

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ADRIANO SCHAUN GERBER

ANÁLISE DOS SISTEMAS DE TRABALHO DO SERVIÇO DE
ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA – SAMU SOB A ÓTICA
SOCIOTÉCNICA

Porto Alegre

2010

ADRIANO SCHAUN GERBER

**ANÁLISE DOS SISTEMAS DE TRABALHO DO SERVIÇO DE
ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA – SAMU SOB A ÓTICA
SOCIOTÉCNICA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, modalidade Acadêmica, na área de concentração Produção, Ergonomia.

Orientadora: Lia Buarque de Macedo
Guimarães, PhD.

Porto Alegre

2010

ADRIANO SCHAUN GERBER

**ANÁLISE DOS SISTEMAS DE TRABALHO DO SERVIÇO DE
ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA – SAMU SOB A ÓTICA
SOCIOTÉCNICA**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na modalidade Acadêmica e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Profa. Lia Buarque de Macedo Guimarães, Ph.D.

Orientador PPGEP/UFRGS

Profa. Carla S. ten Caten, Dr.

Coordenador PPGEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Professor Jose Carlos Alvarez Merino, Dr. (PUC - PERU)

Professor Paulo Antonio Barros de Oliveira, Dr. (CEDOP/UFRGS)

Professor Tarcísio Abreu Saurin, Dr. (PPGEP/UFRGS)

*Dedico este trabalho à minha esposa,
companheira em todos os momentos.*

RESUMO

Essa dissertação é formada por três artigos que versam sobre o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU, da Região Metropolitana de Porto Alegre. O primeiro artigo analisa a extensão na qual o SAMU opera como um sistema sociotécnico, considerando os 19 princípios propostos por Clegg (2000), tendo ficado claro que o sistema atende a 4, parcialmente a 3 e não atende a 12 deles. O segundo artigo foca o sistema de regulação do SAMU à luz dos quatro subsistemas do sistema sociotécnico: o pessoal, do projeto de trabalho, o tecnológico e do ambiente externo. O método utilizado para análise foi a Análise Macroergonômica do Trabalho – AMT (GUIMARÃES, 2010), que viabilizou a identificação de demanda ergonômica dos envolvidos no sistema, a partir de entrevistas e/ou questionários com 118 pessoas, sendo 41 trabalhadores da regulação e 77 das bases. Os resultados mostraram que os itens de maior impacto para o desenvolvimento do serviço advém do ambiente externo, principalmente o despreparo da população para o uso do serviço (os trotes chegam a 69% das chamadas) e o risco de omissão de socorro. O terceiro artigo avalia o SAMU como um sistema complexo sob a ótica da Engenharia de Sistemas Cognitivos (ESC), que considera os fatores de coordenação, resiliência e “affordance” que emergem nas interações entre tecnologia e pessoas que compõem um sistema de trabalho. Concluiu-se que o SAMU possui diversas características de um sistema sociotécnico complexo, e que o sistema é descoordenado e *clumssy*, pois não possui artefatos e procedimentos de trabalho que agilizem o processo de trabalho. As características de resiliência são pró-ativas e emergentes, pois os agentes diretos estão em constante adaptação para contornar os obstáculos encontrados no sistema de trabalho. Foram feitas algumas sugestões para melhoria do serviço, que poderão ser efetivadas a longo prazo, tendo em vista as dificuldades impostas pelo ambiente externo (legislação e questões políticas e sócio-culturais).

Palavras-chave: SAMU, sistemas sociotécnicos, engenharia de sistemas cognitivos, engenharia de resiliência.

ABSTRACT

This dissertation consists of three articles that focus on the Mobile Emergency Service – SAMU of the Metropolitan Region of Porto Alegre. The first article examines the extent to which the SAMU operates as a sociotechnical system, considering the 19 principles proposed by Clegg (2000), it was clear that the system meets the 4, 3 and partially does not meet 12 of them. The second article focuses on the system of regulation of SAMU in the light of the four subsystems of the socio-technical system: staffing, project work, the technological and the external environment. The method of analysis was the Macroergonomic Work Analysis - MWA (GUIMARÃES, 2010), which enabled the identification of ergonomic demands of those involved in the system, based on interviews and / or questionnaires to 118 people, including 41 employees of regulation and 77 bases. The results showed that the items of greatest impact on service development comes from the external environment, especially the unpreparedness of the population using the service (hazing reach 69% of calls) and the risk of failure to save. The third article assesses the SAMU as a complex system from the perspective of Cognitive Systems Engineering (CSE), which considers the factors of coordination, resilience and "affordance" that emerge in the interactions between technology and people that make a system work. It was concluded that the SAMU has several characteristics of a complex socio-technical system and the system is patchy and clumsy as it has no artifacts and work processes that streamline the work process. The characteristics of resilience are clear, as the direct agents are constantly adapting to bypass the obstacles encountered in the work. There have been some suggestions for improving the service, which could take effect in the long term, in view of the difficulties imposed by the external environment (legislation and policy issues and socio-cultural).

Keywords: SAMU, sociotechnical systems, cognitive systems engineering, resilience engineering.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMT: análise macroergonômica do trabalho;

APH: atendimento pré-hospitalar;

DM: design macroergonômico;

ESC: engenharia de sistemas cognitivos;

NDES: núcleo de design, ergonomia e segurança;

SAMU: serviço de atendimento móvel de urgência;

SUS: sistema único de saúde;

TARM: técnico auxiliar de regulação médica;

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
1.2 Objetivos.....	12
1.3 Justificativas	12
1.4. Método de trabalho.....	12
1.5. Delimitações do trabalho	13
1.6. Estrutura do trabalho	14
2. ARTIGO 1: ANÁLISE DO SAMU SOB A PERSPECTIVA DE PRINCÍPIOS DE PROJETO DE SISTEMAS SOCIOTÉCNICOS	15
3. ARTIGO 2: ANÁLISE DO SETOR DE REGULAÇÃO DO SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA – SAMU - COMO UM SISTEMA SOCIOTÉCNICO	40
4. ARTIGO 3: AVALIAÇÃO DO SETOR DE REGULAÇÃO DO SAMU SEGUNDO OS PRECEITOS DA ENGENHARIA DE SISTEMAS COGNITIVOS (ESC).....	102
5 CONCLUSÕES	130
REFERÊNCIAS	134

