

ROBOT CEMAR: identificação de las capacidades emprendedoras de sus creadores

WALDOIR VALENTIM GOMES JÚNIOR¹

ÉDIS MAFRA LAPOLLI²

JULIANA LAPOLLI³

ANTÔNIO MARCOS FELICIANO⁴

RESUMEN

En este trabajo se presenta la identificación de las capacidades empresariales de un equipo que busca la eficiencia energética. La búsqueda de energías alternativas que cumplen con nuestros requisitos forman parte de los interminables debates en los foros mundiales. La electricidad es la forma más utilizada de energía, por lo que requiere un cuidado especial para su funcionamiento. En este sentido, la Compañía Eléctrica de Maranhão (CEMAR) y la Universidad Federal de Santa Catarina (UFSC) llevó a cabo la investigación, desarrollo de un robot tele-operado inalámbricamente y aplicado a la limpieza de los aisladores de la electricidad. Los administradores del proyecto junto con sus empleados tienen competencias que los diferencian de otros equipos de trabajo. Capacidades emprendedoras fueron identificadas a través de una entrevista semi-estructurada con una investigación bibliográfica.

PALABRAS CLAVES: espíritu emprendedor, creatividad, robot CEMAR

¹ Waldoir Valentim Gomes Júnior, Mestrando em Engenharia e Gestão do Conhecimento –PPGEP /UFSC. SC/BRASIL. Email: waldoir@gmail.com

² Édis Mafra Lapolli, Doutora em Engenharia de Produção – PPGEP/UFSC. Professora/pesquisadora do Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. SC/BRASIL. Email: edismafra@gmail.com

³ Juliana Lapolli, Psicóloga. Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento/UFSC. SC/BRASIL. Email: julapolli@gmail.com

⁴ Antonio Marcos Feliciano, Doutorando no Programa de Pós-graduação Engenharia e Gestão do Conhecimento/UFSC. SC/BRASIL. Email: feliciano@epagri.sc.gov.br

ABSTRACT

This paper present the identification of entrepreneurial skills of a team working in the quest for energy efficiency. The search for alternative energy that meet our requirements are part of the endless debates in world forums. Electricity is the most used form of energy, so it requires special care for her for the operation. In this sense the Electric Company of Maranhão (CEMAR) and Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) conducted the research and development of a robot operated via wireless tele applied to the cleaning of insulators of electricity. Managers of the project along with its employees have skills that differentiate them from other teams. Business skills were identified through a semi structured interview together with a bibliographic and documentary research.

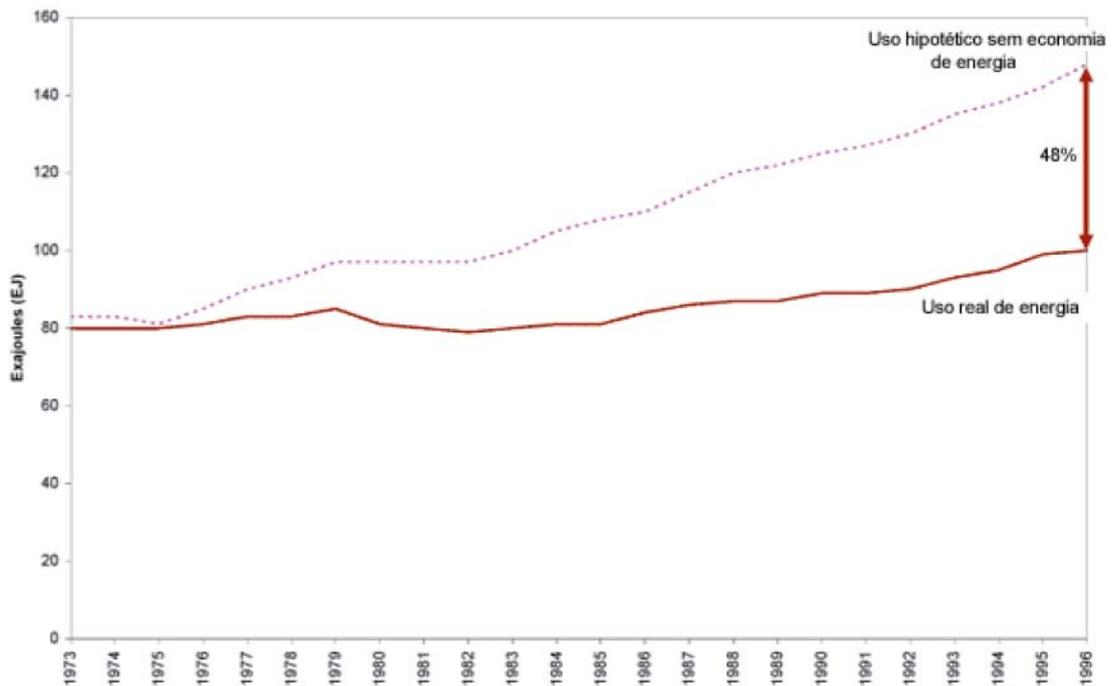
KEY WORDS: entrepreneurship, creativity, robot CEMAR

