

# GESTÃO DE CONTROLE DE MODIFICAÇÕES EM SOFTWARE, GERAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE CÓPIAS DE SEGURANÇA E RESTAURAÇÃO DE MATRIZES ORIGINÁRIAS DOS SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO <sup>1</sup>

Gestão de software aplicativo de automação

Geraldo Magela Mendes Assis <sup>2</sup>  
Kilder Pereira Coutinho Neves <sup>P3</sup>  
Luiz Alberto de Oliveira Martins <sup>P4</sup>  
Geraldo Tavares de Jesus <sup>P5</sup>  
Ronaldo de Araújo Rodrigues <sup>6</sup>

## Resumo

O projeto tem por objetivo centralizar a gestão de cópias de segurança dos softwares aplicativos dos sistemas de automação, garantir o controle da versão utilizada, controlar o acesso às informações armazenadas, possibilitar a recuperação imediata e seletiva dos aplicativos, permitir a redundância das cópias e a segurança física dos dados armazenados. A utilização desses recursos e a implantação de metodologia para o tratamento dos aplicativos, foram padronizadas em toda a Empresa. Através do controle de acesso ao servidor garante-se a integridade dos arquivos, a rapidez na recuperação das versões atuais, evitando-se paradas da produção e contribuindo para melhora do índice de produtividade. O projeto foi desenvolvido tomando-se como referência a norma ISO/IEC-12207 e literaturas de Engenharia de Software.

**Palavras-chave:** Gestão; Automação; Modificação; Software

## SOFTWARE MODIFICATION CONTROL MANAGEMENT, CREATION AND STORING OF BACKUPS AND RESTORING OF AUTOMATION SYSTEM MATRIXES

## Abstract

The project has the objective to centralise the management of automation system application software backup, guarantee the control of the version used, control the access to information stored, enable the immediate and selected recovery of application softwares, enable backup redundancy and physical security of data stored. The use of those resources and the implementation of a methodology for handling the application softwares have been standardised in the entire Company. By controlling the access to the server it is possible to assure file integrity, fast recovery of current versions, thus avoiding production downtimes and contributing to improve productivity rate. The project was developed based on the ISO/IEC-12207 standard and software engineering literature.

**Key words:** Management; Automation; Modification; Software.

<sup>1</sup> Contribuição técnica ao 62º Congresso Anual da ABM – Internacional, 23 a 27 de julho de 2007, Vitória – ES, Brasil.

<sup>2</sup> MBA em Gestão Empresarial – FGV, Acesita SA

<sup>3</sup> Pós Graduando em Sistemas Elétricos e Eletrônicos Industriais – Cefet MG, Acesita SA

<sup>4</sup> Mestrando em Modelagem Matemática e Computacional – Cefet MG, Acesita SA

<sup>5</sup> Mestrando em Automação e Controle – Unileste MG, Acesita SA

<sup>6</sup> Mestrando em Automação e Controle – Unileste MG, Acesita SA

## 1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de automação são utilizados nas empresas como implementos de tecnologia para o alcance das metas de produção. Daí, o alto grau de importância que deve ser despendido para a manutenção, guarda e preservação dos softwares aplicativos.

As paradas dos fluxos produtivos decorrentes da impossibilidade de recuperação das cópias para a restauração dos sistemas de automação trazem prejuízos pontuais elevados para as empresas. Para eliminar esta vulnerabilidade foi concebido o projeto “Gestão de Controle de Modificações em Software, Geração e Armazenamento de Cópias de Segurança e Restauração de Matrizes Originárias dos Sistemas de Automação” que é composto de uma arquitetura de sistema que consiste de um Servidor Específico, com estrutura de diretório definida por equipamento produtivo. Faz parte desta arquitetura a ferramenta Tivoli Storage Manager (TSM), que trabalha realizando periodicamente os backups do conteúdo do Servidor Específico em quantidades e versões em tempos definidos.

A implantação do projeto consistiu de elaboração de procedimentos, instalação do servidor para guarda dos softwares aplicativos, definição dos diretórios com acesso restrito aos analistas dos equipamentos, utilização do TSM e utilização do Sistema de Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED) para guarda de mídias removíveis e documentação.

