

# O MONITORAMENTO DIÁRIO DA PRONTIDÃO PARA O TRABALHO POR METODOLOGIAS COMPUTADORIZADAS DE AVALIAÇÃO: ANÁLISES DE 800.000 APLICAÇÕES.

<sup>1</sup>Ronchi, F.; <sup>2</sup>Mathias, T.C.S.; <sup>3</sup>Cabral, R.W.S.; <sup>4</sup>Cabral, H.W.S. <sup>5</sup>Zerbini, F. M. G.

<sup>1</sup>Doutor em Ciências Médicas pela Universidade Federal de São Paulo – USP –SP/ Gerente de Medicina e Saúde da ArcelorMittal Tubarão. <sup>2</sup>Mestre em Gestão empresarial pela fundação Getulio Vargas - EBAPE; Psicóloga da Gerencia de Medicina e Saúde ArcelorMittal Tubarão; <sup>3</sup>Responsável técnico (Consultor) da SME – Serviços Médicos Especializados; <sup>4</sup>Doutor em Neurologia pela UFF – RJ/ Professor de Medicina do Centro Universitário de Vila Velha – UVV – ES/Médico do Trabalho, <sup>5</sup> Mestre em Ciência da Motricidade Humana pela Universidade Castelo Branco.

## Resumo

A literatura referencia que acidentes de trabalho e condições inadequadas de saúde relacionam-se a declínios da atenção, que podem flutuar ao longo dos dias, colocando em risco a qualidade de vida de empregados, o que justifica o desenvolvimento de estudos com testagens atencionais computadorizadas antes do início da jornada de trabalho. O presente estudo utilizou uma amostra de mais de 800.000 aplicações diárias em um universo de aproximadamente 2950 empregados que realizavam exames atencionais computadorizados diários breves (aproximadamente 90 segundos) para avaliar a prontidão para o trabalho. O exame foi realizado em “quiosques” (máquinas distribuídas nas áreas que totalizavam aproximadamente 180 computadores ligados por rede a um servidor central). Nessa metodologia de avaliação, o sistema elaborou um banco de dados com os resultados dos exames anteriores e realizava comparações múltiplas diárias com suas própria base elaborada (últimos resultados), a fim de que o sistema analisasse as modificações de seu perfil atencional prévio que pudessem colocar em risco sua saúde e segurança. Os resultados contemplam 35 meses de seguimento dos empregados e foram realizadas análises descritivas, frequências, comparações múltiplas (Qui-quadrado, Anovas e Teste t) dos índices de desatenção, impulsividade, velocidade de reação e desconcentração, bem como análises da: evolução temporal dos resultados nos meses e anos, os efeitos da idade, do regime de trabalho, do horário de realização dos exames, das áreas, das atividades, dos principais motivos que levam a modificações diárias da capacidade atencional, curva de redução de acidente e outros. As análises preliminares parecem demonstrar que o sistema é uma ferramenta importante de suporte ao programa de prevenção de acidentes de trabalho realizado pela empresa. A gestão dos acidentes e dos perfis atencionais inferiores são estratégias diferenciadas, sobretudo, focadas na mudança do comportamento do empregado, que deve reconhecer a importância de estar diariamente em plenas condições para o exercício da atividade. **Palavras-chaves:** Gestão; Saúde; Segurança; Acidentes; Exames Computadorizados.

## 1. INTRODUÇÃO

1.1 **Atenção, Segurança e saúde:** Existe nos dias de hoje uma crescente preocupação com a Qualidade de Vida do Trabalhador e sua segurança, o que chama especial atenção para as áreas de risco das empresas, levando à busca contínua de instrumentos que possam identificar os trabalhadores com maiores chances de acidentes, bem como estudar as características dos indivíduos que nelas trabalham, através de avaliações dos perfis atencionais, de suas capacidades de executar uma função que exija grande atenção e outras, para, dessa forma, poder estabelecer linhas de ações objetivas que evitem os acidentes de trabalho e, principalmente, atuar de forma preventiva nas conseqüências destes, sobretudo, no bem estar dos empregados e daqueles os norteiam. O rastreo das capacidades atencionais e cognitivas dos empregados que acontece por meio das avaliações periódicas ou até mesmo diárias visa à identificação precoce de diversas

