

ARTIGO**PROCESSO DE APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DA GESTÃO DE
MANUTENÇÃO VISANDO À CONFIABILIDADE**

Inayara Valéria Defreitas Pedroso Gonzalez¹, Carlos Roberto Camello Lima², Joel Alves Batista³, Anderson Soncini Pelissari⁴

RESUMO

Com a finalidade de contribuir para a construção de novos saberes em manutenção de forma proativa, o artigo propõe, por meio da área de manutenção, a substituição de velhos modos de agir por novos conhecimentos e procedimentos. Neste trabalho, é feita uma proposta para verificar como a aprendizagem influencia o fator humano na construção do conhecimento, a fim de determinar o modo de ação da manutenção, suas políticas em busca de maior confiabilidade. O artigo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, exploratória e descritiva. Por meio da revisão da literatura acerca da teoria da aprendizagem e da manutenção, foi possível verificar que os processos de aprendizagem influenciam a política de manutenção, visto que a manutenção reativa é fortemente determinada pela aprendizagem operante e que a manutenção proativa é também fortemente influenciada pela aprendizagem significativa. Conclui-se que o conhecimento em manutenção é resultante da relação entre a aprendizagem e o aprendiz, num ambiente de interação com a manutenção, fruto do estágio de desenvolvimento e maturidade da própria organização. Num ambiente organizacional maduro, o conhecimento em manutenção transforma os processos de gestão permitindo a disseminação deste conhecimento na busca da confiabilidade.

Palavras-Chave: aprendizagem; manutenção; confiabilidade; política de manutenção.

¹ Professora do Curso de Administração da Faculdade Estácio de Sá de Vitória (FESV-ES). Professora Temporária do Departamento de Administração da UFES. Doutoranda em Engenharia de Produção pela UNIMEP/SP. Graduada em Administração pela Faculdade Estácio de Sá de Vitória (FESV-ES). gonzalezinayara@gmail.com

² Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Engenharia de Produção da UNIMEP/SP. Doutor em Engenharia Mecânica pela UNICAMP/SP.

³ Professor do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Doutorando em Engenharia de Produção pela UNIMEP/SP

⁴ Professor do Departamento de Administração da UFES. Doutor em Engenharia de Produção pela UNIMEP/SP.

ABSTRACT

In order to contribute to the construction of new knowledge in maintenance proactively, the article proposes, through the maintenance area, the replacement of old ways of acting on new knowledge and procedures. In this work, a proposal is made to see how learning affects the human factor in the construction of knowledge to determine the mode of action of maintenance policies in search of greater reliability. The article is characterized as a literature review, exploratory and descriptive. Through a review of the literature on learning theory and maintenance, was possible to verify that the learning processes influence the maintenance policy, since the reactive maintenance is largely determined by operant learning and that proactive maintenance is also strongly influenced by the significant learning. It is concluded that knowledge in maintenance is resulting of the relationship between learning and the learner in an environment of interaction with the maintenance stage of fruit development and maturity of the organization itself. In an organizational environment ripe, knowledge maintenance becomes management processes allowing the dissemination of this knowledge in the pursuit of reliability.

Keywords: learning; maintenance; reliability; maintenance policy

1. INTRODUÇÃO

Num ambiente competitivo, onde se exige das empresas qualidade, velocidade e confiabilidade em seus processos, a capacidade de inovar é determinante para a gestão da organização. Neste contexto, o gestor necessita construir habilidades para efetuar melhorias contínuas na sua equipe, com vistas a alcançar os objetivos corporativos (OTANI; MACHADO, 2008).

A evolução do conhecimento em manutenção é considerada estratégica para as empresas, devendo garantir a disponibilidade dos equipamentos e de sistemas produtivos com confiabilidade, segurança e dentro de custos adequados (XAVIER, 2005).

Por meio da capacidade de integrar, reconfigurar e construir competências internas na manutenção e nos sistemas de gestão visivelmente limitados com relação às exigências de mercado, há a necessidade de interferência nos mesmos, de modo a conseguir a construção de novos conhecimentos (MOUBRAY, 1996).