Tão importante quanto o armazenamento e a manutenção dos aplicativos, cada versão de software, originada de modificações deve estar sempre atualizadas para garantir o restabelecimento dos sistemas de forma a manter suas funcionalidades.

O projeto tem por objetivo: centralizar a gestão de cópias de segurança dos softwares aplicativos dos sistemas de automação, garantir o controle das modificações de software e o controle da versão utilizada, controlar o acesso às informações armazenadas, possibilitar a recuperação imediata e seletiva dos aplicativos, permitir a redundância das cópias e a segurança física e lógica dos dados armazenados.

## 2 DESENVOLVIMENTO

Roger S. Pressman define Sistemas Baseados em Computador como “Conjunto ou arranjo de elementos que são organizados para atingir alguma meta predefinida pelo processamento de informação”.

Os Sistemas Baseados em Computador, como os Sistemas de Automação o são, têm o ciclo de vida definido em três fases genéricas: definição, desenvolvimento e manutenção.

O projeto foca na última fase, definida como de manutenção, onde os sistemas de automação estão preparados para controlar os equipamentos industriais.

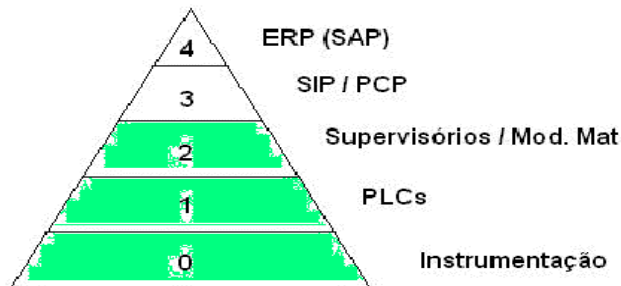
Nesta última fase há mudanças, que definem os seguintes tipos de manutenção:

- correções decorrentes de falhas – *manutenção corretiva*
- adaptações requeridas decorrentes de alterações no sistema – *manutenção adaptativa*
- Implementação de novas funções desejadas pelo usuário – *manutenção perfectiva*.
- Alterações das funções para melhorar o código – *manutenção preventiva*.

A Gestão de Configuração é um processo de aplicação de procedimentos administrativos e técnicos destinado a: identificar e definir os itens de um sistema;

controlar as modificações e liberações dos itens; registrar e apresentar a situação dos itens e dos pedidos de modificação; garantir a completeza, a consistência e a correção dos itens; e controlar o armazenamento, a manipulação e a distribuição dos itens. Desta forma o projeto veio a implantar este processo para o controle dos itens dos Sistemas de Automação na fase de manutenção.

A Figura 1 define a hierarquia de sistemas apresentada na empresa Acesita SA.



