



TERMINOLOGIA DE ENVELHECIMENTO DE SISTEMAS, ESTRUTURAS E COMPONENTES - VERSÃO EM PORTUGUÊS

R. F. DI LORENZO, J. R. B. CRUZ E W. A. SOARES

CDTN/CNEN,

Rua Prof. Mário Werneck, s/n, Caixa Postal 941, CEP 30123-970,
Belo Horizonte, MG, Brasil

(Recibido 24 de marzo de 2004, para publicación 15 de junio de 2005)

Resumo – O objetivo do presente trabalho é apresentar uma versão em português de uma terminologia internacional para o entendimento de termos relativos ao gerenciamento do envelhecimento de sistemas, estruturas e componentes de instalações industriais. Além de um glossário de termos, com definições e alguns exemplos, apresenta-se uma lista de idéias chaves para esclarecer a terminologia e apontam-se algumas dificuldades na tradução de alguns termos do inglês para o português.

Palavras-Chave – Terminología, envelhecimento, gerenciamento de vida, estruturas.

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento das atividades relacionadas à extensão da vida em serviço de instalações industriais em geral, mais atenção tem sido dada a possíveis interpretações equivocadas da degradação por envelhecimento de sistemas, estruturas ou componentes (SECs). A indústria nuclear pode ser considerada pioneira no desenvolvimento de metodologias para o gerenciamento de envelhecimento de SECs e, reconhecendo a importância de uma comunicação clara nesta área, a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), juntamente com representantes da indústria, tem desenvolvido um vocabulário uniforme dos termos relativos a envelhecimento [1]. Uma terminologia comum nessa área permitirá melhorar o entendimento dos fenômenos de envelhecimento, facilitará os registros de dados de falha e promoverá interpretações uniformes de normas e regulamentos sobre envelhecimento.

A terminologia proposta pela AIEA foi traduzida do inglês para diferentes idiomas e toma por base uma publicação do Electric Power Research Institute [2]. Ao preparar uma versão em português para tal terminologia, constatou-se a necessidade e a importância de submetê-la previamente a discussões e críticas da comunidade técnico-científica de língua portuguesa envolvida com as áreas de integridade estrutural e gerenciamento de vida e de envelhecimento de SECs, levando em conta que a grande maioria dos termos utilizados são comuns a diferentes indústrias que têm interesse no assunto. Assim, o objetivo do presente trabalho é apresentar uma proposta de uma terminologia comum para o entendimento e o gerenciamento do envelhecimento de sistemas, estruturas e componentes de instalações industriais. Na Seção 2, é apresentado um glossário de termos, em ordem alfabética, com definições e exemplos; após o nome em português, é informado, entre colchetes, o termo original em inglês. Em seguida, na Seção 3, são descritas idéias chaves que ajudam a esclarecer a terminologia de envelhecimento. Na Seção 4, são apresentados alguns termos de difícil tradução do inglês para o português. Na Seção 5 conclui-se o trabalho com alguns comentários.

2. GLOSSÁRIO DE TERMOS

Agente degradador – [stressor] - agente ou estímulo originário das condições de serviço ou de pré-serviço e que pode produzir degradação imediata ou degradação por envelhecimento de um SEC;

- Exemplos: calor, radiação, umidade, vapor, produtos químicos, pressão, vibração, movimento sísmico, ciclagem (oscilação) elétrica, ciclagem (oscilação) mecânica;

Agente degradador de evento base de projeto – [design basis event stressor] - agente degradador que deriva de evento base de projeto e que pode produzir degradação imediata ou degradação por envelhecimento além daquela que seria produzida pelos agentes degradadores normais;

Agente degradador induzido por erro – [error-induced stressor] - agente degradador originário das condições induzidas por erros e que pode produzir degradação imediata ou degradação por envelhecimento além da que seria produzida pelos agentes degradadores normais;

Agente degradador normal – [normal stressor] - agente degradador originário das condições normais e que pode produzir mecanismos e efeitos de envelhecimento em um SEC;

Análise de causa fundamental – [root cause analysis] - sinônimo de análise de falha;

Análise de falha – [failure analysis] - processo sistemático de determinação e documentação do modo, mecanismo, causas e causa-origem de falha em um SEC ;

Avaliação de diagnóstico – [diagnostic evaluation] - sinônimo de diagnóstico;

Avaliação de falha – [failure evaluation] - conclusão obtida a partir da análise de falha;