1. INTRODUÇÃO

Esta dissertação tem como tema o sistema de Atendimento Pré-Hospitalar, mais precisamente o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - SAMU, que é um sistema complexo de grande importância social, pois tem como meta o atendimento de vítimas no local da ocorrência, reduzindo o número de óbitos, o tempo de internação e as seqüelas decorrentes pela falta de atendimento imediato. O impacto gerado pelo SAMU no SUS mostra que o socorro à vítima no local da ocorrência reduz um grande gargalo para o Sistema Único de Saúde (SUS), pois além dele não ter condições de realizar este tipo de atividade, a assistência precoce à vítima aumenta as chances de sucesso na sua recuperação, reduzindo o tempo e a infra-estrutura de dedicação do SUS sobre o paciente. Salientada a importância do SAMU como um sistema de proporções nacionais, relevante e indispensável para a qualidade de saúde da população, é importante que este sistema de trabalho seja avaliado cientificamente sob o ponto de vista sistêmico, a fim de se determinar falhas e problemas e propor novas formas de organização do trabalho, para otimização do sistema.

As teorias sociotécnicas e da Engenharia de Sistemas Cognitivos (ESC) têm muito a contribuir para avaliar sistemas complexos de trabalho, como o SAMU, pois não procuram somente entender as relações entre ser humano e tecnologia, o envolvimento organizacional, o ambiente externo, mas também como o trabalho é planejado e executado, e as discrepâncias entre o descrito e o real.

De acordo com Hendrick; Kleiner (2001) um sistema sociotécnico é composto por quatro subsistemas: subsistema pessoal (as pessoas na Engenharia de Sistemas Cognitivos - ESC), subsistema tecnológico (artefatos que as pessoas usam, conforme as necessidades de coordenação entre os agentes, conforme a ESC), ambiente externo (os fatores externos à empresa que interferem nas demandas internas e os *stakeholders*) e projeto organizacional (planejamento coordenado com a finalidade de cumprir um objetivo comum) sendo que a identificação dos problemas de relações entre os subsistemas é fundamental para a otimização do sistema sociotécnico.

A sociotecnia destaca a necessidade dos sistemas de trabalho terem um planejamento sistêmico de sua operação, de forma que a execução deste trabalho possa ocorrer dentro

do esperado. Ao mesmo tempo, o planejamento deve contar que um sistema de trabalho deve ser dinâmico, adaptando-se ao seu entorno e realidade; resiliente, sendo capaz de absorver as dinamicidades, adequando-se aos eventos de mudanças nos seus subsistemas; e, principalmente, entender que um sistema de trabalho é dinâmico e emergente, e que a mudança de um pequeno fator gera reflexo em todo o sistema de trabalho (HENDRICK; KLEINER, 2001). Desta forma, muitos dos desajustes que são encontrados no cotidiano de trabalho das empresas advêm da não atenção aos subsistemas, e que é possível minimizar os desajustes (e, portanto, aumentar a resiliência) quando, uma vez identificados os constrangimentos em cada subsistema, redesenhar o sistema sociotécnico. No entanto, apesar dos resultados finais positivos das abordagens sociotécnicas, elas são de difícil aplicação, pois é preciso apoio organizacional, em níveis de alta gerência, para que sejam disponibilizados todos os potenciais envolvidos (HENDRICK; KLEINER, 2001).

É interessante observar que os documentos reguladores das políticas de APH no Brasil, sejam leis, portarias, embasamentos legais, normativas, entre outros, não coincidem com o que ocorre na prática. Isto indica que o planejamento dessas políticas foi feito sobre questões pontuais, sem a consideração de fatores como disponibilidade e custo de tecnologia, ambiente externo limitador (em termos de política, cultura e costumes sociais), qualificação do material humano, entre outros. Se o planejamento do trabalho não ocorre de forma sistêmica, prevendo o dinamismo de todos os fatores, certamente seu desempenho será pobre e desequilibrado (HENDRICK; KLEINER, 2001).

A ESC tem interesse nas interações entre três domínios (pessoas, tecnologia e trabalho). “A relação é de adaptação mútua, onde as pessoas, como agentes que visam metas, se adaptam em função das demandas do trabalho e das *affordances* dos artefatos que usam” (WOODS; ROTH, 1988). De acordo com Guimarães (2006) sob o ponto de vista da ESC, o que se espera como resultado das interseções entre o subsistema humano (as pessoas), o subsistema tecnológico (a tecnologia na ESC) e o subsistema de projeto de trabalho, impactados pelo ambiente externo, são: características de coordenação, (como o trabalho cognitivo está distribuído e sincronizado entre múltiplos agentes e artefatos em consonância com as situações de mudança); características de resiliência (a habilidade de antecipar e adaptar a potenciais surpresas e erros); e características de

affordance (como os artefatos suportam a habilidade natural do ser humano de mostrar seu conhecimento em função das demandas do trabalho).

Apesar do SAMU ser um sistema dinâmico, complexo e de risco, a revisão de literatura sobre sistemas APH mostrou uma lacuna justamente na avaliação sistêmica do serviço. Foram encontradas publicações na área de ergonomia, com foco na biomecânica.

Ferreira e Hignett (2005) fazem um estudo ergonômico do leiaute de ambulâncias de atendimento considerando fatores como acesso aos itens de maior utilização e posturas corporais assumidas durante o atendimento. Lavender *et al.* (2000) apontam os risco músculo-esquelético em análise biomecânica de simulações de tarefas de atendimento de emergência. Sob o ponto de vista técnico, Klutha e Strasser (2006) analisam as diferenças entre macas para ambulâncias e propõem melhorias. Lavender *et al.* (2007) estudaram o procedimento de passagem de pacientes entre uma maca para uma cama e Conrad *et al.* (2008) propõem alternativas para manuseio, movimentação e manipulação de pacientes com diferentes macas em atendimentos de emergência. Jones e Hignett (2007) fazem um estudo comparativo entre sistemas de inserção de pacientes dentro de ambulâncias. Wong *et al.* [19--] sugerem uma otimização da logística de ambulâncias e de recursos de atendimento considerando o princípio de proximidade das ambulâncias. Takeda *et al.* (2004) aplicaram o modelo de hipercubo de filas para avaliação de descentralização de ambulâncias, onde o modelo é utilizado como uma ferramenta analítica para calcular o desempenho de configurações do sistema de trabalho. Brotcorne *et al.* (2003) estudaram modelos de localização de ambulâncias e Wastell e Newman (1996) estudaram o projeto de sistema de informação na mudança organizacional em serviços de ambulância. Sob o ponto de vista sistêmico, não foram encontrados estudos sobre o trabalho de APH.