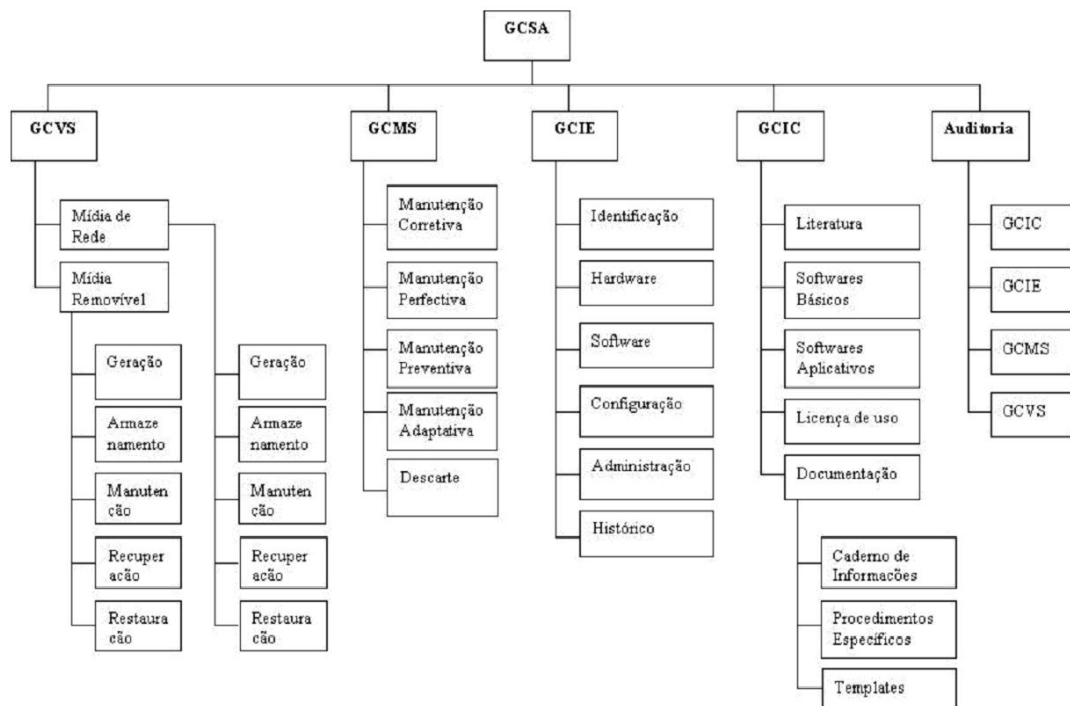
Fonte: Gerência de Automação - Acesita

**Figura 1.** Hierarquia de sistema

Os sistemas compreendidos pelos níveis 0, 1 e 2 da hierarquia são definidos como sistemas de automação.

O projeto desenvolveu e implantou um processo de gestão para controle dos itens de configuração dos sistemas de automação da Acesita visando minimizar perdas com paradas de equipamentos, padronizar atividades e garantir a disponibilidade dos itens de forma confiável e segura.

A estrutura desenhada pelo projeto é definida na Figura 2.



Fonte: Engenharia de Manutenção (IIME) - Acesita

**Figura 2.** Estrutura do projeto

O processo de Gestão de Configuração de Sistemas de Automação (GCSA) foi então dividido nos seguintes subprocessos citados a seguir para facilitar a implementação:

**Gestão de Controle de Itens de Configuração (GCIC):** estabelecido para definir e identificar os itens do sistema a serem controlados, os documentos e locais de controle.

**Gestão de Controle de Modificação em Software (GCMS):** estabelecido para controlar as modificações efetuadas nos softwares aplicativos bem como o tratamento do descarte destes softwares.

**Gestão de Controle de Cópia e Versão de Software (GCVS):** estabelecido para controlar as versões e cópias dos softwares aplicativos.

**Gestão de Controle de Instalação de Equipamentos (GCIE):** estabelecido para controlar a configuração de hardware e software de cada equipamento de automação bem como relatar informações e alterações referentes à configuração.

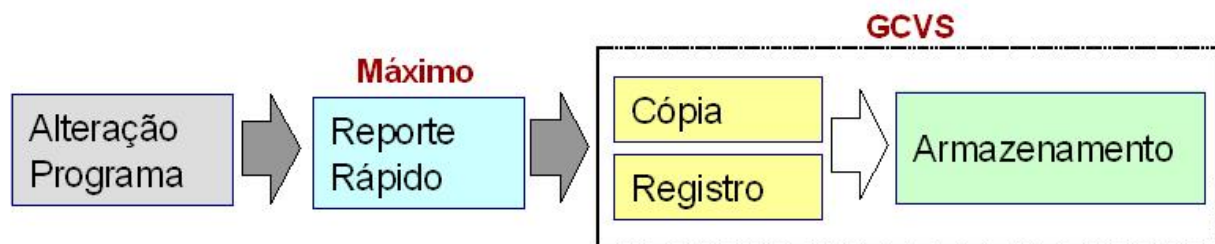
**Auditoria:** estabelecido para verificar a conformidade dos produtos e procedimentos definidos pelos demais processos do projeto.