condições médicas, psicológicas e sociais, como: estados depressivos, transtornos da ansiedade, transtornos do sono, uso e abuso de álcool e drogas lícitas e ilícitas, distúrbios metabólicos – ex: tireoidopatias e diabetes – e outras tantas que afetam a capacidade de atenção de empregados que exercem funções com demandas atencionais elevadas, interferindo no desempenho da atividade e, potencialmente, conduzindo a riscos de acidentes de trabalho. Hoje, sabemos tratar-se de falhas que contribuem de modo consistente para rebaixar o rendimento cotidiano global e interferem profundamente na produtividade dos empregados, tendo a literatura referenciado que aproximadamente 40% dos acidentes de trabalho decorrem de declínios da capacidade atencional (SME, 2009; MELLO, M.T.; SANTOS, E.H.R.; TUFIK, S., 2008; STEINMAN, S. B.; STEINMAN, B. A,1998; EDKINS, G. D.; POLLOCK, 1997; C. M. RUECKERT, L.; GRAFMAN, J.,1996; TROBE, J. D.; ARBOR,1998, SCHMIDT, S.L et. al.,2003).

**1.2 Aplicações de avaliações computadorizadas em saúde e segurança:** No ramo das neurociências o grande tecnológico permitiu a aplicação de técnicas de avaliações neuropsicofisiológicas computadorizadas às mais variadas condições clínicas encontradas na prática, merecendo destaque os testes computadorizados de atenção, pois avaliam de forma simples e objetiva a função cognitiva, sem influência do aplicador, além de se mostrarem eficientes e com amplas indicações médicas e industriais. No entanto, faz-se necessária a correlação dos achados atencionais avaliados na testagem com condições médicas, psicológicas e sociais, para fornecer hipóteses com sensibilidade e especificidade mais acuradas que auxiliam nas condutas individuais e de grupos (SCHMIDT, S.L ; CABRAL, H.W.S., 2003; SME, 2009). A avaliação computadorizada da atenção apresenta diversas aplicabilidades, dentre as quais podemos destacar métodos para o recrutamento e seleção, exames periódicos de empregados, projetos de pesquisas em saúde e segurança, além do monitoramento diário da aptidão para o início da atividade de trabalho, sendo que este último tem impacto significativo na valorização da cultura de segurança no trabalho (SCHMIDT, S.L ; CABRAL, H.W.S., 2003; SME, 2009; POSNER, M. I., 1986; POSNER, M. I., RAICHLE, M. E, 1994; DESIMONE, R. & DUNCAN, J.,1995).

**1.3 Rastreo computadorizado diário da prontidão para o trabalho:** Os sistemas de monitoramento diário permitem uma análise e acompanhamento da prontidão diária do trabalhador antes do início da jornada de trabalho, existindo em vários modelos para melhor adequação aos perfis e objetivos das empresas. O modelo utilizado no presente artigo, Sistema PDI (desenvolvido por Cabral, H.W.S; Schmidt, S.L.; Projeta, S.I., 2006), realiza o rastreo da coordenação áudio – visuo – motora de curta duração (90 segundos), de fácil compreensão e com adequada acurácia, para avaliar a capacidade atencional dos empregados. O teste é realizado em uma cabine (quiosque) e para realizar o teste, o empregado deve utilizar o headphone para os estímulos auditivos, o monitor para os estímulos visuais e o teclado (tecla espaço) para os estímulos motores. Ao final, a metodologia de análise do sistema classifica o resultado em Azul, Amarelo e Vermelho, conforme normas que descritas abaixo. A identificação do perfil atencional do empregado submetido ao risco mostra que o manejo, as mudanças de funções, a orientação dos mesmos e a identificação das causas se fazem necessárias, justificando a avaliação e o estudo do estado atencional de grupos em que esse domínio cognitivo é tão importante na preservação da saúde e na produtividade empresarial (SME, 2009). Neste artigo, o objetivo geral foi de estudar, descritivamente, os resultados dos testes aplicados na ArcelorMittal Tubarão no ano de 2008 e 2009, e os objetivos específicos foram de:

1. Analisar a evolução mensal dos percentuais de resultados alterados classificados em Vermelhos e o número de acidentes CPT (com perda de tempo);

2. Comparar os índices de Desatenção, Impulsividade, Velocidade de Reação e Desconcentração dos resultados de testes Azul (até dois desvios), Amarelo (de dois a três desvios) e Vermelho (mais de três desvios);
3. Comparar o efeito da idade em faixas, utilizando os índices de Desatenção, Impulsividade, Velocidade de Reação e Desconcentração dos testes classificados em Vermelho;
4. Comparar o efeito do regime de trabalho (turno e administrativo), utilizando os índices de Desatenção, Impulsividade, Velocidade de Reação e Desconcentração dos testes classificados em Vermelho;
5. Identificar as principais condições clínicas, sociais e psicológicas, por frequência simples, que podem exercer influência nos resultados classificados continuamente como Vermelhos.

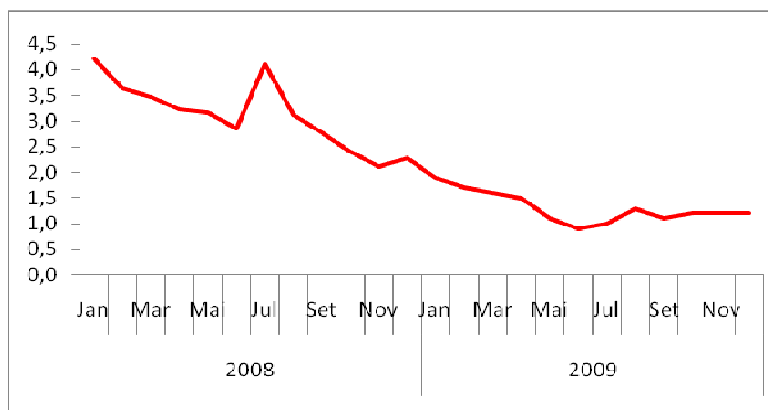
## 2 MATERIAL E MÉTODOS

- 2.1 **Seleção da Amostra:** Foram utilizados, para as análises, os exames realizados na empresa ArcelorMittal Tubarão, no período de 01 de Janeiro de 2008 a 31 de Dezembro de 2009 - data do último “*Back – up*” dos banco de dados do sistema no referido ano. Os critérios de exclusão foram: todos os testes considerados inválidos, ou seja, testagens com variáveis isoladas muito discrepantes da normalidade, testagens de empregados desativados, testagens não finalizadas por quaisquer motivos para não interferência na amostragem, nos cálculos e nas análises estatísticas.
- 2.2 **Metodologia:** A metodologia foi dividida em etapas: **Habituação dos avaliados ao sistema; Elaboração do banco de dados para comparação com ele mesmo; Realização dos testes de monitoramento diário; Acompanhamento dos resultados; Levantamento dos dados para as análises técnicas dos resultados.**
- 2.3 **Análises estatísticas:** As análises dos dados utilizaram as estatísticas descritivas, frequências simples e comparações múltiplas por análises de variância (ANOVAS – Tukey HSD) das variáveis e/ou parâmetros testados, sob supervisão de consultorias médica e estatística, adotando um  $p < 0,05$  e o pacote estatístico do SPSS 14.0.

## 3 RESULTADOS e DISCUSSÕES

Os resultados obtidos nas análises estatísticas serão apresentados na seqüência em forma de tabelas e figuras. Foram selecionados no bando de dados, após os critérios de exclusão, um total de 802.223 testes no período analisado. As distribuições mensais desses últimos resultados alterados classificados como Vermelhos em 2008 e 2009 estão representadas na figura 1 abaixo.

