. L.; Menezes, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração da dissertação. 4ª ed. – rev. atual. – 138 p. Florianópolis, UFSC, 2005.

Souza, C. A. V.; Ferraz, F. T. Fatores críticos de sucesso no desempenho de um pólo. O caso do APL de indústrias de vestuário de Muriaé-MG. *Organização & Estratégia*, v. 3, n. 3, p. 302-320, setembro a dezembro de 2007.

Studer, R.; Fensel, D.; Decker, S.; Benjamins, V.R. *Knowledge Engineering: Survey and Future Directions*. F. Puppe (Ed.): XPS-99, LNAI 1570, pp. 1-23, 1999. Berlim: Springer-Verlag, 1999.

Sureephong, P. *et al.* Knowledge Engineering Technique for Cluster Development. Digital Library for Physics and Astronomy, 2007. Disponível em <http://adsabs.harvard.edu/abs/2007arXiv0712.1994S> . Acesso em 04 mai 2009.

Tarapanoff, K.; Araújo Jr., R. H.; Cormier, P. M. J. Sociedade da informação e inteligência em unidades de informação. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 29, n. 3, p. 91-100, setembro a dezembro de 2000.

Tuomi, I. *From Periphery to Center: Emerging Research Topics on Knowledge Society*. Technology Review 116/2001. Helsinki: Tekes, 2001.