Para que seja possível planejar a utilização da capacidade e a construção do conhecimento, é necessário que haja nas empresas ambiente de aprendizagem coerente com as necessidades atuais, levando-se em consideração os novos cenários mundiais e a importância de se focalizar os processos de aprendizagem, que vão além de uma instrução e transmissão de conteúdos, já que é mais relevante hoje o como se faz, do que o quê e o quanto se sabe (MORAES, 1999).

Aprender a aprender traduz a capacidade de refletir, analisar e tomar consciência do que se sabe, dispondo-se a mudar os próprios conceitos, buscando novas informações, substituindo velhos modos de agir por novas teorias, adquirindo novos

conhecimentos e procedimentos, resultantes da rápida evolução da ciência, da tecnologia e de suas influências sobre o desenvolvimento da área de manutenção (MORAES, 1999).

A aprendizagem implica em conhecimento, o que exige do aprendiz postura no que concerne a disposição para aprender. Um ambiente dinâmico como este requer uma nova pedagogia, que não poderá se contentar em ser mera transmissora de conteúdo de informação, requer requisitos cognitivos traduzidos em novas relações que se estabelecem na construção do conhecimento (MORAES, 1999).

Apoiando-se nesse contexto, este trabalho buscou responder a seguinte questão: **Como a aprendizagem influencia a política de manutenção?** A partir da revisão da literatura, esta pesquisa objetivou verificar como a aprendizagem influencia o fator humano na construção do conhecimento para determinar a política de manutenção, tendo como objetivo específico descrever como a aprendizagem atua na gestão da manutenção de modo a influenciar na política utilizada e, conseqüentemente, no seu desempenho.

Para fazer com que a área de manutenção tenha autonomia com vista a construir e reconstruir seu espaço de autonomia - exige-se da equipe desta área o desenvolvimento da aprendizagem baseada nos processos de reflexão sobre suas ações, de modo a gerar novas oportunidades de aprendizagem, produção, transformação, e mesmo disseminação de informações e conhecimentos por meio da tecnologia da informação (VALENTE, 1993).

A relevância deste artigo consiste no fato de que o enfoque da aprendizagem e do conhecimento, voltado para o desenvolvimento da manutenção, envolve, além da dimensão instrumental, também novos valores na equipe, além de noções de ética e de responsabilidade individual e coletiva (MORAES, 1999).

2 MÉTODOS DA PESQUISA

Neste trabalho, é feita uma proposta para verificar como a aprendizagem influencia o fator humano na construção do conhecimento, a fim de determinar a política de manutenção adotada.

Com a finalidade de contribuir para a construção de novos saberes em manutenção de forma proativa, o artigo propõe, através da área de manutenção, a substituição de velhos modos de agir por novos conhecimentos e procedimentos.

A partir da questão de pesquisa abordada, o artigo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, exploratória e descritiva. A pesquisa bibliográfica busca conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas já existentes, enquanto que a exploratória proporciona maior conhecimento do assunto por meio da construção de um referencial teórico, observando informações sobre dada situação, contribuindo com vários conhecimentos relacionados à problemática em questão. A pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fenômenos, sem manipulá-los (GIL, 2002).

3 TEORIA DE APRENDIZAGEM

Este estudo assume a aprendizagem como uma mudança de comportamento. Segundo Skinner (1989), o aprendizado tem a função de mudança de comportamento manifesto; essas mudanças de comportamento são resultado de uma resposta individual a estímulos que ocorrem no meio e, dessa forma, quando se reforça tais estímulos, consegue-se o fortalecimento do comportamento e, com isto, a construção do conhecimento.

O comportamento operante refere-se à interação sujeito-ambiente (SKINNER, 1989). Nessa relação, há a ação do indivíduo e a consequência dessa ação; mas, além disso, Skinner chama de relação fundamental àquela que ocorre entre a ação do indivíduo e suas consequências. Esta relação é considerada fundamental porque o organismo se comporta emitindo esta ou aquela resposta, por sua ação produzir uma alteração ambiental, ou seja, uma consequência (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2001).