Os subprocessos destacados em negritos, objeto deste trabalho, foram implantados na empresa e denominado de Projeto Rede Azul.

## 2.1 Gestão de Controle de Modificação em Software (GCMS)

Como definido anteriormente, a fase de manutenção é aquela onde os sistemas sofrem mudanças definindo as manutenções corretiva, adaptativa, perfectiva e preventiva.

A Figura 3 define o fluxograma para manutenção corretiva:



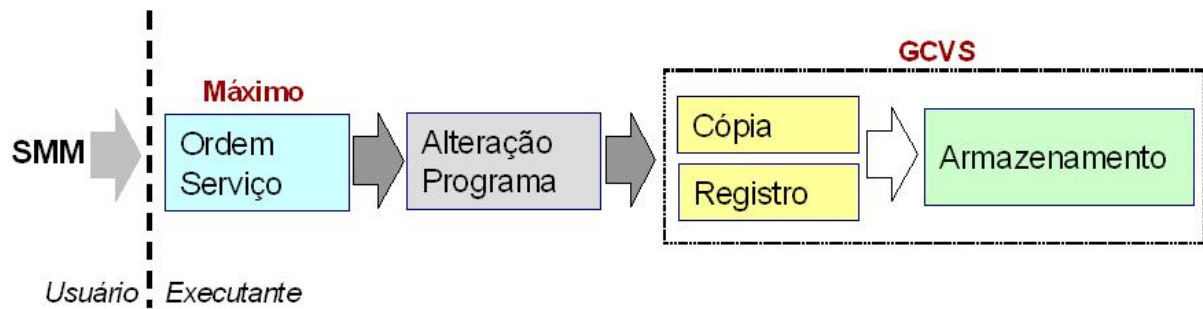
Fonte: Engenharia de Manutenção (IIME) - Acesita

**Figura 3.** Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva é efetuada em emergência. Portanto, o mantenedor do sistema (responsável pela manutenção) é solicitado e o mesmo prontamente altera o programa para dar condições de funcionamento ao equipamento da linha de produção.

Após a alteração o mesmo lança no Sistema de Gerenciamento da Manutenção, também conhecido como “Máximo”, através da ferramenta Reporte Rápido, o relatório da manutenção efetuada. Após esta atividade o mesmo gera cópia de segurança do aplicativo alterado, faz-se o registro de armazenamento da cópia e a armazena no Servidor Específico, conforme o subprocesso GCVS, descrito mais detalhadamente a seguir.

A Figura 4 define o fluxograma para as outras manutenções, ou seja, a adaptativa, perfectiva e preventiva, também definidas em outras literaturas como manutenção evolutiva, como também será tratada aqui.