Avaliação de vida – [life assessment] - sinônimo de avaliação de envelhecimento;

Característica – [characteristic] - propriedade ou atributo de um SEC (tal como forma, dimensão, peso, indicador de condição, indicador funcional, performance, propriedade mecânica, química ou elétrica);

Causa de falha – [failure cause] - circunstâncias durante o projeto, fabricação, teste ou uso que tenha levado à falha;

Causa fundamental – [root cause] - razão(ões) fundamental(is) para uma condição observada de um SEC que, se corrigida, previne a recorrência da condição;

Colapso – [breakdown] - sinônimo de falha completa;

Condição – [condition] - (1) estado físico ou efeito nas proximidades que pode afetar um SEC;

Condição – [condition] - (2) estado ou nível de características de um SEC que pode afetar sua capacidade de executar a função projetada;

Condição degradada – [degraded condition] - condição marginalmente aceitável de um SEC (que ainda não sofreu falha), que pode levar a uma decisão de se realizar uma manutenção planejada;

Condicionamento de idade - [age conditioning] - simulação dos efeitos naturais de envelhecimento em um SEC pela combinação de envelhecimento artificial e natural;

Condições ambientais – [environmental conditions] - estado físico do ambiente em torno de um SEC;

- Exemplos: temperatura, radiação e umidade na contenção durante operações normal ou de acidente;

Condições base de projeto – [design basis conditions] - sinônimo de condições de projeto;

Condições de operação – [operating conditions] - condições de serviço, incluindo condições normais e induzidas por erros antes do início de um acidente ou terremoto base de projeto;

Condições de operação em serviço – [condition monitoring] - sinônimo de condições de operação;

Condições de pré-serviço – [pré-service conditions] - estado físico ou influências reais sobre um SEC antes da operação inicial (e.g. fabricação, armazenamento, transporte, instalação e testes pré-operacionais);

Condições de projeto – [design conditions] - condições de serviço especificadas para um SEC de acordo com regras e diretrizes existentes, que são normalmente incluídas nas especificações técnicas (geralmente incluem margem de segurança além das condições de serviço esperadas);

Condições de projeto em serviço – [design service conditions] - sinônimo de condições de projeto;

Condições de serviço – [service conditions] - estado físico ou influências reais durante a vida em serviço de um SEC, incluindo condições de operação (normal e induzidas por erro), condições de evento base de projeto e condições após evento base de projeto;

Condições do evento base de projeto – [design basis event conditions] - condições de serviço produzidas pelo evento base de projeto;

Condições funcionais – [functional conditions] - influências sobre um SEC resultantes do desempenho das funções de projeto (operação de um sistema ou componente e carregamento de uma estrutura).

- Exemplos: para uma válvula de teste – ciclos operacionais e trepidação; para uma válvula de alívio do vaso do reator – pressão do refrigerante do reator, altas velocidades de fluxo e aumento de temperatura do refrigerante do reator;

Condições induzidas por erro – [error-induced conditions] - condições adversas de pré-serviço ou de serviço produzidas por erros no projeto, fabricação, instalação, operação ou manutenção;

Condições normais – [normal conditions] - condições de operação de um SEC adequadamente projetado, fabricado, instalado, operado e mantido, excluindo condições do evento base de projeto;

Condições normais de operação – [normal operating conditions] - sinônimo de condições normais;

Condições operacionais – [operational conditions] - sinônimo de condições funcionais;

Conserto – [repair] - ações para retornar um SEC que sofreu falha a uma condição aceitável (Portugal);

Critério de aceitação – [acceptance criterion] - limite especificado de um indicador funcional ou de condição utilizado para avaliar a capacidade de um SEC em executar sua função de projeto;

Degradação – [degradation] - deterioração gradual ou imediata das características de um SEC, que pode prejudicar sua capacidade de funcionar dentro dos critérios de aceitação;

Degradação devida à idade – [age-related degradation] - sinônimo de degradação por envelhecimento;

Degradação por envelhecimento – [ageing degradation] - efeitos de envelhecimento que podem prejudicar a capacidade de um SEC de funcionar dentro dos critérios de aceitação

- Exemplos: redução no diâmetro de um eixo girante pelo desgaste, perda na resistência do material por fadiga ou envelhecimento térmico, inchamento de compostos encapsulados e perda de resistência dielétrica ou trincamento do isolamento;

Degradação por envelhecimento induzida por erro – [error-induced ageing degradation] - degradação por envelhecimento provocada em condições induzidas por erro;