Desta forma, esta dissertação pretendeu contribuir para a área de ergonomia sistêmica, ou macroergonomia, a partir da utilização de um método sociotécnico de análise. Foi utilizada a Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) proposta por Guimarães (2010) para identificar as demandas dos usuários do sistema SAMU da região metropolitana de Porto Alegre, e gerar insumos para a otimização do sistema de trabalho. Ainda, quanto a sociotecnia, fez-se um comparativo entre o SAMU e a teoria proposta por Clegg (2000). A dissertação também procurou contribuir para a área de sistemas complexos e da Engenharia de Sistemas Cognitivos (ESC) tendo-se analisado

o mesmo sistema sob a ótica da Engenharia de Sistemas Cognitivos (ESC) e Engenharia de Resiliência.

1.2 Objetivos

O objetivo geral foi a avaliação, sob o ponto de vista sociotécnico, do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) da Região Metropolitana de Porto Alegre. Os objetivos específicos foram o mapeamento dos subsistemas sociotécnicos, a identificação das demandas dos usuários integrantes do sistema, a avaliação das cargas de trabalho, a relação com a ESC e a Engenharia de Resiliência, e a sugestão de melhorias pertinentes aos problemas encontrados, a fim de otimizar os sistemas de trabalho.

1.3 Justificativas

O SAMU possui grande importância no âmbito social para a região metropolitana do Rio Grande do Sul, no que diz respeito ao atendimento de vítimas, reduzindo o número de óbitos, o tempo de internação e as seqüelas decorrentes pela falta de atendimento imediato. O socorro à vítima no local da ocorrência reduz um grande gargalo para o Sistema Único de Saúde (SUS), o qual não possui potencial para realizar este tipo de atividade. Também, a assistência precoce à vítima aumenta as chances de sucesso na sua recuperação, reduzindo o tempo e a infra-estrutura de dedicação do SUS sobre o paciente. É relevante que um sistema com importantes proporções seja avaliado cientificamente por metodologias sistêmicas, a fim de que se possa determinar falhas e problemáticas dentro do sistema de trabalho. Com essa avaliação é possível propor novas formas de organização do trabalho, distribuindo melhor a carga de trabalho e otimizando o sistema.

1.4. Método de trabalho

A pesquisa pode ser categorizada como uma pesquisa-ação (THIOLLENT, 1997), pois procura mapear os diversos subsistemas de trabalho, realizando uma associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo. Pesquisas deste tipo acontecem de modo participativo, com grande envolvimento dos trabalhadores, os quais contribuem para a coleta de resultados e pré-suposição de melhorias, fomentando a pesquisa-ação.

Gil (1991) afirma que a pesquisa-ação pode ser classificada como a pesquisa concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo. Os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

O método de análise do SAMU Metropolitano de Porto Alegre foi a Análise Macroergonômica do Trabalho – AMT (GUIMARÃES, 2010) que segue a visão macroergonômica proposta por Hendrick (1991), ou seja, visa a adequação da interface humano-organizacional, com o intuito de otimizar os sistemas de trabalho, tanto em condições de produtividade como em condições de qualidade de vida dos trabalhadores. As intervenções devem acontecer em um nível macro, em termos organizacionais, partindo para o polimento, onde as questões micros são incluídas. A especificação destas condições determinará qual o nível de intervenção e qual a possibilidade de reestruturação a ser alcançada para maior participação dos empregados no processo de trabalho. Como base fundamental à aplicação da macroergonomia, o processo participativo verifica-se ao longo de todo o estudo ergonômico. O Design Macroergonômico (DM), proposto por Fogliatto e Guimarães (1999) foi a ferramenta da AMT para identificação de demanda ergonômica dos envolvidos no sistema estudado.

A AMT envolve quatro etapas: apreciação, diagnose, propostas de melhorias e validação mas apenas as três primeiras foram contempladas neste estudo. Em um primeiro momento, foram avaliados os subsistemas de trabalho no SAMU orientados por diretrizes sociotécnicas abordadas por Hendrick e Kleiner (2001) e Clegg (2000). Para tanto, utilizou-se a metodologia do Design Macroergonômico (DM) proposta por Fogliatto e Guimarães (1999), avaliando os subsistemas de pessoal, tecnológico, externo e organizacional, compositores do sistema sociotécnico em questão.

1.5. Delimitações do trabalho

O estudo foi desenvolvido na Regulação do SAMU da Região Metropolitana de Porto Alegre, bem como as bases localizadas nos municípios de Cachoeirinha, Gravataí, Canoas, Taquara e Viamão. Apesar de terem sido realizadas visitas, entrevistas e questionários nas bases, esta dissertação abrange apenas os resultados do setor de

regulação, onde são realizados os atendimentos telefônicos, o tratamento da informação e o direcionamento de socorro para as emergências.

1.6. Estrutura do trabalho

A dissertação é organizada em três artigos científicos. O primeiro capítulo apenas esboça o que será abordado, introduzindo o tema de atendimento pré-hospitalar, macroergonomia e sistemas sociotécnicos, detalhando os objetivos e as justificativas. Também, a introdução apresenta as delimitações do trabalho e a estruturação da dissertação.

O segundo capítulo traz o artigo “Análise do SAMU sob a perspectiva de princípios de projeto de sistema sociotécnicos”, onde é realizada uma análise da extensão pela qual o SAMU opera, segundo um conjunto de 19 princípios propostos por Clegg (2000) para análise de sistemas sóciotécnicos.

O capítulo 3 apresenta o artigo “Análise do setor de regulação do serviço de atendimento móvel de urgência – SAMU - como um sistema sociotécnico”, o qual foca o sistema de regulação do SAMU Metropolitano de Porto Alegre analisado com o método Análise Macroergonômica do Trabalho – AMT (GUIMARÃES, 2010). Usando o mesmo método de análise, o último artigo, apresentado no capítulo 4, intitulado “Avaliação do setor de regulação do SAMU segundo os preceitos da engenharia de sistemas cognitivos (ESC)”, foca o desempenho de sistemas complexos sob a ótica da Engenharia de Sistemas Cognitivos (ESC). Ao fim, o último capítulo traz as conclusões do trabalho com a geração de propostas para melhorias no sistema de trabalho do SAMU, com comentários finais e sugestões de trabalhos futuros.