Fonte: Engenharia de Manutenção (IIME) - Acesita

**Figura 4.** Manutenção Evolutiva

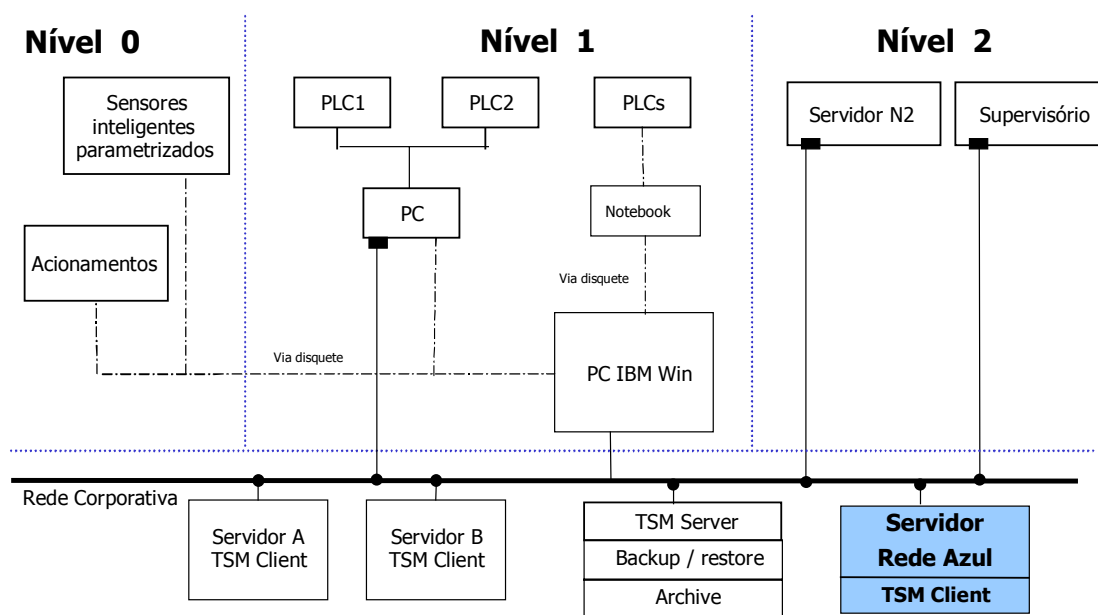
A manutenção evolutiva é planejada e a entrada da sua necessidade pode ter origem externa à área executante ou interna à mesma. O solicitante externo (usuário) deve emitir um documento formal (Solicitação de Modificação e Melhorias de Equipamentos - SMM), que segue um fluxo de aprovação gerencial, e é entregue à área responsável pela manutenção enquanto o solicitante interno (própria área executante) não necessariamente precisa emití-la (esta emissão é feita quando há interferências com outras áreas).

Após análise, a área programa a execução no Sistema de Gerenciamento da Manutenção, através da ferramenta Ordem de Serviço, altera o programa. Conforme o subprocesso GCVS, gera cópia de segurança do aplicativo alterado, faz-se o registro de armazenamento da cópia e a armazena no Servidor Específico.

## 2.2 Gestão de Controle de Cópia e Versão de Software (GCVS)

Para garantir a integridade e fidelidade dos aplicativos dos sistemas de automação, a geração das cópias de segurança é efetuada *periodicamente*, conforme período pré-definido e indiferente se houve alteração; e *eventualmente*, quando alguma alteração foi efetuada, seja ela devido a uma manutenção corretiva ou evolutiva.

Uma arquitetura de sistema é estabelecida para o controle de versão da cópia aplicado às mídias de rede, conforme Figura 5.



Fonte: Engenharia de Manutenção (IIME) - Acesita

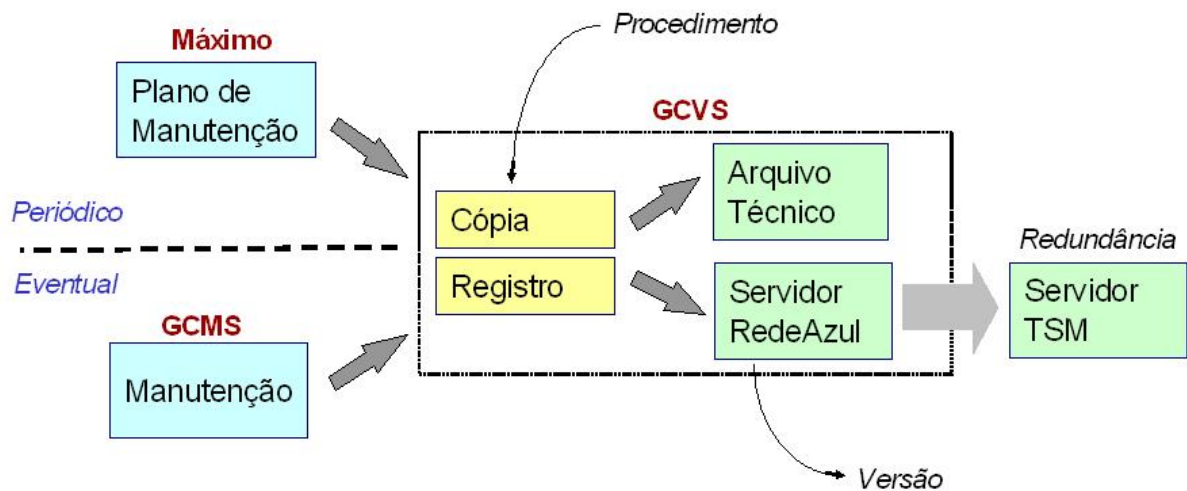
**Figura 5.** Arquitetura do sistema

**A geração periódica** deve obedecer a um planejamento efetuado no Máximo, através da ferramenta Plano de Manutenção. Esta ferramenta gera no período programado, uma Ordem de Serviço para efetuar a geração da cópia, independente de alteração.