Degradação por envelhecimento normal – [normal ageing degradation] - degradação por envelhecimento provocada em condições normais;

Desativação – [retirement] - retirada final de serviço de um SEC;

Deterioração – [deterioration] - sinônimo de degradação;

Diagnóstico – [diagnosis] - exame e avaliação de dados para determinar a condição de um SEC ou as causas da mesma;

Efeitos combinados – [combined effects] - alterações resultantes nas características de um SEC produzidas por dois ou mais agentes degradadores;

Efeitos de envelhecimento – [ageing effects] - alterações resultantes nas características de um SEC, que ocorrem com o tempo ou uso e são devidas a mecanismos de envelhecimento.

- Exemplos: efeitos negativos - veja degradação por envelhecimento; efeitos positivos – aumento da resistência do concreto com a cura, redução de vibração pelo desgaste de partes girantes de uma máquina;

Efeitos simultâneos – [simultaneous effects] - efeitos combinados da ação de agentes degradadores atuando simultaneamente;

Efeitos sinérgicos – [synergistic effects] - conjunto de alterações de SEC produzidas exclusivamente pela ação simultânea de vários agentes degradadores, que devem distinguir-se das alterações produzidas pela superposições de ações isoladas de cada agente;

Ensaio – [testing] - observação ou medidas de indicadores de condição efetuadas em condições controladas para verificar se um SEC está em conformidade com os critérios de aceitação;

Envelhecimento – [ageing] - (substantivo) processo geral no qual características de um SEC são gradualmente modificadas com o tempo ou uso;

Envelhecimento acelerado – [accelerated ageing] - envelhecimento artificial no qual a simulação do envelhecimento natural se aproxima, em curto período, dos efeitos de envelhecimento em condições de serviço de longa duração (veja também envelhecimento prematuro);

Envelhecimento artificial – [artificial ageing] - simulação dos efeitos de envelhecimento natural nos SECs pela aplicação de agentes degradadores, representando as condições de pré-serviço e de serviço da planta, mas talvez com diferentes intensidade, duração e modo de aplicação;

Envelhecimento natural – [natural ageing] - envelhecimento de um SEC que ocorre sob condições de serviço ou pré-serviço, incluindo condições induzidas por erro;

Envelhecimento normal – [normal ageing] - envelhecimento natural livre de erros em condições de serviço ou de pré-serviço;

Envelhecimento prematuro – [premature ageing] - envelhecimento em serviço que acontece em taxas mais rápidas do que a esperada;

Estimativa de envelhecimento – [ageing assessment] - avaliação adequada da informação para determinar os efeitos de envelhecimento sobre a capacidade corrente e futura dos SECs para funcionar dentro dos critérios de aceitação;

Evento base de projeto – [design basis event] - evento especificado para estabelecer um desempenho confiável de funções normais de operação e, por meio de análise de segurança determinística, de funções dos SECs relacionadas à segurança; os eventos incluem transientes previstos, acidente base do projeto, eventos externos e fenômenos naturais;

Falha – [failure] - incapacidade ou interrupção da capacidade de um SEC de funcionar dentro dos critérios de aceitação;

Falha aleatória – [random failure] - qualquer falha cuja causa ou mecanismo, ou ambos, torna seu tempo de ocorrência imprevisível;

Falha de causa comum – [common cause failure] - duas ou mais falhas devidas a uma única causa;

Falha completa – [complete failure] - falha na qual existe uma perda completa de função;

Falha degradada – [degraded failure] - falha na qual o indicador funcional não atende a um critério de aceitação, mas a função de projeto não é perdida completamente;

Falha por envelhecimento – [wearout] - falha produzida por um mecanismo de envelhecimento;

Falha de modo comum – [common mode failure] - duas ou mais falhas do mesmo modo, devido a uma única causa;

Fiscalização periódica – “surveillance” (1) – [surveillance] - observação ou medida dos indicadores funcionais ou de condição para verificar se um SEC pode funcionar dentro de critérios de aceitação;

Fiscalização periódica – “surveillance” (2) – [surveillance] - monitoração contínua das condições de uma planta durante a operação ou desligamento;

Gerenciamento de envelhecimento – [ageing management] - ações de engenharia, operação e manutenção para controlar, dentro de limites aceitáveis, a degradação e a falha por envelhecimento dos SECs;