Por sua vez, a teoria de aprendizagem significativa de Ausubel (1968) diz respeito a um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se de maneira substantiva (não-literal) e não arbitrária a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Ausubel explica que os novos conhecimentos que o indivíduo adquire relacionam-se com o conhecimento prévio que o aprendiz possui (MOREIRA; MASINI, 1982). Esse ativo intangível é considerado fator de produção essencial para o desenvolvimento da sociedade e das empresas e, por isso, vem sendo alvo de estudos no meio acadêmico e no meio empresarial (PONTE *et al.*, 2005).

A Psicologia da Aprendizagem se vale de teorias que procuram explicar, por intermédio de diferentes enfoques, como o indivíduo aprende, como o desenvolvimento mental de uma pessoa se expressa e como são estruturados os modelos institucionais em que o aprendizado ocorre. Por sua vez, o aprendizado experimental assume a percepção peculiar de cada indivíduo e a educação democrática, isto é, aceita a pluralidade das idéias (ROGERS, 1969).

Tomando-se como base a afirmação de Moraes (1999) de que aprender é saber realizar, e de Ausubel (1968) de que o que mais influencia a aprendizagem é o que o aprendiz já sabe, devendo-se, por isso, enxergar o que ele sabe para, em seguida, ensiná-lo de acordo e conforme os objetivos pretendidos da corporação para a manutenção, busca-se sair da antiga visão de apenas conservar (consertar ou reparar), para seguir um plano proativo e de tomada de decisão (MOREIRA; MASINI, 1982).

4 MANUTENÇÃO

O termo manutenção está relacionado à conservação dos elementos do ativo fixo da empresa, e sua gestão, desde a Revolução Industrial, vem se alterando a partir de descobertas de novas técnicas. Desse período, até a segunda guerra, não existiam

técnicas de diagnóstico, tampouco mecanismos para prevenção de falhas e, com isto, não existia uma manutenção sistemática (ALKAIM, 2003).

No período após a segunda guerra mundial, com o aumento acelerado de diversos ramos da indústria, não existia tempo a perder para o conserto de máquinas, e cada hora parada dos equipamentos poderia causar sérios prejuízos para as empresas. Assim, foi dado início à prevenção de falhas, tendo-se a necessidade de pessoal com conhecimento em manutenção preventiva, pois, até então, a prática da manutenção esteve centrada no comportamento de esperar a falha ocorrer para depois consertá-la (MOUBRAY, 1996).

Quando a correção da falha de um ativo fixo é feita de modo aleatório, tem-se um desempenho menor que o esperado após a ocorrência do fato, levando, assim, a uma manutenção do tipo corretiva não planejada. Já aquela correção feita em função de um acompanhamento preditivo ou detectivo equivale à manutenção corretiva do tipo planejada (XAVIER, 2005). A manutenção que trabalha corrigindo falhas é do tipo “apaga fogo”, que elimina problemas de modo temporário, não obtendo bons resultados, e que sejam ainda sustentados ao longo do tempo (SOUZA; MARÇAL; KOVALESKI, 2006).

No instante em que a organização faz uso da manutenção corretiva, mas também da manutenção preventiva e preditiva, ela está caminhando para o uso da Engenharia de Manutenção, em que, por meio de um conjunto de atividades, permite-se que a confiabilidade seja aumentada e a disponibilidade garantida. Quando a manutenção é realizada para reduzir falhas ou para diminuir a queda no desempenho, obedecendo-se a um planejamento com base em intervalos de tempo, trata-se da manutenção preventiva. A manutenção preditiva, por sua vez, faz o acompanhamento de parâmetros que indicam o desempenho dos equipamentos de modo sistemático, com a intenção de definir a necessidade ou não de intervenção (SOUZA; MARÇAL; KOVALESKI, 2006).

A escolha de uma política de manutenção é determinante para o seu desempenho, mas não depende apenas de se fazer intervenções em máquinas, sistemas produtivos e equipamentos. A busca por ações que detectem falhas ocultas, como na manutenção do tipo detectiva, também é medida importante a ser considerada no âmbito da manutenção em busca de alta confiabilidade. Contudo, há ainda, a necessidade do uso de uma metodologia ou de uma técnica de gestão que seja capaz de propiciar à equipe espaço para atuar de modo proativo, havendo no ambiente a disposição para o aprendizado e para a troca de informação (SOUZA; MARÇAL; KOVALESKI, 2006).