2. ARTIGO 1: ANÁLISE DO SAMU SOB A PERSPECTIVA DE PRINCÍPIOS DE PROJETO DE SISTEMAS SOCIOTÉCNICOS

ANÁLISE DO SAMU SOB A PERSPECTIVA DE PRINCÍPIOS DE PROJETO DE SISTEMAS SOCIOTÉCNICOS

RESUMO

Neste artigo é realizada uma análise da extensão pela qual o SAMU (Serviço de Atendimento Móvel de Urgência) da região Metropolitana de Porto Alegre/RS foi concebido e opera segundo um conjunto de 19 princípios propostos por Clegg (2000) para análise de sistemas sóciotécnicos. A análise foi realizada com base em entrevistas com 118 pessoas e observações diretas das atividades dos operadores. Os resultados indicam que o SAMU possui diversas características de um sistema sociotécnico complexo, porém atende plenamente 3, parcialmente 4 e não atende a 12 dos 19 princípios propostos. São propostas ações para melhorar a aderência do SAMU à filosofia sociotécnica.

Palavras-chave: Sistema Sociotécnico, SAMU, atendimento pré-hospitalar,

SAMU ANALYSIS FROM THE PERSPECTIVE OF PRINCIPLES OF SOCIOTECHNICAL DESIGN SYSTEMS

ABSTRACT

This paper presents an analysis of the extent to which the SAMU (Service for Emergency Medical Care) in the metropolitan area of Porto Alegre / RS is designed and operates under a set of 19 principles proposed by Clegg (2000) for analysis of sociotechnical systems. The analysis was based on interviews with 118 people and direct observations of the activities of operators. The results indicate that the SAMU has several characteristics of a complex sociotechnical system, but takes full 3, 4 partially and does not meet 12 of the 19 principles proposed. It proposes actions to improve the adherence of the SAMU to the sociotechnical philosophy.

Keywords: sociotechnical systems, SAMU, pre hospital care,

1. INTRODUÇÃO

A implantação de modernas tecnologias nos ambientes fabris geralmente está associada à expectativa de aumento de eficiência, desde a época da revolução industrial. Contudo, são diversos os exemplos em que a introdução de novas tecnologias gerou efeitos adversos, tanto sob o ponto de vista da eficiência quanto sob o ponto de vista das condições de trabalho (VICENTE, 2005). Em meados do século XX, pesquisadores do Tavistock Institute sugeriram que tais problemas eram resultados de uma visão limitada no processo de introdução das novas tecnologias, sendo que não se considerava o seu impacto nos demais elementos do sistema. Em particular, concluiu-se que eram necessárias conexões entre o subsistema técnico (aparato tecnológico) e o subsistema de pessoal, sendo que ambos deveriam ser otimizados em conjunto. (HENDRICK, KLEINER, 2001).

Contudo, são poucos os exemplos de organizações explicitamente projetadas de acordo com os princípios sociotécnicos, em comparação às organizações concebidas segundo outras teorias (HENDRICK; KLEINER, 2001). Entretanto, é provável que a maioria das organizações considere, mesmo que de modo não intencional, tais princípios. Nesse contexto, são necessários métodos de avaliação da extensão pela qual uma organização está alinhada com a teoria sociotécnica. Uma vez que a literatura não oferece métodos dessa natureza, esse artigo visa a contribuir para o desenvolvimento dos mesmos. Em particular, esse estudo avalia a extensão pela qual o SAMU (Serviço de Atendimento Móvel de Urgência) adere a um conjunto de 19 princípios da teoria sociotécnica propostos por Clegg (2000). Basicamente, o SAMU é responsável pela regulação de urgências e emergências, e pelo atendimento móvel dessas ocorrências.

Os serviços de atendimento pré-hospitalar são considerados sistemas sociotécnicos, pois são formados por elementos humanos, tecnológicos e pela interação entre esses e desses com o ambiente externo. Tais serviços também possuem características de sistemas complexos, tais como fortes limitações de tempo para conclusão de suas atividades, tomada de decisão e constantes imprevisibilidades no processo do sistema de trabalho.

O presente artigo faz uma rápida análise, comparando os princípios sociotécnicos propostos por Clegg (2000) aplicados ao Serviço de Atendimento Móvel de Urgência –

SAMU, e verificando a compatibilidade entre os princípios, a organização e a forma como os princípios podem ser moldados a serviços. Este artigo limita-se a discutir e comparar os princípios sociotécnicos propostos por Clegg (2000), apenas relacionando-os ao SAMU Metropolitano de Porto Alegre, não tendo a intenção de abranger nenhum outro tipo de serviço de atendimento médico.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SISTEMA SÓCIOTÉCNICO

O sistema social de uma organização inclui todos os seres humanos que nela trabalham, com todas as suas características psicológicas e sociais, como valores, educação e necessidades. Já o sistema técnico inclui todas as ferramentas, técnicas, dispositivos, artefatos, métodos, configurações, procedimentos e conhecimentos utilizados pelos membros da organização para perceber entradas (*inputs*), transformar as entradas em saídas (*outputs*) e prover estas saídas. Um dos preceitos básicos da teoria sociotécnica refere que a concepção e a execução de um sistema requerem a consideração conjunta dos aspectos sociais e tecnológicos, os quais devem ser tratados como interdependentes (CLEGG, 2000). Conforme Biazzi (1994), o sistema sociotécnico é aberto e auto-regulável, capaz de atingir um objetivo comum a partir de diferentes recursos. Isto se traduz em diversas vantagens como grupos de trabalho flexíveis, cooperação entre os trabalhadores, maior rendimento e, portanto, maior produtividade e redução de absenteísmo. É essencial que exista integração no grupo de trabalho, sendo que a baixa verticalização e horizontalidade contribuem para este fator. Deve ficar claro que essas não são características de qualquer sistema sóciotécnico e, portanto, não deve ser tomada como regra. Hendrick e Kleiner (2001) determinam a verticalidade como o número de hierarquias existentes em um determinado grupo, e a horizontalidade como a departamentalização, seja por especialidade, por função ou por qualquer separação de grupos. A alta verticalização aumenta o número de cargos, segmentando as tarefas entre supervisores e operadores, sendo que muitas vezes os processos se tornam mais burocratizados devido aos controles e relatórios exigidos. A horizontalidade refere-se à departamentalização, comum à maioria dos trabalhos, onde

se aumenta a complexidade do sistema devido ao número e à sofisticação dos métodos de controle.