- Exemplos de ações de engenharia: projeto, qualificação e análise de falhas
- Exemplos de ações de operação: fiscalização periódica - “surveillance”, realizar procedimentos operacionais dentro de limites especificados e fazer medidas ambientais;

Gerenciamento de vida – [life management] - integração do gerenciamento de envelhecimento e planejamento econômico para: (1) otimizar a operação, manutenção e vida em serviço de SECs; (2) manter um nível aceitável de desempenho e segurança; e (3) maximizar o retorno de investimento sobre a vida em serviço de uma usina;

Gerenciamento do ciclo de vida – [life cycle management] - sinônimo de gerenciamento de vida;

Idade – [age] - (substantivo) período entre a fabricação de um SEC e um determinado instante de tempo;

Indicador de condição – [condition indicator] - característica que pode ser observada, mensurável ou extrapolável – ou a partir da qual se deduz – a capacidade presente ou futura de um SEC em funcionar dentro dos critérios de aceitação;

Indicador funcional – [functional indicator] - indicador de condição que mede diretamente a capacidade presente de um SEC em funcionar dentro dos critérios de aceitação;

Indicador de performance – [performance indicator] - sinônimo de indicador funcional;

Inspecção em serviço – [in-service inspection] - métodos e ações para assegurar a integridade estrutural e de retenção de pressão dos componentes relacionados à segurança de uma usina;

Manutenção – [maintenance] conjunto de ações diretas e de apoio para detectar, impedir ou minimizar a degradação de um SEC em funcionamento, ou para restaurar, para um nível aceitável, as funções de projeto de um SEC que tenha sofrido falha;

Manutenção corretiva – [corrective maintenance] - ações para restaurar, por reparo, reconstrução ou substituição, a capacidade de um SEC, que tenha sofrido falha, de funcionar dentro do critério de aceitação;

Manutenção periódica – [periodic maintenance] - forma de manutenção preventiva consistindo de serviços de reparo, substituição de partes, de fiscalização periódica - “surveillance” ou testes em intervalos predeterminados de tempo cronológico, de tempo de operação ou de número de ciclos;

Manutenção planejada – [planned maintenance] - forma de manutenção preventiva consistindo de renovação ou substituição que seja programada e realizada antes que ocorra uma degradação prevista e inaceitável de um SEC;

Manutenção preditiva – [predictive maintenance] - forma de manutenção preventiva efetuada em caráter contínuo ou em intervalos, com o qual se controlam, se diagnosticam ou se analisam os

indicadores funcionais ou de condição de um SEC; os resultados indicam a capacidade funcional presente e futura ou o tipo e o calendário da manutenção planejada;

Manutenção preventiva – [preventive maintenance] - ações que detectam, impedem ou minimizam a degradação de um SEC para manter ou estender sua vida útil pelo controle da degradação e falhas a um nível aceitável; existem três tipos de manutenção preventiva: periódica, preditiva e planejada;

Manutenção programada – [planned maintenance] - forma de manutenção preventiva consistindo de renovação ou substituição que seja programada e realizada antes que ocorra uma degradação prevista e inaceitável de um SEC (Portugal);

Mau funcionamento – [malfunction] - sinônimo de falha;

Mecanismo de envelhecimento – [ageing mechanism] - processo específico que gradualmente muda as características de um SEC com o tempo ou uso;

- Exemplo: cura, desgaste, fadiga, fluência, erosão, incrustação microbiológica, corrosão, fragilização e reações químicas ou biológicas;

Mecanismo de falha – [failure mechanism] - processo físico que resulta em falha;

- Exemplos: trincamento do isolamento fragilizado de um cabo (relacionado ao envelhecimento); um objeto obstruindo o fluxo (não relacionado ao envelhecimento);

Modo de falha – [failure mode] - a maneira ou estado no qual um SEC falha;

- Exemplos: emperrada aberta (válvula), curto circuito para terra (cabo), travamento de mancal (motor), vazamento (válvula, vaso ou contenção), interrupção de fluxo (tubo ou válvula), falha em produzir sinal para a queda das barras de controle (sistema de proteção de reatores) e trinca ou quebra (estrutura);

Modos de falha e análise de efeitos – [failure modes and effects analysis] - processo sistemático para determinação e documentação dos possíveis modos de falha e seus efeitos nos SECs;

Monitoração de condição – [condition monitoring] - observação, medida ou interpretação da tendência de condições ou indicadores funcionais em relação a algum parâmetro independente (normalmente tempo ou ciclos) para indicar a capacidade presente ou futura de um SEC em funcionar dentro de critérios de aceitação;