Pode-se dizer que a busca por maior disponibilidade do equipamento e de sistemas produtivos evoluiu da manutenção reativa para a proativa, e, em seguida, para a preditiva (MOUBRAY, 1996). Para se conseguir que a manutenção disponibilize a funcionalidade do equipamento, é preciso que ela evolua de modo que possa obter um ambiente organizacional propício para a construção do aprendizado, indispensável para estimular a reação do organismo em relação ao meio-ambiente, posto que a otimização da manutenção pode disponibilizar os equipamentos e os sistemas produtivos, e preservar as funções dos ativos, com menor custo (PRIGOGINE, 1996).

Neste contexto, a aprendizagem é indispensável no processo de mudança de comportamento do tipo reativo para o comportamento proativo, caracterizando-se com a própria evolução dos processos da área de manutenção. O aprendizado permite estabelecer estratégias de manutenção integradas para que se tire vantagens dos seus pontos fortes de modo a otimizar a operacionalidade e eficiência da instalação e dos equipamentos, enquanto se minimiza o custo do seu ciclo de vida. Isso permite avaliar a criticidade das falhas, onde se pode identificar consequências significativas que afetam a segurança, a disponibilidade e o custo.

Num ambiente altamente exigente, as empresas necessitam construir conhecimentos capazes de identificar modos distintos de falhas dos seus sistemas, que evolui para a estratégia de manutenção mais adequada, ora denominada Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC), cujos componentes são apresentados na Figura 1.

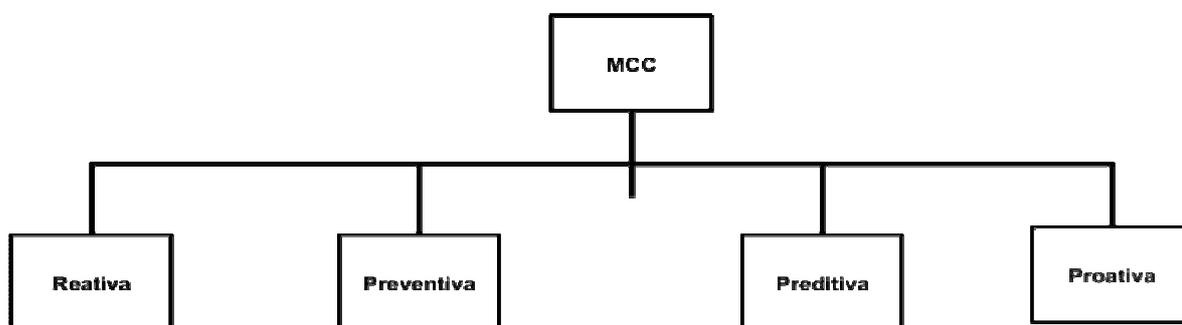


FIGURA 1: Componentes de um Programa de MCC.
Fonte: SEIXAS, 2006.

A MCC reativa representa itens redundantes; a MCC preventiva, quando se tem itens sujeitos a desgastes com modos de falha conhecidos e vida útil definida; a MCC preditiva, modos de falhas aleatórios, sujeitos a desgastes e falhas induzidas pela manutenção preventiva. Por fim, a MCC proativa, contendo FMEA/ FMECA - Análise dos modos de falhas e seus efeitos / Análise da criticidade dos modos de falha seus efeitos (SEIXAS, 2006).

Dessa forma, o escopo da MCC deve alcançar as questões básicas (SEIXAS, 2006, p. 2):

- 1- Quais as funções do sistema e os padrões de desempenho associados?
- 2- Como o sistema pode falhar ao realizar essas funções?
- 3- O que pode causar a falha funcional?
- 4- O que acontece quando uma falha ocorre?
- 5- Quais podem ser as consequências quando da ocorrência da falha?
- 6- O que pode ser feito para detectar e prevenir a ocorrência da falha?
- 7- O que deverá ser feito se uma tarefa de manutenção não pode ser identificada?

No instante em que estas questões são documentadas e implementadas, esse sistema será um processo efetivo para assegurar operações confiáveis no ambiente de manutenção.