De acordo com Hendrick e Kleiner (2001), os sistemas sóciotécnicos são compostos por quatro subsistemas quais sejam: subsistema pessoal ou humano, subsistema tecnológico, subsistema projeto de trabalho e subsistema ambiente externo. Esses subsistemas interagem entre si de modo que mudanças em qualquer um deles afeta os demais. Alguns sistemas sociotécnicos também possuem características de complexidade, tais como a alta interdependência entre processos, imprevisibilidade, grande quantidade de variáveis e o gerenciamento de diferentes *trade-offs* (CHRISTOFFERSEN; WOODS, 1999). Clegg (2000) faz uma revisão de princípios sociotécnicos propostos por Cherns (1976), contribuindo com uma abordagem de menor abstração que o comumente utilizado.

2.2 OS 19 PRINCÍPIOS SÓCIOTÈCNICOS DE CLEGG (2000)

(a) Princípio 1: O projeto é sistêmico: uma característica importante de um sistema sociotécnico é a existência de interdependência entre todos os seus elementos. Por vezes, esta interdependência não é percebida durante a concepção de um projeto, ocorrendo somente durante sua operação. A introdução de novas tecnologias é apenas um exemplo de que o projeto deve contemplar todas as implicações que esta tecnologia pode causar, em aspectos sociais, culturais e organizacionais.

(b) Princípio 2: Valores e Mentalidade são centrais para o projeto

A perspectiva sociotécnica deve possuir valores e mentalidade (*mindsets*), de forma que os humanos sejam encarados como ativos ao invés de custos, que as tecnologias são ferramentas de apoio à concretização dos seus objetivos, e que ambos (humanos e máquinas) possam trazer complementaridade às competências e habilidades, atendendo assim às exigências de um sistema (JORDAN, 1963).

(c) Princípio 3: Projeto envolve tomada de decisão

Sempre haverá escolhas e tomadas de decisão, em todas as dimensões, porém o determinado no artigo de Clegg (2000) é como as tomadas de decisão condicionam outras escolhas, ou seja, se uma escolha terá influência sobre outra escolha, prorrogando o resultado da decisão. Esta relação entre as tomadas de decisão condizem com o princípio 1, justificando a importância do planejamento sistêmico.

(d) Princípio 4: Projeto deve refletir as necessidades do negócio, os usuários e seus gerenciamentos

O projeto deve ter a utilidade de atender as atuais e as futuras necessidades da empresa ou do negócio. Dentro desta limitação, deve existir a preocupação sobre a estratégia escolhida, verificando se ela satisfaz as necessidades do negócio e, por sua vez, dos usuários. Deve-se compreender que as necessidades do negócio são dinâmicas, mudando e se adaptando de acordo com o ambiente externo e os demais cenários. Assim, o planejamento deve prever que existirão mudanças e que as adaptações são essenciais para que o negócio continue atendendo as suas necessidades (HENDRICK; KLEINER, 2001). Quando a empresa está focada sobre as suas necessidades e metas, ela redesenha o seu regime de trabalho e utiliza essa informação como um aspecto importante em uma mudança sociotécnica.

(e) Princípio 5: Projeto é um processo social estendido

Primeiramente, deve-se entender que um projeto sociotécnico não tem um fim determinado. Ele continua após a implantação do projeto, prorrogando-se durante a interpretação, utilização e alteração de um sistema de trabalho. Não são apenas os projetistas que estão diretamente envolvidos com a implementação do projeto, mas sim todas as pessoas na gestão, utilização, avaliação e manutenção do negócio. Desta forma, o sistema se adapta conforme o uso, pois são percebidos pontos de melhoria e otimização, conforme convém às pessoas envolvidas no sistema. Essas adaptações podem ser supridas por tecnologia ou pela organização de pessoas, como o trabalho em equipe. Diferentes pessoas encaram de diferentes maneiras os processos e tecnologias e, portanto, devem ser planejadas estruturas e mecanismos que permitam o correto entendimento dos processos de trabalho.

(f) Princípio 6: Projeto é socialmente conformado

Subentendido no princípio 5, o projeto socialmente conformado pode ser explorado com maior amplitude. Além do sistema sociotécnico ser moldado por diversos contribuintes sociais ao longo do tempo, ele também deve ser dinâmico, sujeitando-se a movimentos sociais e tendências, como tecnologias, metodologias, sistemas de produção e demais inovações. O projeto sociotécnico deve ter flexibilidade de escolha entre os diferentes aspectos sociais, porém deve-se ter o cuidado para que as escolhas não sejam dirigidas apenas pelas tendências, mas que, de fato, as escolhas possam refletir otimizações dentro do sistema em questão.

A engenharia de resiliência possui afinidade com adaptação e dinamicidade, pois propõe que a organização deve ser concebida e projetada de forma que possa adaptar e absorver alterações, distúrbios e mudanças, podendo continuar a operação do seu sistema normalmente, principalmente no que tange a segurança (WOODS; WREATHALL, 2003).

(g) Princípio 7: O projeto é contingente (duvidoso)

Escolhas de projeto são contingentes e não necessariamente têm aplicação universal. Não existe uma “melhor maneira” ou uma “maneira genérica”. Um exemplo é que um sistema flexível de manufatura pode representar uma boa escolha de projeto quando for necessária a produção de alguns produtos similares, mas não idênticos, em lotes de diversos tamanhos, onde demandas por qualidade são priorizadas. Similarmente, o trabalho em equipe pode ser uma boa forma de organização do trabalho quando as tarefas forem interdependentes, quando as pessoas precisarem interagir para resolver os problemas que surgirem, onde diversas habilidades sejam necessárias e onde o trabalho possa ser organizado de maneira a que haja uma responsabilização integral do time pelo produto ou serviço.

Uma dificuldade é que a natureza destas contingências não está bem estabelecida. Assim, sobre quais circunstâncias as seguintes escolhas de projeto poderiam melhorar a performance organizacional: trabalho *just-in-time*, *lean manufacturing*, reengenharia de processo, trabalho em equipe, apoderamento pelos trabalhadores, sistemas flexíveis de manufatura, entre outros.