1 INTRODUCCIÓN

La condición humana cada vez más busca los recursos de la naturaleza con el fin de dar a la gente mayor comodidad y confortabilidad en sus actividades personales y profesionales. Esta búsqueda promueve el desarrollo y la creación de varias soluciones para satisfacer las más diversas necesidades, tanto en equipos, maquinaria o procesos. Con la creación y adquisición de nuevos productos, la cadena de producción tiende al desarrollo y a la prosperidad. El retorno de esta acción, si es bien orientada, asegura una región capaz de ofrecer a la sociedad un nivel socio-económico más equilibrado.

No podemos olvidar que el proceso de desarrollo depende de algunas características importantes, tanto para la fabricación como utilización de equipos o maquinaria. En este caso vamos a destacar la energía. De acuerdo con Goldemberg y Lucon (2007), los países que integran la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) ven la necesidad, después de la crisis del petróleo de la década de 1970, de tomar medidas enérgicas con el fin de racionalizar y aumentar la eficiencia energética y de esta forma se logró reducir el consumo energético en un 49%, conforme la Figura 1.

Figura 1. Ganancia de la eficiencia em los países de la OCDE



Fuente: Energia e meio ambiente no Brasil, p.17

En esta perspectiva, la sociedad mundial se enfrenta a desafíos globales relacionados con el desarrollo, entre los cuales está la falta de energía. Este tema viene siendo abordado y discutido en varios debates, en diversos foros en el mundo. Las discusiones avanzan en temáticas profundas, desde la generación, impactos, discusiones con la sociedad y sus ramales. El hecho es que no podemos vivir sin energía, a su vez pasamos a ser esclavos de la tecnología. Las acciones dirigidas a crear una mayor eficiencia energética a un sistema están sustancialmente relacionada con su confiabilidad e impactos, desde su matriz de generación, pasando por su transporte y la entrega al punto de consumo.

La planificación y el uso adecuado de nuevas tecnologías sirven de soporte fundamental a las políticas públicas, por eso Goldemberg y Lucon (2007, p. 11) dice:

“Num país em desenvolvimento como o Brasil, o consumo de energia *per capita* ainda é pequeno e não se poderia esperar que medidas de eficiência energética tivessem tanto impacto como na OCDE, já que é indispensável que o consumo de energia cresça para promover o desenvolvimento. No entanto, nada impede que o uso de tecnologias modernas e eficientes seja introduzido logo no início do processo de desenvolvimento, acelerando com isso o uso de tecnologias eficientes.”

La energía eléctrica es la forma de energía más utilizada en la mayoría de los hogares, universidades, hospitales, la industria en el mundo, su popularidad está creciendo de forma importante por su facilidad de utilización y disponibilidad, pero al mismo tiempo quedamos rehenes de su disponibilidad.

Nuestra dependencia de la energía eléctrica nos puede causar un impedimento de los más simples, como el de iluminar una habitación, a los más complejos, promoviendo la inviabilidad, el inicio o el transcurso de una intervención quirúrgica. Por lo tanto, mantener el sistema eléctrico en funcionamiento es el desafío de las empresas de servicios de energía eléctrica. Para ello, son necesarias inversiones continuas para proteger el funcionamiento de este bien tan precioso, desde la generación hasta la entrega a el consumidor final. Para que esto ocurra las concesionarias de la energía eléctrica trabajan incansablemente queriendo garantizar la entrega de energía de la manera con que fueron contratados.

La Compañía Eléctrica de Maranhão (CEMAR) viene trabajando intensamente para cumplir todos sus compromisos con la sociedad de Maranhão frente a los desafíos inherentes a su actividad, tratando de minimizar al máximo la falta de energía.

El Operador Nacional Del Sistema Eléctrico (ONS) está encargado de la coordinación y control de la operación de las instalaciones de generación y transmisión de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional (SIN), bajo la supervisión y la regulación de la Agencia Nacional. Así, el gobierno brasileño, a través de la Ley 10.973, de diciembre de 2004 de Energía Eléctrica (ANEEL), establece "medidas para incentivar la innovación y la investigación científica y tecnológica en un ambiente productivo, con el objetivo de lograr la autonomía tecnológica y el desarrollo industrial del país ", con vistas. En este sentido, la Compañía Eléctrica de Maranhão (CEMAR) y la Universidad Federal de Santa Catarina (UFSC) emprendieron la investigación y el desarrollo de un robot tele-operado inalámbricamente aplicado a la limpieza de los aisladores de energía eléctrica suspendidos en los postes.