5 INFLUÊNCIA DA APRENDIZAGEM NA MANUTENÇÃO

A aprendizagem é determinante para moldar o indivíduo ou aprendiz num determinado meio, tornando-o crítico de seus saberes, conduzindo-o a refletir, analisar e tomar consciência do contexto da sua ação, permitindo a construção de novos conhecimentos que o torna hábil para influenciar o desenvolvimento dos processos de manutenção (MORAES, 1999).

Aprender é tornar-se capaz de alguma coisa em consequência de estudo, experiência, advertência, observação e interação com o meio ambiente. Assim, o aprendizado é a integração de novas informações em estruturas de conhecimento, de modo a torná-las significativas e utilizáveis em desenvolvimento de processos e transmissão de saberes para a disseminação de conhecimento nos processos de manutenção (MORAES, 1999).

Sendo assim, pode-se classificar, para efeito da contribuição deste artigo, o aprendizado em: operante e significativo. O aprendizado operante é composto por um estímulo, seguido de um comportamento que dará um resultado que, a partir de então, definirá o comportamento do aprendiz. Envolve a interação do indivíduo com o meio ambiente, tendo-se, por meio do fortalecimento do comportamento, a construção de dado conhecimento (SKINNER, 1989). O aprendizado significativo é aquele que parte do conhecimento existente no sujeito e, a partir dele, trabalha-se na busca de um novo conhecimento (AUSUBEL, 1968).

De fato, para que uma aprendizagem ocorra, ela deve ser significativa, o que exige que seja vista como a compreensão de significados, relacionando-se às experiências anteriores e vivências pessoais do aprendiz, permitindo a formulação de problemas, de algum modo desafiantes, que incentivem o aprender mais, o estabelecimento de diferentes tipos de relações entre fatos, objetos, acontecimentos, noções e conceitos, desencadeando modificações de comportamentos e contribuindo para a utilização do que é aprendido em diferentes situações (SMOLE, 2011).

Por sua vez, a manutenção evoluiu a partir da transformação do ambiente gerado pela evolução do conhecimento, saindo de uma política de manutenção reativa para uma política proativa. A manutenção reativa caracteriza-se por executar tarefas de manutenção não-planejadas para restaurar as capacidades funcionais de equipamentos ou sistemas falhados. É a forma mais primária de manutenção, em que não se pode prever o momento exato em que ocorrerá a falha que obrigará a uma atuação (BARACHO; COLOSIMO; MOTTA, 2007).

A manutenção proativa desempenha tarefas previamente planejadas através de inspeções sistemáticas, detecção e prevenção do modo de falha. Pode ser baseada no tempo e nas condições de tempo de falha (BARACHO; COLOSIMO; MOTTA, 2007).

Este estudo, a partir do estabelecido, fornece as condições para a percepção da influência do aprendizado no desempenho dos processos de manutenção. Isto posto, verifica-se que os processos de aprendizagem influenciam o desempenho da

manutenção, visto que a manutenção reativa é fortemente determinada pela aprendizagem operante e que a manutenção proativa é também fortemente influenciada pela aprendizagem significativa, conforme esquematizado na Figura 2.