Pré-condicionamento – [preconditioning] - sinônimo de condicionamento de idade;

Recondicionamento – [reconditioning] - sinônimo de reconstrução;

reconstrução – [overhaul] - (substantivo) reparo extensivo, renovação ou ambos;

Renovação- [refurbishment] - ações planejadas para melhorar as condições de um SEC que não tenha sofrido falha;

Reparo – [repair] - ações para retornar um SEC que sofreu falha a uma condição aceitável;

Requisitos de fiscalização periódica – “requisitos de surveillance” – [surveillance requirements] - teste, calibração ou inspeção para assegurar que a qualidade necessária dos sistemas e componentes seja mantida, que a operação da usina se dará dentro de limites de segurança e que as condições limites de operação serão atendidas (usado apenas quando são exigidos regulamentos específicos e aspectos legais);

Retrabalho – [rework] - correção de fabricação, instalação ou manutenção inadequadamente realizadas;

Serviços de manutenção – [servicing] - ações de rotina (incluindo limpeza, ajustes, calibração e substituição de consumíveis) para manter ou estender a vida útil de um SEC;

Substituição – [**replacement**] - remoção de um SEC (ou parte dele) não degradado, degradado ou que tenha sofrido falha e instalação de outro em seu lugar que possa funcionar dentro dos critérios originais de aceitação;

Tempo de vida – [**lifetime**] - sinônimo de vida;

Tempo em serviço – [**time in service**] - tempo entre a operação inicial de um SEC e um tempo estabelecido;

Tempo médio entre falhas – [**mean time between failures**] - média aritmética dos tempos de operação de um item entre falhas;

Tendência de condição – [**condition trending**] - sinônimo de monitoração de condição;

Tendência de falha – [**failure trending**] - registro, análise e extrapolação de falhas em operação de um SEC em relação a algum parâmetro independente (usualmente tempo ou ciclos);

Testes de fiscalização periódica - “teste de surveillance” – [**surveillance testing**] - sinônimo de fiscalização periódica - “surveillance”, requisitos de fiscalização periódica - “surveillance” e testes (usado somente quando são exigidos regulamentos específicos e aspectos legais);

Teste de pós-manutenção – [**post-maintenance testing**] - teste após a manutenção para verificar se a manutenção foi feita corretamente e se o SEC pode funcionar dentro dos critérios de aceitação;

Teste em serviço – [**in-service test**] - um teste para determinar a prontidão de operação de um componente ou sistema;

Vida – [**life**] - período entre a fabricação e a desativação de um SEC;

Vida de projeto – [**design life**] - período durante o qual espera-se que um SEC possa funcionar dentro de critérios de aceitação;

Vida de serviço – [**service life**] - período real entre a operação inicial e a desativação de um SEC;

Vida em serviço – [**in-service life**] - sinônimo de vida de serviço;

Vida instalada – [**installed life**] - período entre a instalação e a desativação de um SEC;

Vida qualificada – [**qualified life**] - período para o qual tenha sido demonstrado, por meio de testes, análise ou experiência, que um SEC é capaz de funcionar dentro dos critérios de aceitação durante condições de operação especificadas, mantendo sua capacidade de executar suas funções de segurança em caso de um acidente ou terremoto base de projeto;

Vida residual – [**residual life**] - sinônimo de vida restante;

Vida restante – [**remaining life**] - período real entre um tempo estabelecido e a desativação de um SEC;

Vida restante de projeto – [**remaining design life**] - período entre um determinado tempo e a desativação planejada de um SEC;

Vida restante de serviço – [**remaining service life**] - sinônimo de vida restante;

Vida útil – [**useful life**] - sinônimo de vida de serviço;

Vida útil restante – [**remaining useful life**] - sinônimo de vida restante;

3. IDÉIAS CHAVES DA TERMINOLOGIA

Causas de Degradação

- **Condições de serviço** são todas as condições reais que influenciam um SEC. Elas abrangem **condições de operação** (incluindo **condições normais** e **condições induzidas por erro** assim como transientes previstos) e condições de acidente.
- **Condições de projeto** são condições hipotéticas geralmente especificadas para incluir uma margem de conservadorismo superior às reais condições de serviço esperadas.