El desafío de este proyecto no se limita a las competencias técnicas de los miembros que integran el equipo de trabajo y desarrollo en colaboración con CEMAR / UFSC, ni siquiera de la experiencia acumulada en sus proyectos, o tampoco la fuerza de voluntad de sus integrantes.

Uno de los factores determinantes para la concepción del robot fue la formación académica y la interacción de los equipos de trabajo, sus compromisos y la capacidad de

combinar el conocimiento práctico que CEMAR poseía con el conocimiento científico desarrollado en la UFSC en la realización de este proyecto.

Los pré-requisitos del proyecto, acordados por CEMAR y la UFSC transcurrieron normalmente en relación a la magnitud del proyecto. La asociación CEMAR / UFSC tuvo como objetivo el desarrollo del primer robot en el mundo para realizar la actividad de limpieza de aisladores en líneas de transmisión de energía eléctrica energizada. Por tanto fueron constituidos dos equipos de trabajo en la UFSC, uno formado por el Departamento de Ingeniería Mecánica y otro formado por el Departamento de Automatización y Sistemas. De acuerdo, aceptaron el desafío de emprender e innovar en la construcción de un robot teleoperado para el lavado de aisladores en líneas energizadas, teniendo en cuenta los detalles y especificaciones propuestas por el CEMAR.

La capacidad emprendedora para desarrollar soluciones a los pré-requisitos de especificación de el robot nunca fueron cuestionado, aun sabiendo el riesgo de desarrollarse algo nuevo.

Uno de los mayores desafíos de este proyecto fue gerenciar personas y sus conocimientos con el fin de tornar este conocimiento productivo y a el alcance de todo el equipo. Es evidente que la diferencia para completar el proyecto se relaciona fundamentalmente en el relacionamiento de las personas que lo integran, teniendo como base la capacidad creativa y el espíritu emprendedor.

Para Pinchot (2004), el emprendedor es la persona que toma riesgos, busca ideas, renueva negocios, estas características deben ser sabiamente utilizadas por la organización para lograr buenos resultados.

La garantía de la realización de este proyecto está fundamentalmente arraigada en el perfil técnico-científico de los miembros que la integran, teniendo en cuenta la seriedad y el compromiso con el desarrollo de tecnología genuinamente brasilera, que ayuda al crecimiento nacional con miras al bienestar de la población, en este caso la sociedad marañense.

Este trabajo científico tiene como objetivo identificar las capacidades emprendedoras del equipo de trabajo a través de una entrevista semi-estructurada con una literatura de investigación bibliográfica y documental.

2 PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS.

Para lograr el objetivo propuesto en este estudio, hemos adoptado algunos procedimientos metodológicos. Hemos optado por exploratorio y descriptivo, para permitir el conocimiento global acerca de la realidad estudiada. Este artículo se basa en un estudio de caso.

Oliveira Neto (2006) encuentra que los enfoques descriptivos, tienen como objetivo identificar, registrar y analizar las características que se relacionan con el fenómeno o proceso estudiado. Hart y Bervian (2007) argumentan que, en general, los procesos que describen observar, registrar, analizar y correlacionar los hechos o fenómenos sin manipulación. De esta manera, trata de conocer las diferentes situaciones y relaciones que se producen en los grupos sociales, políticos y económicos de los individuos, las comunidades o la sociedad.

Triviños (1987) añade que los estudios exploratorios son para el investigador profundizar su conocimiento sobre el fenómeno. Con respecto a la investigación descriptiva, el autor añade que estos estudios destinados a comprender la comunidad, la población o fenómeno, sus características, problemas, hábitos, relaciones, entre otros.

Autores como Yin (2005) y Hart y Bervian (2007) consideran que el estudio de caso permite, entre otras cosas, desarrollar y contribuir a una mejor comprensión de la realidad estudiada.

Para el trabajo fueron hechas investigaciones con material bibliográfico secundario, libros, documentos, artículos y otros que apoyaban el argumento. También se aplicó una entrevista semi-estructurada. Otra importante fuente de datos consistió en las innumerables conversaciones informales con varios miembros del equipo.

3. COMPRENDIENDO EL PROBLEMA Y EL DESAFIO.

En las discusiones entre los idealizadores del proyecto quedo claramente caracterizado el problema a ser resuelto, sin embargo, los mayores desafíos surgieron en el transcurso de las diversas actividades de apoyo. Fueron en esas actividades que la capacidad emprendedora de los equipos de trabajo hicieron toda la diferencia para la clonclusión del proyecto.

3.1 Donde ocurre el problema.

Brasil es un país con una costa continental enorme, el Océano Atlántico bordea a Brasil en 17 estados de los 27 que componen la nación. Maranhão es uno de estos estados y

está localizado en el oeste de la región Nordeste, su extensión territorial es ligeramente más grande que Italia, posee 640 kilómetros de extensión marítima.