Um grande problema é que as organizações, através de “mensagens” ou “informações” externas, acreditam que o trabalho em times irá melhorar a sua eficácia e revolucionar seu negócio, mas isto pode não ser verdadeiro para um determinado caso. Em muitas situações, é difícil ser claro sobre o que representa uma ótima escolha de projeto.

(h) Princípio 8: Processos principais devem estar integrados

A perspectiva de processo em projeto é importante e tem muitas implicações. É importante projetar processos integrados, isto é, evitar separar processos principais. As diversas pessoas devem ser responsáveis pela supervisão e pelo gerenciamento do processo completo. Elas deveriam ter a autoridade e os recursos para fazê-lo.

Um trabalho deve incorporar integralmente uma tarefa, ao invés de uma parte fragmentada desta, retomando os conceitos sistêmicos da teoria sociotécnica. Os processos deveriam ser simplificados para excluírem-se atividades desnecessárias, repetições e atrasos. O processo lógico deve ser projetado prioritariamente, antes de considerar como ele será gerenciado, controlado e suportado (assim a estrutura se adequa ao processo e não vice-versa).

No entanto, muitas organizações fragmentam processos principais, por exemplo, separando a produção do empacotamento, montagem e teste e projeto e manufatura. Tal fragmentação pode levar a problemas de responsabilização e entendimento do processo, tornando-os difíceis de coordenar. Assim, qualidade e *lead time* sofrem.

(i) Princípio 9: O projeto acarreta alocação de múltiplas tarefas entre humanos e máquinas

Sistemas sociotécnicos envolvem a alocação de tarefas entre humanos e máquinas. O projeto do sistema deve preocupar-se com a alocação de tarefas entre humanos (geralmente denominado “projeto de trabalho” ou “organização do trabalho”), entre hardware e software (tradicionalmente de domínio da engenharia), e entre humanos e máquinas (usualmente chamados “alocação de função”). A alocação de tarefas múltiplas é o centro de projetos sociotécnicos, mas muitas destas escolhas não são usualmente discutidas de maneira sistemática.

Critérios bem estabelecidos existem para a projeção de trabalho em sistemas. Estes critérios podem tomar uma variedade de formas, mas a formulação de Chern, em 1976, foi a seguinte: as tarefas devem ter demandas razoáveis, deve existir uma gama de tomada de decisão pelo indivíduo, deve haver suporte social e reconhecimento, deve ser possível que o indivíduo relacione o que faz com o que identifica-se e o trabalho deve ter um futuro desejável.

Critérios também existem para auxiliar na alocação entre humanos e máquinas. Estes critérios incluem a viabilidade e os custos da automação, as implicações de saúde e segurança, os requerimentos operacionais do sistema, as características da tarefa por si só. Assim, se uma tarefa é crítica para a performance do sistema mas tem alta imprevisibilidade e necessita de julgamento, então deve ser alocada para um ser humano ao invés de uma máquina.

(j) Princípio 10: Os componentes do sistema devem ser congruentes

A noção de congruência é central para a perspectiva do sistema. Um novo projeto envolve um conjunto de regimes de trabalho, e isto precisa ser congruente com o sistema exterior e inclusão de práticas, como por exemplo, sistemas de pagamento, seleção, medidas de trabalho (avaliações de performance) e assim por diante. O porém é que, geralmente, é praticamente inviável e dificultoso mudar o ambiente externo, e esta é a razão pela qual alguns sistemas sociotécnicos se tornam imutáveis.

(l) Princípio 11: Sistemas devem ser simples e tornar os problemas visíveis

Este requerimento tem como pretensão a inclusão de simplicidade nos projetos, gerando facilidade no uso, entendimento e aprendizagem nos sistemas de trabalho. A proposição é que sistemas sociotécnicos devem ser simples, didáticos, tendo como resultante o fácil desenvolvimento das tarefas e atividades. Da mesma forma, como já preconizado no Sistema Toyota de Produção, os problemas devem tornar-se visíveis, a fim de que se tenha um rápido reporte e, conseqüentemente, uma rápida solução.

(m) Princípio 12: Problemas devem ser controlados na fonte

Além de tornar os problemas visíveis, o princípio sociotécnico de Clegg, bem como do Sistema Toyota de Produção, mostra as vantagens de controlar os problemas na fonte. Eles são citados como: motivação (pessoas gostam de ter controle sobre os problemas que elas enfrentam); cognição (pessoas aprendem a realizar melhor seu trabalho através do controle deste, e por ser capaz de antecipar e resolver problemas); logística (é mais rápido resolver um problema localmente do que esperar por um profissional).

(n) Princípio 13: Os meios das tarefas devem ser especificamente flexíveis.

Este princípio propõe a idéia de que os usuários, como peritos locais, devem ser autorizados a resolverem seus próprios problemas e desenvolver os seus próprios métodos de trabalho, integrando, assim, as possibilidades de aprendizado e inovação. Novamente, aqui, existe uma ligação com o Sistema Toyota de Produção, no sentido de resolução dos próprios problemas, e uma ligação com a sociotecnia e a macroergonomia, no sentido de flexibilização do trabalho.

(o) Princípio 14: A prática de projeto é por ela própria um sistema sociotécnico

Este princípio afirma que os sistemas que compreendem projetos também precisam projetar e que, no pensamento sociotécnico, as idéias e princípios são aplicáveis a esses sistemas. Os processos de projeto estão cada vez mais sujeitos as mudanças sociotécnicas e, portanto, devem possuir dinamismo.

(p) Princípio 15: Sistemas e seus projetos devem ser gerenciados pelos seus gerentes e usuários

Neste princípio os sistemas e suas concepções devem ser propriedade dos seus respectivos gestores e usuários. Desta nova forma, o gestor de projetos, durante o projeto, torna-se o gestor responsável por um novo sistema operacional.

A necessidade de compatibilidade entre processo e resultado é importante, visto que, é necessário o envolvimento dos usuários no projeto. A ênfase aqui é sobre as noções de quem possui o novo sistema e os processos através dos quais ele foi projetado e implementado. Exemplo: a mesma pessoa torna-se responsável pelo desenho,

implementação e utilização de um sistema, tendo um gerenciamento mais sistêmico sobre o projeto.