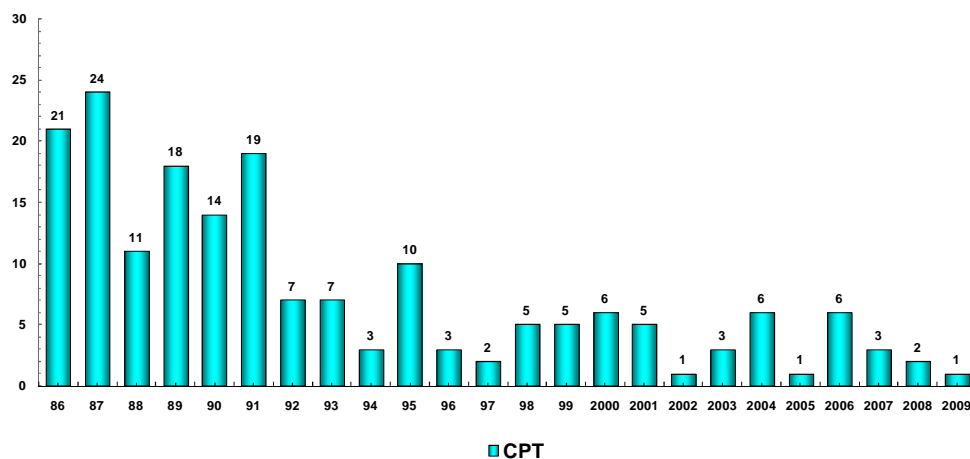
Figura 1. Evolução temporal mensal dos exames classificados em Vermelhos de 2008 e 2009



Fonte: Relatório Anual 2008 e 2009 (ArcelorMittal Tubarão)

Na seqüência é apresentada a figura 2 que contempla os resultados dos acidentes de trabalho CPT (com perda de tempo) 1986 a 2009.

Figura 2. Evolução temporal anual dos acidentes do efetivo próprio classificado como CPT de 1986 a 2009



Fonte: Relatório (ArcelorMittal Tubarão)

Nas análises da figura 1 pode ser observado um declínio gradativo dos percentuais de resultados alterados classificados como vermelho. Destacam-se como fatores que contribuem para o declínio observado: a formação de banco de dados ao longo das execuções do teste; a modificação do comportamento por parte do empregado com melhora do seu empenho frente à execução e o reconhecimento de atitudes de risco de queda de desempenho; análises contínuas de resultados por parte dos envolvidos; o acompanhamento técnico periódico dos empregados; a identificação, através da gerência de medicina e saúde, de causas que envolvem diretamente a saúde e fatores psicossociais da vida do empregado, bem como a correção destas através do estabelecimento de planos de ação objetivos. No que tange a figura 2 também se observa, nitidamente, um declínio considerável dos acidentes de trabalho CPT da empresa que é resultado da ação contínua e, sobretudo, conjunta de várias ferramentas de gestão de saúde e segurança instituídas pela empresa ao longo do tempo. Importante ressaltar que o sistema PDI constitui uma ferramenta auxiliar as demais existentes. Foi iniciado em 2006, como um projeto piloto, implantado em 2007 e os dados preliminares indicam que a ferramenta pode se tornar uma estratégia diferenciada de futuro promissor no acompanhamento diário dos empregados, principalmente por auxiliar de forma proativa, uma vez que afasta das atividades críticas empregados com declínios atencionais marcantes.

Em relação aos parâmetros avaliados: desatenção, impulsividade, tempo de reação e desconcentração merece destaque a desempenho da desatenção (Média) dos vermelhos ( $p < 0,0001$ ), como demonstrado na tabela 1.

Tabela 1. Comparação dos índices nos parâmetros dos resultados Azul, Amarelo e Vermelho de 2008 e 2009

Parâmetros	Classificação			Sig.*
	Azul	Amarelo	Vermelho	
Índice de Desatenção	0.06	0,19	8.27	0,000
Índice de Impulsividade	1.42	2.94	4.41	0,000
Índice de Velocidade de Reação	426.36	431.87	378.37	0,000
Índice de Desconcentração	50.07	58.43	78.37	0,000

Fonte: Relatório Anual 2008 e 2009 (ArcelorMittal Tubarão); \*ANOVA

Nas tabelas 2 e 4, as letras sobrescritas indicam “grupos” (a,b,c e d) identificados pelas comparações múltiplas (Tukey), que podem apresentar ou não diferenças estatísticas entre si, ou seja, letras semelhantes no mesmo índice, entre os grupos por idade (tabelas 2) regime de trabalho (tabela 3) significam que os mesmos são homogêneos, não diferindo estatisticamente nos testes de prova.