Las ciudades costeras del estado de Maranhão sufren en un período del año con la falta de lluvia, esta proporciona una limpieza natural en los aisladores de la red eléctrica, debido a la acumulación de la contaminación. El principal contaminante es el salitre, el cual aparece de la evaporación del océano y queda depositado en toda la red eléctrica. Cuando se deposita demasiado en los aisladores de la red eléctrica, favorece la circulación de corriente eléctrica, pudiendo ocasionar la falta de energía.

En este sentido, en el período de sequía, la CEMAR realiza la limpieza de los aisladores utilizando agua desmineralizada, lanzada por presión, de la extremidad de un manipulador mecánico (Figura 2) controlado manualmente por un operador.

Figura 2. Primer proceso automatizado de limpieza



Fuente: www.oimparcialonline.com.br

El trabajo desarrollado por CEMAR es reconocido por la sociedad marañense, que salió al aire en la prensa local sus esfuerzos por mantener el suministro de energía a los consumidores. Reporta el *site* "O imparcial online" que:

“Toda a orla marítima de São Luís é lavada semanalmente, devido maior concentração de salitre, e todas as localidades citadas são constantemente lavadas. O trabalho é realizado por equipes capacitadas atuando 24 horas, com auxílio de caminhões pipa, equipados com robôs de lavagem com jato de água desmineralizada. Somente de agosto a novembro deste ano 16.163 postes foram lavados. Nos postes estão localizados os componentes da rede elétrica como os isoladores (peças de vidro e porcelana responsáveis por evitar que passe energia do fio para o poste) que ficam cobertos de salitre e poeira, o que pode causar interrupção do isolamento e, conseqüente suspensão temporária do fornecimento de energia elétrica. (29/11/2010 -16:31)”

3.2 Toma de Decisión

La solución encontrada por CEMAR, como muestra la figura 2, para optimizar el lavado de los aisladores presentó buenos resultados a pesar de no satisfacer la demanda como les gustaría. Una nueva actitud debería tomarse para aumentar la eficiencia de la limpieza de los aisladores. CEMAR se comprometió en buscar una alianza para desarrollar un equipamiento (robot) que cumpla con las expectativas técnicas y de desempeño adecuadas a sus necesidades.

Para Chiavenato (2008) el emprendedor “ es la persona que puede hacer que las cosas sucedan, porque está dotado de sensibilidad para los negocios, sutileza financiera y la capacidad de identificar oportunidades”, transformando las ideas en realidad em su própio beneficio y el de la comunidad. En esta perspectiva, los requisitos del proyecto (cuadro 1) fueron elaborados por CEMAR para caracterizar la construcción del primer robot para la limpieza de los aisladores de energia eléctrica.

Cuadro 1. Requisitos del proyecto

Sistema Automatizado para la Limpieza de Aisladores de Distribución con la Línea Viva.	
1. <u>Descripción</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar las siguientes mejoras en el robot de limpieza de aisladores CEMAR. • Mejorar el sistema de seguridad del camión. • Mejorar la calidad de limpieza de los aisladores. • Reduzir el tiempo de limpieza por poste. • Montar servo-control de posición angular para cada una de las juntas hidráulicas. • Construir un cabezote direccionador de chorro integrado con servomotores.
2. <u>Objetivos</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar e montar una unidad de control de la cinemática embarcada en el camión. • Construir una unidad de control remoto, via rádio o fibra óptica, con el comando de todos los movimientos, más la interfaz del sistema con el usuario. • Implementar sistema de visión junto a el cabezote direccionador de chorro, para mejor inspección de la limpeza. • Desarrollar rutinas de trajetórias automáticas.
3. <u>Entidad ejecutora</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Universidad Federal de Santa Catarina – UFSC
4. <u>Duración</u>	<ul style="list-style-type: none"> • 24 meses

Para alcanzar los objetivos presentados, en el plazo estipulado, todavía no queda mucho por discutir, a no ser arremangarse y empezar el proyecto. CEMAR tuvo una participación fundamental en el proyecto, además de la financiación, fue quien proporciono *know-how* de conocimientos en los momentos fundamentales de la toma de decisiones, tales como el ángulo de ataque del chorro de agua o incluso en las normas vigentes que rigen el sector eléctrico. El equipo formado por la UFSC tiene inicio en la cooperación entre los Departamentos de Ingeniería Mecánica y de Automatización Industrial, formando así tres sub-equipos de trabajo. Para entender mejor las actividades de cada equipo, podemos clasificar uno de los equipos como responsable de la construcción mecánica del robot, el otro trató con la morfología, la forma de movimiento y finalmente, el tercer equipo quedó con la tarea de integrar los sistemas a nivel computacional.