**A geração eventual** é efetuada quando de alguma manutenção, corretiva ou evolutiva, descrita anteriormente.

Com o procedimento de geração da cópia, a mesma é efetuada e é registrado em um documento armazenado junto à cópia alguns dados que a identificam como executante, data e documento de origem. O armazenamento é efetuado no Arquivo Técnico (quando em meio físico) e no Servidor Específico (Servidor do Rede Azul), onde encontra-se um software de controle de versão dos aplicativos armazenados.

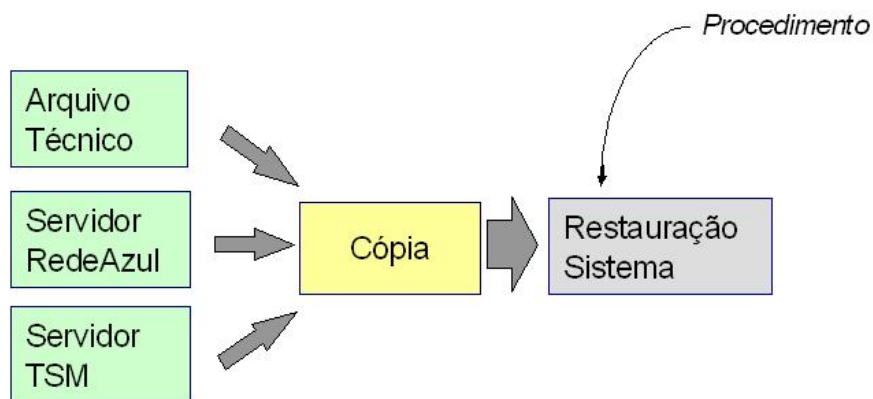
Tal qual os outros servidores da rede corporativa da empresa, todos os dados do Servidor Específico são copiados em fitas magnéticas, armazenadas em outro ambiente.



Fonte: Engenharia de Manutenção (IIME) - Acesita

**Figura 6.** Geração de Cópia

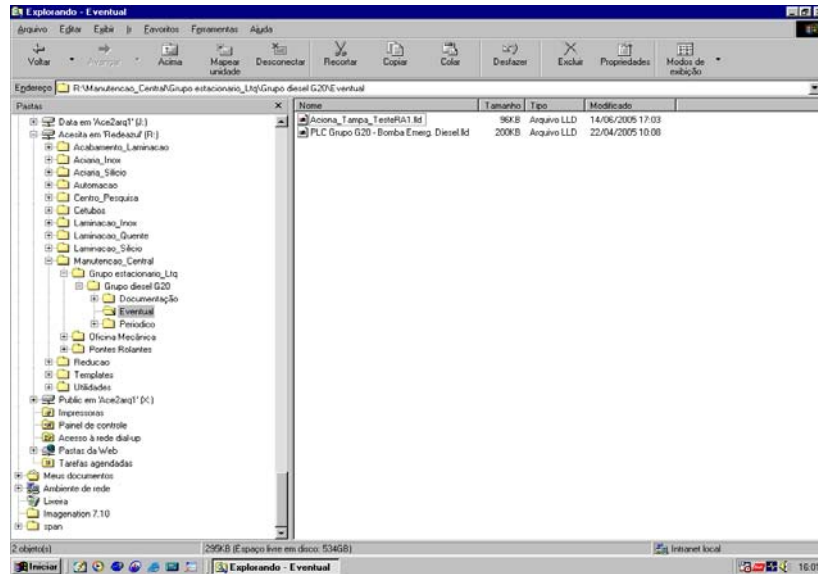
A recuperação da cópia para restauração do sistema é feita de maneira simples, obedecendo uma ordem de obtenção definida pela versão mais recente do aplicativo armazenado.