Tabela 2. Comparação dos índices nos parâmetros do resultado Vermelho por idade em 2008 e 2009.

Parâmetros	Vermelho				Sig.*
	Até 29	30-39	40-49	50 e mais	
Índice de Desatenção	4.99 <sup>a</sup>	5.76 <sup>b</sup>	10.71 <sup>c</sup>	13,30 <sup>d</sup>	0,000
Índice de Impulsividade	4.72 <sup>a</sup>	4.43 <sup>b</sup>	4.44 <sup>b</sup>	3,86 <sup>c</sup>	0,000
Índice de Velocidade de Reação	378.01 <sup>a</sup>	392.70 <sup>b</sup>	372.14 <sup>c</sup>	371,12 <sup>c</sup>	0,000
Índice de Desconcentração	80.96 <sup>a</sup>	79.69 <sup>a</sup>	76.64 <sup>a</sup>	75.10 <sup>b</sup>	0,000

Fonte: Relatório Anual 2008 e 2009 (ArcelorMittal Tubarão); \*ANOVA

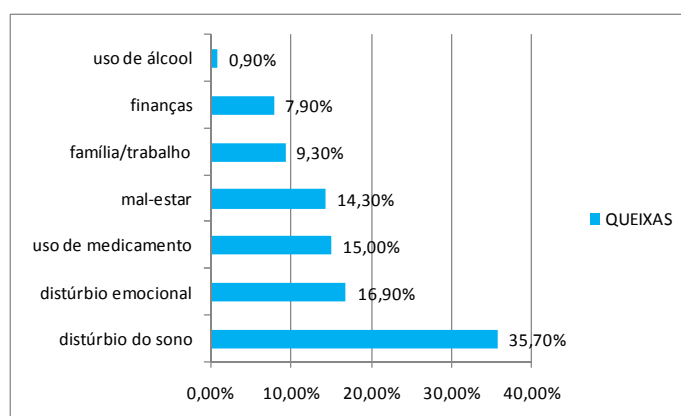
Tabela 3. Comparação dos índices nos parâmetros do resultado Amarelo e Vermelho por regime de trabalho em 2008 e 2009.

Parâmetros	Vermelho		Sig.*
	Turno	Administrativo	
Índice de Desatenção	7.88 <sup>a</sup>	9.74 <sup>b</sup>	0,000
Índice de Impulsividade	4,53 <sup>a</sup>	3.94 <sup>b</sup>	0,000
Índice de Velocidade de Reação	381,36 <sup>a</sup>	366.88 <sup>a</sup>	0,000
Índice de Desconcentração	78.17 <sup>a</sup>	79.14 <sup>a</sup>	0,000

Fonte: Relatório Anual 2008 e 2009 (ArcelorMittal Tubarão); \*ANOVA

A idade exerce efeito mais significativo nos índices de Desatenção dos resultados Vermelho, em todas as faixas, mas com destaque para os que apresentavam idade superior a 50 anos. O índice de Desconcentração dos resultados Vermelhos foi mais evidente nas faixas inferiores a 50 anos, acompanhado da impulsividade mais elevada nos menores de 29 anos. O regime de trabalho exerceu efeito nos resultados Vermelhos, merecendo destaque, novamente, o índice de desatenção dos empregados do mesmo regime. Os empregados do regime de turno com resultados Vermelho apresentaram Impulsividade mais elevada, nas comparações múltiplas. As avaliações dos empregados encaminhados a gerência de medicina e saúde da empresa identificaram que o desempenho inadequado na testagem está relacionado, principalmente, a problemas como sono, transtornos emocionais, utilização de medicação, mal estar geral e problemas de ordem social e familiar, conforme observado na figura 3.