Con el progreso de las actividades del proyecto, nuevas variables fueron agregadas, los ajustes fueron necesarios a medida que las discusiones y el trabajo transcurría. Otros requisitos del proyecto dieron complemento a los requisitos iniciales, destaca Raposo et. al. (2009) los requisitos y sugerencias para el proyecto del robot son:

1. El acceso a los equipos a lavar: es necesario para la limpieza del aislador que se haga alrededor de este equipo;
2. Seguridad de los operadores del sistema: indica una alarma sonora al aproximarse a la línea de transmisión.
3. Tiempo limpieza por poste: para maximizar la productividad de los servicios;
4. Cabezote de limpieza: direcciona el chorro de agua;
5. Visualización de aisladores: la dirección del chorro de agua se observa a través del monitor situado en la palanca de mando;
6. Robustez: el sistema es utilizado de forma continua durante cinco meses al año;
7. Sistema alternativo de pistola: enfoque de compensación del camión junto a la entrada;
8. Sistemas de comando de los operadores: se basa en el movimiento de articulación junta a junta;
9. Aumentar la presión del chorro de agua: para satisfacer las nuevas demandas;
10. Plan de contingencia: para satisfacer situaciones no programadas;

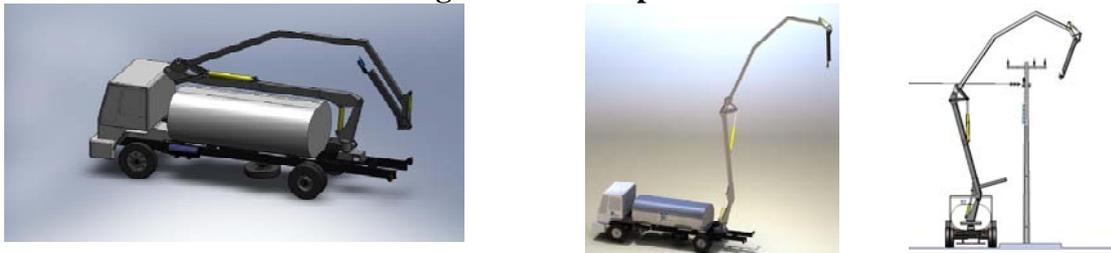
11. Uso alternativo del camión: utilización del camión para otras actividades de mantenimiento;

12. Medición de la productividad: la medición de gastos en insumos.

Simas et. al. (2009), en el artículo titulado “*Kinematic Conception of a Hydraulic Robot Applied to Power Line Insulators Maintenance*”, muestra la complejidad armoniosa de la unión entre la ciencia y la tecnología, destacando la concepción cinemática (movimiento) y su intimidad con el proyecto mecánico y la arquitectura de control (*software*). Así se puede observar con claridad la interdependencia entre diversas áreas de la ingeniería

Después de varios estudios y simulaciones fue concebida la forma y las dimensiones de las partes móviles del robot, por tanto fue utilizada una herramienta de CAD para representar la imagen (figura 3) de cómo quedaría el robot.

Figura 3. Prototipo virtual del robot



Fuente: Kinematic Conception of a Hydraulic Robot Applied to Power Line Insulators Maintenance.

En su concepción real, el robot consiste de un brazo hidráulico de 15 metros, un computador industrial y, todavía es utilizado como una herramienta una boquilla inyectora de agua y un sistema de visión, todos embarcados en un camión. La cooperación entre el operador y el robot es constituida por una interfaz hombre-máquina (pantalla táctil), donde el intercambio de informaciones, para realizar la tarea, es dada a través de una red de comunicación inalámbrica. La red de comunicación garantiza seguridad al operador por no tener ningún tipo de conexión eléctrica entre las partes, en la ocurrencia de algún imprevisto, un sistema comandado vía radio hace que el robot pare en la posición que está en el espacio.

El monitoreo para la aproximación del chorro de agua es dado por un *display*, donde el operador aproxima el chorro de agua por medio de un *joystick* y el lavado de los aisladores ocurre con la línea de transmisión eléctrica energizada en 13.8 kV. El diseño final del robot se muestra en la Figura 4.

Figura 4. Versión final del robot



Fuente: Kinematic Conception of a Hydraulic Robot Applied to Power Line Insulators Maintenance.