Vida

- **Vida de serviço** é o período real em que um SEC fornece serviço útil. Isto pode diferir da vida em serviço esperada, i.e., **vida projetada**.
- A **idade** de um SEC (medida a partir de sua época de fabricação) pode diferir do seu **tempo em serviço** (medido a partir da operação inicial do SEC).

Degradação/Envelhecimento

- **Degradação** é gradual (envelhecimento) ou imediata (não relacionada a envelhecimento).
- **Degradação por envelhecimento** é produzida pelas **condições de operação**, incluindo as **condições ambientais**, tais como temperatura e radiação, e as **condições funcionais**, tais como movimento relativo entre partes. Condições de operação produzem **agentes degradadores normais** ou **agentes degradadores induzidos por erro**.
- Uma **condição degradada** é aceita com reserva, mas não é uma **falha**. Em uma **falha degradada**, os **critérios de aceitação** sobre uma condição ou indicador de desempenho não são atendidos, mas existe uma função parcial. Numa **falha completa** não existe nenhuma função.

Falha

- **Falha** é usualmente produzida por uma cadeia seqüencial de causas, e não por uma única causa. **Falha por envelhecimento** é uma falha cuja última causa é um **mecanismo de envelhecimento**. A **causa fundamental** pode não ser aquele mecanismo de envelhecimento.
- **Envelhecimento prematuro** pode causar **falha** em serviço de um SEC. O termo **envelhecimento acelerado** deve ser reservado para o **envelhecimento artificial**, usualmente realizado em laboratório.
- **Análise de falha** identifica as **causas de falha**, o **mecanismo de falha** e o **modo de falha**. Cada um desses termos tem um significado diferente. A **causa fundamental** da **degradação por envelhecimento induzida por erro** e a conseqüente falha não é **envelhecimento**, mas sim erro humano.

Manutenção/Avaliação de Condição

- **Manutenção** é um termo amplo que inclui **manutenção corretiva** e **manutenção preventiva**. **Manutenção** pode ser feita por pessoal de manutenção, de engenharia ou de operação. **Manutenção preventiva** inclui **manutenção preditiva** tais como **fiscalização periódica** - “*surveillance*”, **testes e monitoração de condição**.
- **Reparo (ou conserto)** é feito apenas em um SEC que falhou; **renovação** é feita apenas em um SEC que não falhou. Uma **reconstrução** é um reparo extensivo e/ou renovação.

As Figs. 1, 2, 3 e 4 ajudam a esclarecer as relações entre os principais termos relacionados ao envelhecimento de SECs.

Nota: estes termos definem os marcos reais na história passada ou futura de um sistema, estrutura ou componente. Os termos sinônimos são colocados entre parênteses.

4. TERMOS DE DIFÍCIL TRADUÇÃO DO INGLÊS PARA O PORTUGUÊS

Apresenta-se, a seguir, uma lista de termos para os quais encontrou-se dificuldade na sua tradução do inglês para o português:

breakdown colapso? falha completa?

overhaul reconstrução? revisão geral?

refurbishment renovação?

retirement desativação? aposentadoria? retirada de serviço?

root cause causa fundamental? causa-origem? causa-raiz?

servicing serviços de manutenção?

stressor agente degradador?

surveillance fiscalização periódica?

testing teste? ensaio?

wearout falha por envelhecimento?

5. CONCLUSÕES

Foi apresentada uma versão em português de uma terminologia internacional relacionada ao envelhecimento de sistemas, estruturas e componentes. Algumas definições e exemplos referem-se a usinas nucleares, uma vez que foi nesta área onde originalmente houve uma preocupação em estender a vida de SECs, com objetivos de segurança e economia. Isto exigiu uma padronização dos termos relacionados a envelhecimento. No entanto, a grande maioria dos termos e as idéias chaves da terminologia são aplicáveis em diferentes tipos de indústrias.

Certamente, um trabalho dessa natureza está sujeito a equívocos e imprecisões. Nesse sentido, críticas que possam aperfeiçoá-lo serão muito bem-vindas.

REFERÊNCIAS

- [1] Glossary of Nuclear Power Plant Ageing – Organization for Economic Co-operation and Development – OECD – Nuclear Energy Agency (NEA) – 1999.
- [2] Common Aging Terminology – EPRI – Electric Power Research Institute, Inc. – February 1993

TERMINOLOGY FOR AGEING OF SYSTEMS, STRUCTURES, AND COMPONENTS -PORTUGUESE VERSION

Abstract - The objective of this work is to present a Portuguese version of an international terminology for understanding and managing the ageing of systems, structures, and components of industrial plants. A glossary of terms is presented, with definitions and a few examples. In addition, a list of key ideas is included, in order to clarify the terminology, and some terms difficult to translate from English to Portuguese are pointed out.