(q) Princípio 16: A avaliação é um aspecto essencial do projeto

Anteriormente, fazia-se referência aos níveis decepcionantes do desempenho de muitos dos novos sistemas, em especial, para as falhas comuns de investimentos em novas tecnologias e novas práticas de trabalho. Uma característica surpreendente desta área é que as organizações tão raramente comprometem avaliações sistemáticas dos seus investimentos contra os seus objetivos originais. Pode haver várias ações para isso. As estimativas iniciais de desempenho podem ter sido demasiadamente otimistas. As estimativas podem ter sido as declarações políticas para persuadir os gerentes seniores para liberar capital para investimento.

(r) Princípio 17: O projeto envolve educação multidisciplinar

Muitos processos são dominados por pessoas com concepções parciais de mundo e especializações diferentes. Conhecimento sobre como as organizações funcionam, de como poderão funcionar no futuro e desenho de postos de trabalho são tipicamente pouco valorizados. Uma característica importante do projeto sociotécnico envolve conjetar pessoas de papéis e experiências diferentes no processo de concepção. Esse pluralismo faz com que estas pessoas unam suas visões e suas expertises. Benefícios destas abordagens são o compartilhamento de informações, além de proporcionar soluções criativas e inovadoras. Uma abordagem sociotécnica assume que *expertise* em domínios social e técnico é importante, e isto requer recurso e suporte considerável.

(s) Princípio 18: Recursos e apoio são necessários para os projetos

Organizações que estão sob concepção de novos sistemas precisam investir em recursos. Recursos e suporte conjeturam outros elementos: dinheiro, tempo e esforço; conhecimento, *expertise* e habilidade; métodos, instrumentos e técnicas; e estruturas e mecanismos que permitam que estes princípios sejam conectados.

(t) Princípio 19: Sistemas de projetos envolvem processos políticos

Este princípio salienta a necessidade de se reconhecer a natureza política da mudança. Implicações disto são: gerentes mais antigos devem comprometer-se com as mudanças, não podem abdicar de suas responsabilidades, pois o comprometimento *bottom-up* é necessário, mas não suficiente.

3. MÉTODO DE PESQUISA

A coleta dos dados foi realizada junto aos trabalhadores do SAMU, com base no método Análise Macroergonômica do Trabalho – AMT (GUIMARÃES, 1999) que considera os dados levantados com a participação direta e indireta dos operadores, identificando as demandas dos trabalhadores com base em entrevistas abertas e não induzidas, questionários e técnicas estatísticas de análise conforme a ferramenta Design Macroergonômico (DM) proposta por Fogliatto e Guimarães (1999). Somam-se 47 entrevistas e mais de 100 aplicações de questionários, entre as bases de atendimento e a central de regulação, para médicos, enfermeiros, telefonistas (ou TARM – Técnico Auxiliar de Regulação Médica), rádio operadores e condutores de ambulâncias.

As informações oriundas desses dados permitem que alguns temas possam ser abordados no âmbito deste projeto: análise cognitiva do sistema de gerenciamento de chamadas e de atendimento de pacientes visando o andamento integrado dos fluxos de informação e dos serviços, para garantir eficiência em custos, geração de receita, tecnologia de informação e adequado atendimento dos pacientes. Tal análise utilizará conceitos de Engenharia de Produção e Engenharia de Sistemas Cognitivos, com a finalidade de otimizar os sistemas de trabalho.

Este estudo é parte de um estudo mais abrangente que avaliou, as condições de trabalho no setor de regulação e bases do SAMU da região metropolitana de Porto Alegre. Na primeira etapa, foram coletados os dados de demanda ergonômica de Médicos, TARM e Rádio Operadores de 41 trabalhadores do setor de Regulação em Porto Alegre e dos 77 operadores de 5 bases das cidades de Cachoeirinha, Gravataí, Viamão, Canoas e Taquara, sob responsabilidade do SAMU da Região Metropolitana de Porto Alegre, utilizando a Análise Macroergonômica do Trabalho – AMT (GUIMARÃES, 2010). Os dados das entrevistas podem ser vistos em Gerber e Guimarães (2010a).

Com base nesses dados, os pesquisadores obtiveram evidências indiretas para avaliar a extensão pela qual cada princípio apresentado no item 2.3 foi adotado na concepção e operação do SAMU. A cada princípio foi atribuída uma avaliação em termos de total atendimento, parcial atendimento e não atendimento.

4. RESULTADOS

4.1 O SAMU

O Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU/192) é um programa do governo federal que tem por finalidade prestar socorro à população em casos de urgência buscando assim reduzir o número de óbitos, o tempo de internação em hospitais e as seqüelas decorrentes da falta de socorro precoce. Este serviço funciona 24 horas por dia e conta com uma equipe de profissionais de saúde composta por médicos, enfermeiros, auxiliares de enfermagem e socorristas que atendem às urgências de natureza traumática, clínica, pediátrica, cirúrgica, gineco-obstétrica e de saúde mental da população e realiza atendimentos de urgência e emergência em qualquer lugar (residências, locais de trabalho e vias públicas). O SAMU brasileiro surgiu a partir do decreto 5055, de 27/04/2004 (SOUZA; NOVAES, 2006), tendo início com um acordo bilateral ente Brasil e França, por solicitação do Ministério da Saúde. O modelo prevê a presença de um médico nas viaturas de suporte avançado. Sua responsabilidade é a regulação dos atendimentos de urgência, pelo atendimento móvel de urgência e pelas transferências de pacientes graves entre hospitais (LOPES; FERNANDES, 1999; SOUZA; NOVAES, 2006). O programa funciona da seguinte maneira:

A ligação é feita por qualquer pessoa a partir do número 192, 24 horas por dia, de forma gratuita, com gravação completa da conversação.

- 1) Abertura do atendimento: todas as chamadas são direcionadas para uma central de regulação, onde são recebidas por telefonistas, denominadas TARM (Técnico auxiliar em regulação médica). Estas fazem a abertura da chamada, registrando nome do solicitante, telefone, endereço e pontos de referência, nome da vítima, sexo, idade e fato ocorrido. Todas estas informações são importantes para o envio do socorro e para a triagem de ligações indesejadas, como trotes, por exemplos, que correspondem a cerca de 70% das chamadas diárias. Após o

cadastro da chamada que, obrigatoriamente, deve obedecer a um tempo pré-determinado máximo de 1 minuto, a ligação é transferida para o médico regulador.