4. CAPACIDAD EMPRENDEDORA

La capacidad emprendedora puede ser definida por la capacidad de identificar oportunidades y saber explorarlas. Girard et al. (2009) atribuye esta capacidad a los profesionales y a la organización en sus orientaciones para la innovación. Birley y Muzyka (2001) identificaron seis dimensiones de la capacidad emprendedora de una organización, son las siguientes:

- Orientación estratégica - la orientación emprendedora, cambios rápidos en la tecnología, el énfasis en la creatividad y en las oportunidades;
- Compromiso con la oportunidad - el comportamiento emprendedor, identificación de oportunidades, orientación con vista a la acción, gerenciamiento de riesgos y varias esferas de decisión;
- Compromiso de recursos - Análisis de los recursos necesarios para exploración de una oportunidad, planificación y reducción de riesgos;

- Control sobre los recursos - especialización sobre los recursos, atención a la obsolescencia, flexibilidad, coordinación y eficacia;
- Estructura administrativa – gestión emprendedora, conducta administrativa, flexibilidad, autoridad basada en la competencia, comunicación e incentivos, sistemas de recompensa y cultura organizacional;
- Filosofía de recompensas - la creación de valor a la organización, dentro de las expectativas individuales, demandas de los inversores y competitividad.

Emprender en un proyecto desafiante como se presenta aquí, requiere la capacidad de promover medidas de adaptación, flexibilidad, innovación, el desarrollo profesional y organizacional. Los coordinadores de los equipos desarrollan con eficiencia los obstáculos que han surgido durante las etapas del proyecto, adaptando equipos para los primeros ensayos, fueron flexibles en entender las situaciones críticas, donde pensar significaba más que actuar.

Para Girard et al. (2009) el valor de la innovación, entre otros, se relaciona con la satisfacción del cliente, esto se logra en la relación productiva de la creatividad y la participación de los profesionales en la organización.

4.1 Equipo de trabajo.

El equipo de trabajo llegó a ser compuesto por más de veinte personas, profesores de diversas áreas del conocimiento, ingenieros, estudiantes de doctorado, maestría, alumnos de pregrado y otros colaboradores. Para facilitar los trabajos fueron constituidos dos equipos principales, uno localizado en Maranhão (CEMAR) y otro en Florianópolis (UFSC). A su vez el equipo de la UFSC se llevó a cabo en colaboración entre el Departamento de Automatización y Sistemas (DAS) y el Departamento de Ingeniería Mecánica (EMC). El proyecto obtuvo ganancias secundarias, y a su vez importantes, con el acercamiento entre los departamentos, lo que hace evidente la necesidad de una mayor relación en proyectos de cooperación como el que está siendo presentado. Las reuniones se hacían periódicamente y fueron fundamentales en el desarrollo de las actividades, el conocimiento de cada área involucrada, sus particularidades y las acciones eran periódicamente presentadas, así nuevas directrices eran trazadas junto con nuevos conocimientos yendo en la dirección de los objetivos trazados.

En general, los miembros del equipo presentaban características individuales únicas que sumadas diferenciaban el colectivo. Varios idiomas (Inglés, francés, italiano, alemán, español) eran perfectamente dominados. En el equipo habian profesionales especialistas en el diseño y desarrollo de proyectos en diversas áreas (eléctrica, mecánica, automatización) de la tecnología, factores que caracterizan el amplio conocimiento del grupo.

La primera condición de las personas que participan del proyecto consistió en la amplia libertad de acción, por supuesto, acatando la orientación estratégica establecida en las directrices del proyecto. Aún en el proceso de selección los profesionales para componer el equipo de trabajo, se hizo uso de un importante elemento de agregación para el proyecto, a saber, el compromiso con la oportunidad. Todos los miembros atendieron los requisitos pre-establecidos. Entre otras características de los emprendedores de este grupo, se destacaban: la velocidad, la capacidad de realización y visión. Aceptar el reto propuesto y comprometerse con la propuesta presentada también constituye elementos a ser considerados en la composición de la caracterización del diferencial que ese grupo posee.

Además de estos aspectos cabe reforzar que los miembros del equipo no se limitaron en desarrollar lo que estaba previamente establecido como producto contratado, pero si, innovadores y creativos, buscando agregar valores no imaginados en la concepción del proyecto.

Cabe destacar que el proyecto fue desarrollado bajo una fuerte estructura documental, todos los detalles de las actividades fueron formalizados y permanecen archivados. Evidentemente que una parte del conocimiento adquirido quedó incorporado a cada individuo y sólo él es capaz de reproducirlo.

Comentan Pereira Gomes Jr. y Avila (2009), que "El papel del colaborador en la prestación de servicio tiene mayor relevancia para su éxito que su papel en la producción de bienes". Así, cada servicio es único, una vez desarrollado no puede ser más cambiado, pero sus conocimientos pueden ser reutilizados o incluso ampliados para nuevos retos, así las personas forman el principal activo de una organización.

4.2 Emprendedorismo:

Bueno y Lapolla (2001) entienden que los signos distintos de los emprendedores son los siguientes: velocidad, polivalencia, visión, capacidad de realización y la comprensión interpersonal (capacidad de relacionarse).