Keywords – Terminology, ageing, life management, structures.

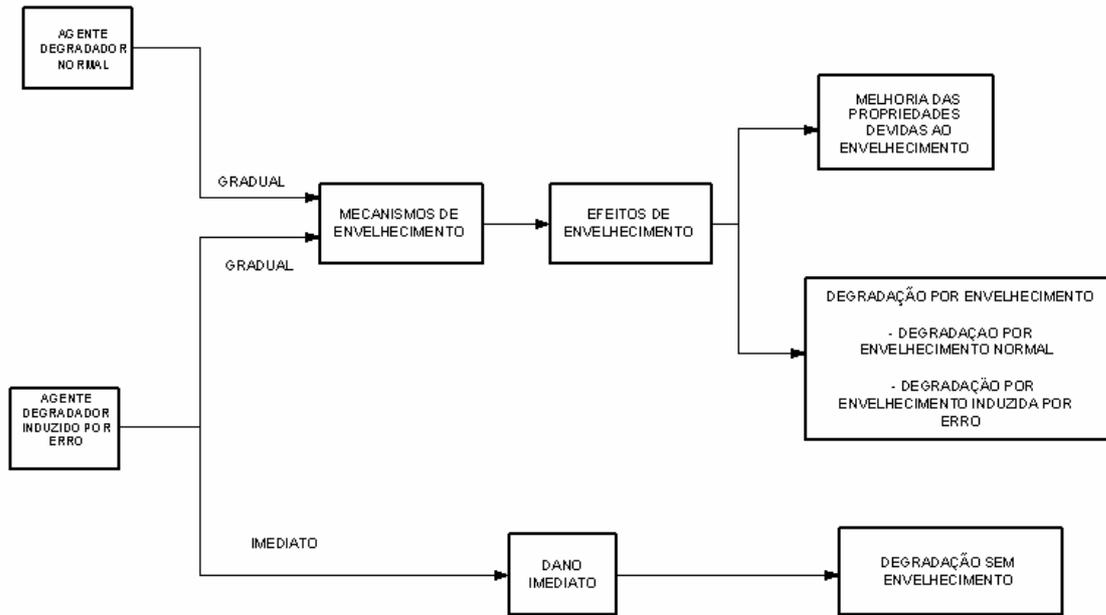


Fig. 1. Relações entre os termos de envelhecimento.

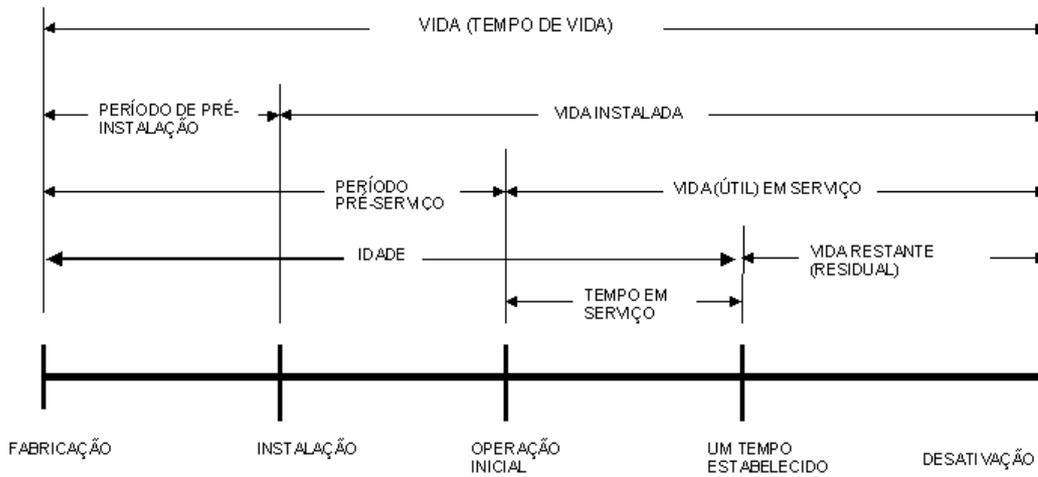


Fig. 2. Relações entre os termos descrevendo eventos na vida real e o esquema de eventos.