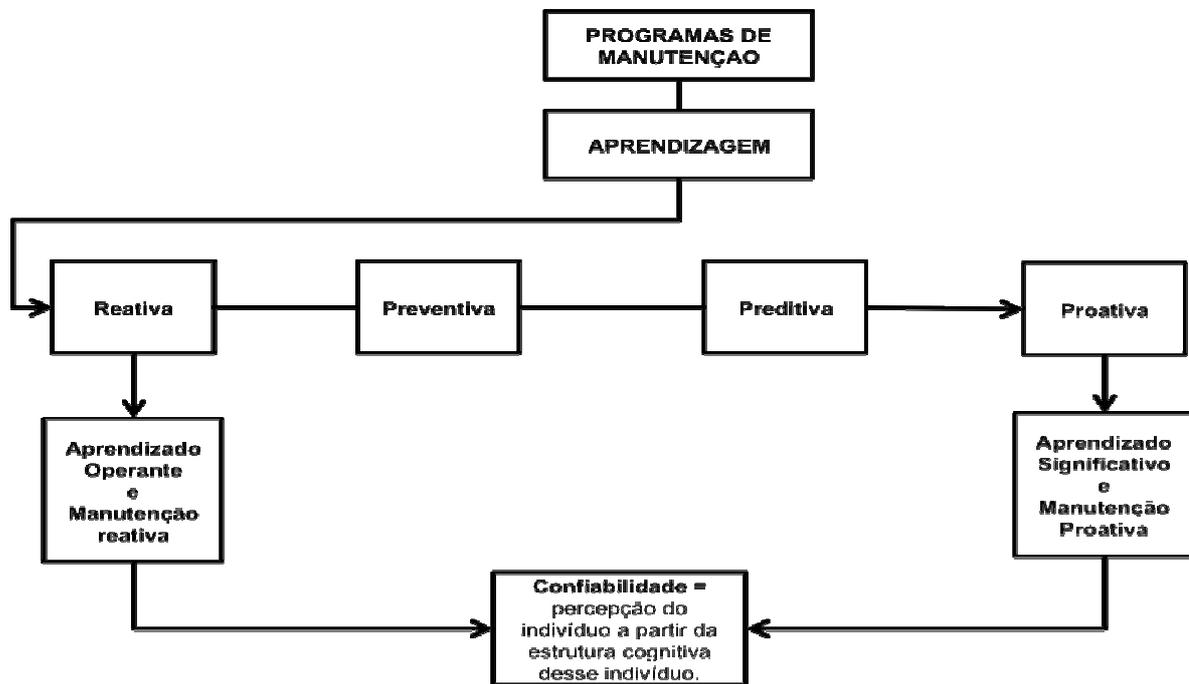


FIGURA 2: Influência da Aprendizagem na Manutenção.

Fonte: Adaptado de SEIXAS, 2006.

Nota: Elaborado pelos autores (2011).

Seguindo a Figura 2, esse processo de como a aprendizagem influencia o desempenho da manutenção pode ser verificado no instante em que a manutenção do tipo reativa, associada à aprendizagem tipo operante, interfere no sistema de modo a conduzir o indivíduo à confiabilidade da manutenção. O conceito de confiabilidade é traduzido como a probabilidade de um item desempenhar uma função sob condições especiais específicas de forma adequada, como previsto no projeto, e durante um período de tempo pré-determinado (MOUBRAY, 1997). Também é associada à garantia de execução de funcionalidades sistêmicas e seu funcionamento.

O mesmo acontece com a manutenção do tipo proativa, que é influenciada pela aprendizagem significativa, conduzindo igualmente à confiabilidade em sistemas que sofreram a evolução ocasionada pelo conhecimento gerado através da evolução do aprendizado.

Neste contexto, a aprendizagem transforma as condições da manutenção somente reativa, aquela que corrige a falha somente quando ela ocorre, para uma manutenção proativa, que se caracteriza por análises que conduzem a uma tomada de decisão concernente às exigências do mercado. Portanto, nesse sentido, o aprendiz aprende a aprender, atingindo o objetivo proposto, no que diz respeito a construir sua capacidade de refletir, analisar e tomar consciência do que sabe, transformando o ambiente de manutenção num espaço construtivo (MORAES, 1999).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da revisão da literatura acerca da teoria da aprendizagem e da manutenção, foi possível a correlação entre os tipos de aprendizagem e os tipos de manutenção visando à descrição dos modos de ação operante *versus* reativa e significativa *versus* proativa.

À medida que as exigências do mercado aumentam, novos conhecimentos são necessários para o alcance do aprendizado organizacional, obtendo-se, de cada profissional, a eficiência nos processos de manutenção para a obtenção da confiabilidade e, com isso, ter a disponibilidade da funcionalidade dos equipamentos e sistemas da empresa.

Conclui-se que a manutenção evoluiu a partir da transformação do ambiente gerado pela evolução do conhecimento, saindo de uma manutenção reativa para uma proativa, permitindo o grau de eficiência e eficácia praticado atualmente em alguns ambientes industriais, com políticas avançadas de manutenção, incorporando os avanços da tecnologia de informação.