Velocidad: Este signo tendrá como predeterminación prontitud, la atención, la planificación previa, el espíritu de liderazgo y la capacidad de en situaciones emergentes tomar decisiones urgentes con eficiencia y eficacia. La velocidad requiere un raciocinio rápido sobre problemas y una consecuente capacidad de expresar bien las ideas de forma oral y escrita;

Versatilidad: revela aptitudes internas como la fácil adaptación a grupos y ambientes, flexibilidad en las ideas y acciones y la capacidad para desarrollar múltiples tareas al mismo tiempo;

Visión: se constituye en la forma y experiencia en situaciones reales y en teorías que proporcionan, generalmente, capacidad de comprensión, análisis, evaluación y acción en las situaciones de la vida y el trabajo;

Capacidad de realización: es, generalmente, consecuencia del planeamiento preciso de los emprendimientos bajo los conocimientos, análisis, estudios de errores, y evaluaciones acerca de los caminos tortuosos a ser seguidos por eventualidades y posibilidades de reanudar las rutas correctas. Es distinta la capacidad de realización de siempre superar obstáculos para nunca dejar de realizar las actividades necesarias;

Capacidad de comprensión intrapersonal e interpersonal: se define como la capacidad de equilibrio emocional propio y de interferencia en el equilibrio emocional de los otros y de las organizaciones. Capacidad para armonizar grupos y persuadir. Comprensión acerca de las acciones y reacciones personales de los otros delante de situaciones difíciles, disputas o rivalidades. Predisposición para orientación psicológica propia y de grupos.

La capacidad emprendedora de una organización está directamente relacionada con las características individuales y colectivas de los emprendedores. En los estudios realizados por Suzin, Gonçal y Souza (2005), destacan la necesidad de logro y la necesidad de crear con características predominantes de los emprendedores asociados. Todavía muestran las barreras comportamentales identificadas por líderes emprendedores, que son, la política

corporativa, las personas equivocadas en posiciones de liderazgo, la sospecha y el cinismo por los miembros del equipo, mentalidad de corto plazo y prioridades en conflicto.

5. CONCLUSIÓN

Todo lo aprendido por el proyecto consiste en la mayor motivación para describir esa experiencia.

Para que las organizaciones aprendan a gestionar proyectos interorganizacionales e interdisciplinarios, preocupándose entre otros con la propia gestión del conocimiento ya existentes y los nuevos producidos a partir de la ejecución de las actividades fue el mayor desafío, para cada miembro aprender a escuchar y cuestionar contextualmente fue, en conjunto con las percepciones de la libertad para actuar en proyectos de uso intensivo en conocimientos consistió en el aspecto más significativo y fundamental para el buen clima entre los miembros del equipo.

Para potencializar tantos conocimientos y habilidades, en fin innumerables competencias, sin duda son necesarias. La capacidad emprendedora de este equipo de trabajo está relacionada con las características emprendedoras individuales en colocar sus conocimientos en la innovación y creación de algo inédito.

Los gestores de los equipos de trabajo fueron extremadamente cautelosos en la previa planificación de las actividades, cada cual se relacionó con su equipo explicando el proyecto. En los debates se valieron de las informaciones recibidas para entender las características en las acciones pretendidas por cada parte interesada y comprobar las capacidades de cada miembro.

Se destaca la capacidad de adaptación del equipo fuerza tarea, como los equipos iniciaron el proyecto sin la construcción del robot, las pruebas y ensayos ocurrían en equipos de laboratorio con las adaptaciones necesarias para comprobar la funcionalidad de las partes integrantes del proyecto. El robot académico XR3 Rhino, ubicado en el Laboratorio de Automatización Industrial (LAI), perteneciente al DAS, fue utilizado como una herramienta para demostrar y probar las funcionalidades de la arquitectura de software, agilizando el desarrollo del proyecto.

La motivación de cada persona en el proyecto es de origen diferente. Algunos estudiantes tuvieron una relación más íntima con el proyecto debido a que sus trabajos académicos se estaban desarrollando dentro de sí mismo. Otros estaban presentando sus

capacidades de realización con el fin de llevar a cabo nuevos proyectos y promociones, otros reafirmaron su capacidad científica, apostando en nuevos vuelos para la vida académica. Implícitamente competiciones tuvieron lugar casi imperceptiblemente, pero fueron bien administrados por el buen nivel intelectual del equipo.

El planeamiento del proyecto sufrió modificaciones hasta su finalización, sin embargo, los ajustes no estaban relacionadas con la incapacidad técnica o científica. Muchos obstáculos fueron superados con creatividad para compensar los costos de adquisición o también por no existir los equipos deseados. La implementación de un sistema redundante representó una dificultad, su solución fue encontrada en la unión de un circuito electrónico desarrollado por el equipo e integrado a un producto comercialmente popular pero, potencialmente robusto. A pesar de las dificultades inherentes a un proyecto audaz todos los requisitos del proyecto fueron realizados.