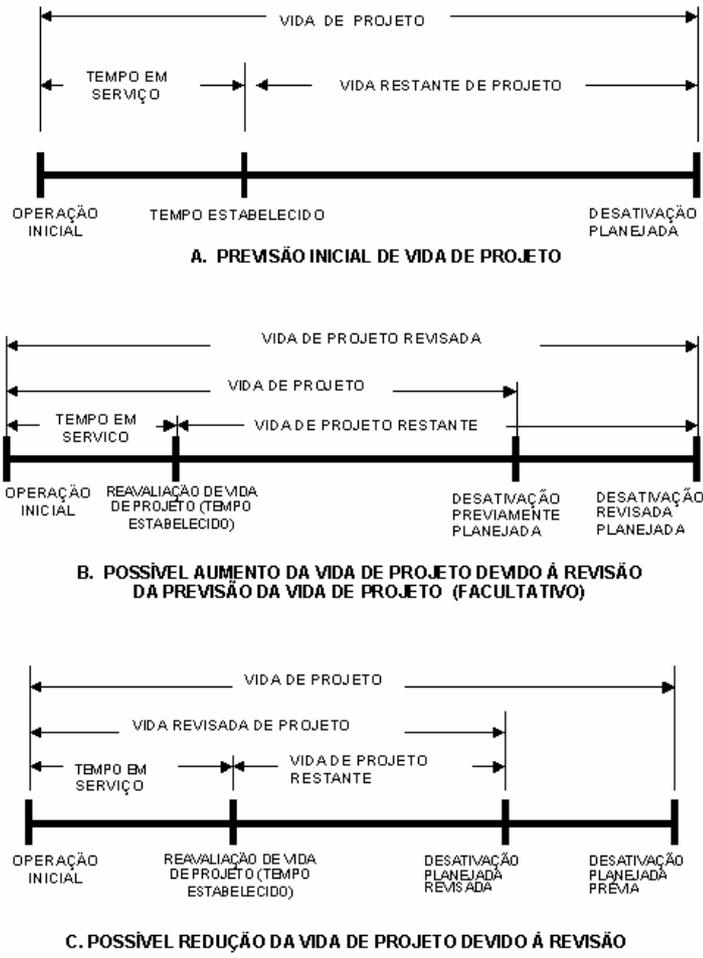


Fig. 3. Relações entre termos descrevendo a previsão da vida de projeto.

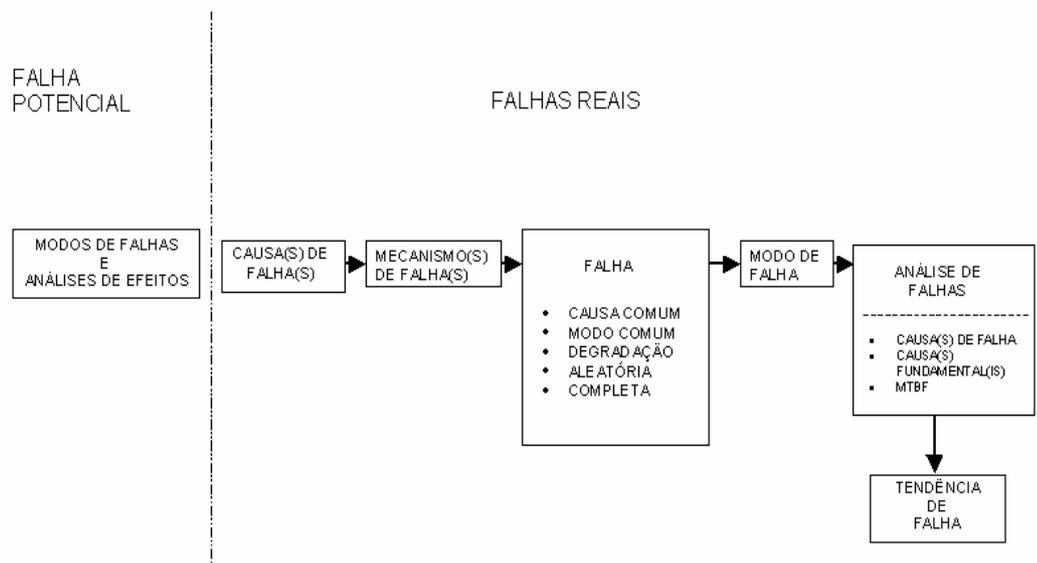


Fig. 4. Relações entre os termos de falhas.