Dentro do objetivo de verificar de que maneira a aprendizagem influencia o fator humano na construção do conhecimento para determinar as políticas e, conseqüentemente, o próprio desempenho da manutenção, chegou-se à conclusão que o conhecimento em manutenção é resultante da relação entre a aprendizagem e aprendiz, num ambiente de interação com a política de manutenção adotada, fruto do estágio de desenvolvimento e maturidade da própria organização.

Num ambiente organizacional maduro, o conhecimento em manutenção transformará os processos de gestão permitindo a disseminação deste conhecimento na busca da confiabilidade.

7 REFERÊNCIAS

- ALKAIM, J. L. **Metodologia para incorporar conhecimento intensivo às tarefas de manutenção centrada na confiabilidade aplicada em ativos de sistemas elétricos** (2003). 239 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2003.
- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: A cognitive view**. New York: Holt, Rinehart & Winston; 1968.
- BARACHO, W.; COLOSIMO, E A.; MOTTA, S. B. Tempo ótimo entre Manutenções Preventivas para Sistemas sujeitos a mais de um tipo de Evento Aleatório. **Gestão e Produção** (UFSCar), v. 14, p. 193-202, 2007.
- BOCK, A. M. B.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, M. L. T.. **Psicologias: Uma introdução ao estudo de Psicologia**. Ed. Saraiva. 4ª ed., 2001.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MORAES, M. C. Novas Tendências para o uso das tecnologias da informação na educação. In: Fazenda, Ivani et. al. **Interdisciplinaridade e novas tecnologias: formando professores**. Campo Grande: Ed. UFMS, 1999.

- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. S.. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- MOUBRAY, J. **Introdução à manutenção centrada na confiabilidade**. São Paulo: Aladon, 1996.
- MOUBRAY, J. **Reliability Centered Maintenance (MCC)**, 2ª Ed., Nova York: Industrial Press Inc., 1997.
- OTANI, M.; MACHADO, W. V.. A Proposta de Desenvolvimento de Gestão da Manutenção Industrial na Busca da Excelência ou Classe Mundial. **Gestão Industrial**. Ponta Grossa, v. 04, n.02, p.01-16. 2008.
- PONTE, R. C. D. V. (aqui tem que aparecer todos os autores...) *et al.* O capital intelectual como ferramenta de gestão estratégica: um estudo em empresas ganhadoras do prêmio Delmiro Gouveia 2004.. In: **V Congresso de Controladoria e Contabilidade da USP - 5o congresso USP Controladoria e Contabilidade**, São Paulo, 2005.
- PRIGOGINE, I. O fim da ciência, In: D. F. Schnitman, **Novos paradigmas, cultura e subjetividade**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.
- ROGERS, C. R. **Freedom to Learn**. Columbus, OH: Merrill, 1969.
- SEIXAS, E. S. Manutenção Centrada na Confiabilidade – Estabelecendo a política de manutenção com base nos mecanismos de falhas dos equipamentos. Reliasoft Brasil, 2006.
- SKINNER, B. F. Behaviorismo and Logical Positivism de Laurence Smith. In _____. **Questões recentes na Análise Comportamental**. Campinas, SP: Papirus, (1989), 1995c, p.145-150.
- SMOLE, Katia Cristina Stocco. Aprendizagem Significativa – o lugar do conhecimento e da inteligência. Disponível em: <http://www.construirnoticias.com.br/asp/materia.asp?id=1185>. Acessado em 16 Jun 2011.
- SOUZA, J. B. S.; MARÇAL, R. F. M.; KOVALESKI, J. L. Gestão da Manutenção em um ambiente Metal-Mecânico compartilhada com a Gestão do Conhecimento. **XIII SIMPEP** – Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de Novembro, 2006.
- VALENTE, J. A. Por que computadores na educação? In: VALENTE, J. A. (org) **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas: UNICAMP, 1993.
- XAVIER, J. N. Manutenção Classe mundial. **Congresso Brasileiro de Manutenção**. Salvador, 2005. Disponível em: <http://www.bhnet.com.br/tecem>. Acessado em 14 Jun 2011.