Fonte: Engenharia de Manutenção (IIME) - Acesita

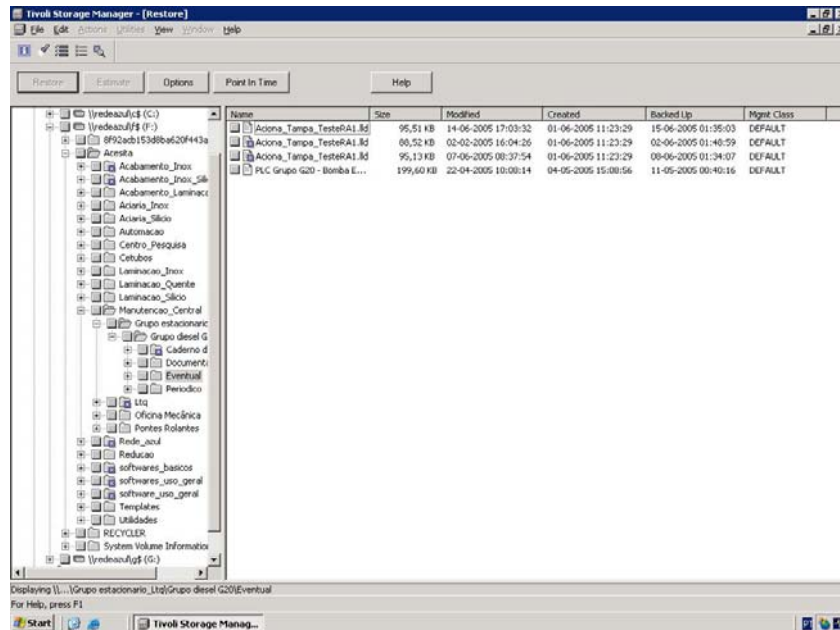
**Figura 7.** Recuperação de Cópia

O armazenamento da mídia de rede é feito em local distinto conforme comparação entre a Figura 8 e Figura 9, onde verifica-se a estrutura de diretórios do Servidor Específico e do Servidor TSM.



Fonte: Engenharia de Manutenção (IIME) - Acesita

**Figura 8.** Estrutura de diretório do Servidor Específico



Fonte: Inteligência da Informação (EPI) - Acesita

**Figura 9.** Estrutura de diretório do Servidor TSM

## 2.3 Descarte de Softwares

A descontinuidade de um software utilizado em equipamentos de automação caracteriza o fim do seu ciclo de vida. O descarte desse software elimina a necessidade de controle pelo processo GCSA.

O software e seus documentos correlatos são armazenados no Arquivo Técnico da empresa em mídia removível identificados como desativados e mantidos durante o tempo que a área responsável julga conveniente. Tratando-se de software aplicativo, este é armazenado na versão mais recente até a data de desativação. Quando o software aplicativo é armazenado no Servidor Específico é providenciada sua cópia para uma mídia removível juntamente com seus documentos correlatos, identificado



como desativado e armazenado no Arquivo Técnico. Quando estiver armazenado no Arquivo Técnico através do processo GCVS, é alterada sua identificação para desativado e juntados seus documentos correlatos em mídia removível para o armazenamento no mesmo local.

### **3 CONCLUSÃO**

A perda apurada em função das paradas dos equipamentos chaves foi eliminada com a implantação deste projeto. O ideal é que os equipamentos do fluxo produtivo operem sem paradas corretivas, porém é quase impossível que isso ocorra entretanto, com a garantia de recursos que possibilitem o restabelecimento dos sistemas de automação através da restauração imediata dos aplicativos, os prejuízos tendem a ser bem menores em função da rapidez de correção dos sistemas.

A implantação do projeto possibilita uma maior segurança quanto aos backups dos softwares aplicativos de sistemas de automação devido à centralização do armazenamento das cópias nas versões atuais, mantendo-as em servidor repositório específico e possibilitando a redundância e restauração de sistemas de forma rápida e seletiva.