Debido a la aparición de complejos problemas técnicos, la tensión fue inevitable, sobre todo en momentos de supervisión, evaluación y aprobación de las actividades por parte de CEMAR. Sin embargo, en las actividades de prueba, los equipos adaptados, a veces causaban sorpresas, dejando el equipo técnico en algunas oportunidades en profunda tensión, sin saber si el problema estaba en la funcionalidad o en las adaptaciones de los equipos bajo prueba. En algunos momentos era necesario dialogar con el colega, principalmente cuando sus ensayos no ocurrían como el esperado, de forma a apoyarles frente a los nuevos desafíos que estarían por venir. El clima cordial distendido entre los miembros de los equipos fue uno de los principales requisitos en el intento de persuadir, en algunos momentos fueron necesarias negociaciones para definición de soluciones a los problemas encontrados, si deberían ser implementados via *software* o *hardware*.

Estas características emprendedoras dan crédito a este equipo de trabajo para ser reconocido como emprendedor, principalmente por su capacidad de realización y sus competencias.

BIBLIOGRAFIA.

- Birley, S.; Muzyka, D. F. “Dominando os desafios do empreendedor”. MAKRON Books, São Paulo, 2001.

- Bueno, José Lucas Pedreira; Lapolli, Édis Mafra. “Vivência Empreendedoras: empreendedorismo tecnológico na educação”. UFSC, Florianópolis, 2001.
- Cemar. Minuta do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico da Cemar. 2011. Disponível em: <http://www.cemar-ma.com.br/pedepeesitecemar.html>. Acesso em: 14/02/2011.
- CERVO Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, R. da. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- Dornelas, J. C. A. “Empreendedorismo: Transformando idéias em negócios”, 2. ed. Elsevier, Rio de Janeiro, 2005.
- Girard, D.; Lapolli, É. M.; Franzoni, A. M. B.; Feliciano, A. M. Capacidade Empreendedora: um desafio aos profissionais e às organizações na era do conhecimento. In: Lapolli, É. M.; Franzini, A. M. B. “Capacidade Empreendedora: teoria e casos práticos”. Pandion, Florianópolis, 2009. Livro 1, pág. 21 – 36.
- Goldemberg, José; Lucon, Oswaldo. “Energia e meio ambiente no Brasil”. Estud. av. [online]. 2007, vol.21, n.59, pp. 7-20. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a02v2159.pdf>. Acesso em 17/02/2011.
- O Imparcial Online. “Cemar intensifica lavagem na rede elétrica para evitar danos”. 2010. Disponível em: <http://www.oimparcialonline.com.br/noticias.php?id=65980>. Acesso em: 17/02/2011.
- OLIVEIRA NETTO, Alvim Antonio de. **Metodologia da pesquisa científica**: guia prático para apresentação de trabalhos acadêmicos. 2. ed. rev. e atual. Florianópolis: Visual Books, 2006.
- Pereira, I. R.; Gomes Jr, W. V.; Ávila, A. R. Intraempreendedorismos na Prestação de Serviços: um diferencial competitivo. In: Lapolli, Édis Mafra; Rosa, Silvana Bernardes. “Empreendedorismo e desenvolvimento sustentável: visão global e ação local”. Pandion, Florianópolis, 2009. v. 2, pág. 249 – 276.
- Raposo, E. P.; Stemmer, M. R.; Negri, V. J. ; Kinceler, R.; Martins, D.; Simas, H.; Pieri, E. R.; Castelan Neto, E. B.; Barasuol, V. “Um Robô de Serviço Aplicado à Limpeza de Isoladores Elétricos de Sistemas de Distribuição de Energia”. In: Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente, 2009, Brasília. Anais do SBAI, 2009.

- Simas, H.; Barasuol, V.; Kinceler, R.; Raposo, E.; Martins, D.; Pieri, E. R.; De Negri, V. J.; Stemmer, M. R.; Castelan, E. B. “Kinematic Conception of a Hydraulic Robot Applied to Power lline Insulators Maintenance”. In: 20th Cobem - International Congress of Mechanocal Engineering, 2009, Gramado-RS. Anais do COBEM 2009, 20th International Congress of Mechanical Engineering., 2009.
- Suzin, J., Gonçalo, C. R. e Souza, Y. de S. “A Capacidade Estratégica de Empresa Calçadista no Brasil: o caso do tênis Olympikus”. In: Anais do SLADE BRASIL / 2006 – Encontro Luso Brasileiro de Estratégia, UNIVALI, Balneário Camboriú/SC. Publicação Digital. 03 e 04 de novembro de 2006.
- TRIVINÕS, Augusto Nivaldo Silva. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa m educação. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1987.
- YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bokman, 2005.