Figura 3. Número de situações identificadas no atendimento (Médico e Psicológico) dos empregados encaminhados ao serviço de Medicina e Saúde em 2008 e 2009.



Fonte: Relatório Anual 2008 e 2009 (ArcelorMittal Tubarão)

## 4 CONCLUSÕES

O presente estudo teve como intuito a apresentação descritiva dos principais achados para cumprimento dos objetivos específicos listados. Importante destacar que a amostragem do trabalho tem expressivo valor e os dados devem ser cuidadosamente interpretados, principalmente, pela reduzida oferta de estudos com os mesmos moldes deste, que são imprescindíveis para que discussões amplas e adequadas possam ser realizadas. O estudo identificou que o monitoramento diário dos empregados pode promover atitudes focadas na mudança de comportamentos de todos os envolvidos na empresa. A consciência de que os empregados devem sempre estar em condições adequadas para o início da atividade de trabalho é fortalecida pelo monitoramento diário e os problemas e/ou alterações identificados são corrigidos de forma preventiva. Detalhamentos dos acidentes de trabalhos, dos perfis sócio-ocupacionais e de saúde em diferenciadas empresas e atividades podem se tornar estratégias diferenciadas na busca da qualidade de vida e gestão das empresas. As implementações de sistemas computadorizados de monitoramento diário computadorizado atencional de empregados têm sido realizadas por um universo ainda reduzido de empresas, mas dados preliminares têm demonstrado um promissor futuro, principalmente quando mais usuários são estabelecidos e as experiências são trocadas com a finalidade de elevar os conhecimentos sobre estas e outras tecnologias desenvolvidas.

## 5 AGRADECIMENTOS

À ArcelorMittal Tubarão e à SME Consultoria e, em especial ao Dr. Fernando Ronchi, Dra. Teresa Mathias. Dr. Renato Cabral, professor Sergio L. Schmidt e à Projeta.

## 6 REFERÊNCIAS

1. SME – SERVIÇOS MÉDICOS ED. ESPECIALIZADOS LDTA. [www.smeconsultoria.com.br](http://www.smeconsultoria.com.br), 2009.
2. MELLO, M.T.; SANTOS, E.H.R.; TUFIK, S. Acidentes automobilísticos, direção e sonolência excessiva. In: Seminário Ergonomia e qualidade de vida no setor de transporte: **Coletânea de Textos Técnicos**. Brasília; 2001. p.7-30. 2008.
3. STEINMAN, S. B.; STEINMAN, B. A. Vision and attention. I: current models of visual attention. **Optometry and Vision Science**, 75 (2): 146-155, 1998.
4. DESIMONE, R. & DUNCAN, J. Neural mechanisms of selective visual attention. **Annu. Rev. Neurosci**, 18: 193-222, 1995.
5. POSNER, M. I.; RAICHLE, M. E. **Images of mind**. New York: Scientific American Library, 1994.
6. POSNER, M. I. **Chronometric Explorations of Mind**. New York: Oxford University Press, 1986.
7. TROBE, J. D.; ARBOR, A. Test of divided visual attention predicts automobile crashes among older adults. **Arch. Ophthalmol.**, 116:665, 1998
8. EDKINS, G. D.; POLLOCK, C. M. The influence of sustained attention on railroad accidents. **Accid. Anal. and Prev.** 29 (4): 533-539, 1997.
9. RUECKERT, L.; GRAFMAN, J. Sustained attention deficits in patients with right frontal lesion. **Neuropsychologia**, 34(10): 953-963, 1996.
10. Schmidt, S.L ; Cabral, H.W.S; Nascimento, O.J.M ; Manhães A. Poder de discriminação dos testes computadorizados em idosos normais, portadores de queixas cognitivas e demenciados. XLIV Congresso da Associação Médica do Espírito Santo. Outubro, 2003.
11. Cabral, H.W.S; SCHMIDT, S.L.;PROJETA, S.I. **PDI – Prontidão Diária Individual**, 2006.