As cópias de segurança além de ficar armazenadas e disponíveis no Servidor Específico e no Servidor TSM, ficam também em fita magnética, em local físico diferente dos servidores, o que possibilita em última instância uma recuperação de desastre, ficando salvaguardadas as cópias e o histórico do ciclo de vida dos aplicativos.

Evita-se procedimentos diferentes para as modificações nos aplicativos assim como as diferentes maneiras para o armazenamento das cópias.

Restringe-se o acesso ao servidor somente aos especialistas responsáveis pelos sistemas, evitando-se que grande número de pessoas tenham acesso.

Elimina-se a suscetibilidade à destruição, fraude e uso indevido.

Em se tratando de informações às quais possibilitam a funcionalidade dos equipamentos através dos sistemas de automação e que paradas do fluxo produtivo causem prejuízos significativos para a Empresa devido a não existência de cópias de segurança dos aplicativos ou existência de versão atualizada, com a implantação do projeto através da utilização de ferramentas de controle, da padronização e estrutura computacional apropriada garante-se a continuidade do processo produtivo. A rapidez no processo de restabelecimento dos sistemas de automação depende entre outras coisas, da qualidade, da confiabilidade e fidelidade do software aplicativo.

### **Agradecimentos**

O desenvolvimento e implantação deste trabalho contou com a expressiva colaboração e apoio dos seguintes profissionais, Engenheiros e técnicos das áreas de manutenção, Engenheiros de Automação e Tecnologia da Informação, Métodos de Manutenção: Ricardo Augusto Nunes Toledo, Maria Lúcia de Araújo, Wanderley Soares Amorim, César Augusto Cruz, Washington Miranda, Júlio César Caldeira, Fernando Cláudio de Oliveira, José Fransisco Resende, Nilton Geraldo de Oliveira, Hadailton de Sousa Carvalho, Marcelo Pires, Luís Cláudio Barros, Leonardo Carnaval, Magda Menezes, Redeir Magela de Oliveira.

Gerência de Engenharia de Manutenção, Pedro Cirino da Silva Neto.

Superintendência de Infra-estrutura, Roberto Manella.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1 PRESSMAN, Roger S. – *Engenharia de Software* – 5.ed. – Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002.
- 2 SOMMERVILLE, Ian – *Engenharia de Software* - São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- 3 MACHADO, Cristina Ângela Filipak – *Definindo Processos do Ciclo de Vida de Software Usando a Norma NBR ISO/IEC 12207* – Lavras: UFLA/FAEPE, 2003.
- 4 ROULLIER, Ana Cristina – *Gerência de Projetos* – Lavras: UFLA/FAEPE, 2003.
- 5 VASCONCELOS, Alexandre Marcos Lins de; Maciel, Teresa Maria de Medeiros – *Introdução à Engenharia de Software e aos Princípios de Qualidade* - Lavras: UFLA/FAEPE, 2003.
- 6 ROCHA, Ana Regina Cavalcanti; Maldonado, José Carlos; Weber, Kival Chaves – *Qualidade de Software – Teoria e Prática* – São Paulo: Prentice Hall, 2001.
- 7 OLIVEIRA, Angelina A. A. C. P. de; Primo, Francisco Formoso; Cruz, Jorge Luiz da; De Martino, Wagner Roberto - *Gerência de Configuração de Software* – São Paulo: Instituto Nacional de Tecnologia da Informação-ITI, 2001. Disponível por www em [http://www.psphome.hpg.ig.com.br/downloads/Apostila\\_curso\\_GCS.pdf](http://www.psphome.hpg.ig.com.br/downloads/Apostila_curso_GCS.pdf) (Junho de 2003).
- 8 ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ISO/IEC 12207 – *Tecnologia de Informação – Processos de Ciclo de Vida de Software* – Rio de Janeiro: ABNT, 1998.
- 9 ACESITA S/A – *Manual da Qualidade* – Timóteo: Acesita S/A, 2004.