- 2) Regulação médica: o médico regulador presume a gravidade da situação a partir de questionamentos sobre os sinais vitais da vítima, como se respira, se está consciente, se tem ferimentos visíveis. Com estas informações, o médico regulador define a gravidade da urgência, determinando tratar-se de uma emergência ou não. A partir desta constatação, o médico decide qual tipo de socorro enviar, se será uma ambulância de suporte básico ou suporte avançado (UTI móvel).
- 3) Atendimento pré-hospitalar móvel primário: determinado o tipo de socorro a ser enviado, o médico regulador entra em contato com o operador de rádio, ou seja, com o pessoal responsável pelo contato com as ambulâncias. O operador de rádio observa a determinação de gravidade e o endereço da urgência, localizando a ambulância mais próxima dentro do território de abrangência, a partir de um contato via rádio ou telefone, desloca a ambulância até o chamado.
- 4) Atendimento pré-hospitalar móvel secundário: Passadas as informações para a ambulância, básica ou avançada, a mesma se desloca até o local e realiza o APH na vítima, estabilizando-a. Simultaneamente, o operador de rádio contata o hospital mais próximo, consultando disponibilidade de leitos vagos e preparando o estabelecimento para a recepção da vítima. A ambulância é encaminhada até o hospital, passando o paciente para a unidade necessária. A Figura 1 ilustra o fluxo entre as etapas.



Figura 1: Fluxo de informação/operação no sistema SAMU – 192.

4.1 ADERÊNCIA DO SAMU METROPOLITANO DE PORTO ALEGRE AOS 19 PRINCÍPIOS SOCIOTÉCNICOS DE CLEGG (2000)

Princípio 1

Existe sistematicidade no projeto SAMU, pois há interdependências entre os quatro elementos do sistema sociotécnico, como por exemplo, a dependência entre o pessoal da regulação e das bases (subsistema pessoal), através de comunicação via rádio para deslocamento das ambulâncias (subsistema tecnológico). Contudo, algumas relações de dependência têm sido bastante intensas na operação do sistema e provavelmente não foram completamente antecipadas no projeto. Por exemplo, o ambiente externo, representado principalmente por atritos políticos, geram problemas nas relações entre os diferentes subsistemas, como é o caso do não envio de ambulâncias da base para um município vizinho, por não divisão das despesas de saúde. O SAMU atende parcialmente este princípio.

Princípio 2

O SAMU contempla parcialmente este princípio e tem como valores a centralização no ser humano e tem ciência sobre o suporte que a tecnologia oferece para a execução de

tarefas. Isto pode ser claramente percebido no trabalho do médico, que tem como maior contribuição para o sistema a sua competência e habilidade.

Existem exceções sobre a centralização nas habilidades humanas, sendo que cada cidade possui uma administração e um tratamento diferente sobre os trabalhadores. De forma geral, pode-se assumir que as bases possuem as características deste princípio, porém o mesmo não é percebido nos trabalhadores terceirizados na regulação, (TARMs e Radioperadores) que apresentam altos índices de *turn over*, bem como a sensação de que são facilmente substituídos por outra pessoa.

Princípio 3

O que Clegg preconiza condiz com as tomadas de decisão do SAMU, e também pode ser entendido como delegação de responsabilidades. A maioria delas acaba condicionando outras escolhas, sendo que qualquer decisão acarreta em uma série de fatores que, subseqüentemente, podem decidir sobre a vida do paciente.

Interessante que dentro da indústria, no chão de fábrica, este princípio questiona sobre as responsabilidades delegadas aos funcionários, de forma que o trabalho não se torne uma simples rotina e que exista envolvimento dos funcionários. No SAMU, a tomada de decisão acaba tendo uma conotação diferente, pois decide sobre a vida de um paciente. Em uma situação assim, qualquer dispositivo que auxilie e alivie a tomada de decisão poderia reduzir a carga de trabalho sobre os funcionários. Por exemplo, um software de regulação que, ao entrar com os dados sobre os sintomas do paciente já pré-determina a gravidade da situação e seleciona qual ambulância deve ser enviada para o chamado. Este tipo de programação poderia ser utilizada por qualquer pessoa, sem a necessidade de formação médica. Alguns países utilizam um programa semelhante (LOPES; FERNANDES, 1999), porém, no Brasil, por determinação legal, a regulação só pode ser realizada por um médico. De qualquer forma, pelo fato do trabalho depender de decisões médicas, este princípio é atendido pelo SAMU.

Princípio 4

A gênese do Serviço Médico de Atendimento a Urgência – SAMU - começa com um viés no Brasil. O sistema foi trazido da França após uma solicitação do Ministério da

Saúde (LOPES, 1999), sendo que a sua implantação ainda sofre com adaptações, as quais acontecem sistematicamente conforme as necessidades são percebidas. O ambiente externo, entre legislação, política e sócio-cultura, é o principal determinante sobre mudanças que ocorrem e que deveriam ocorrer. Assim, este princípio não é atendido.

Princípio 5

O envolvimento do SAMU com as diferentes entidades, como hospitais, polícias e prefeituras, sofrem com os atritos políticos, gerando pouca intimidade entre a regulação e as entidades de interesse. Este tipo de influência e relação, que é considerada como o um fator do subsistema ambiente externo (GUIMARÃES, 1999), não foi considerada no projeto como um fator de constante mudança, fazendo com que o SAMU possua pouco dinamismo em função do subsistema ambiente externo. Assim, o SAMU não responde a este princípio. Envolvidos, como hospitais, polícias e prefeituras não possuem bom relacionamento com a regulação, bem como conflitos políticos não foram considerados no projeto.

Princípio 6

Da mesma forma que o princípio 5, percebe-se que o SAMU não possui um planejamento sistêmico, de forma a contornar e se adaptar aos problemas culturais e políticos e, portanto, não atende este princípio. Pode-se concluir que o SAMU acabou se adaptando às exigências populacionais de mau uso do serviço onde, por exemplo, as ambulâncias funcionam, muitas vezes, como viaturas de transferências, e a regulação, entre todos os chamados, recebe números superiores a 69% de trotes.

Princípio 7

O SAMU tem um atendimento único e padronizado para todas as demandas, com procedimentos uniformizados, os quais não são passíveis de modificações. As ligações telefônicas são direcionadas ao médico regulador que, a partir das informações sobre o estado do paciente, presume se a pessoa que gerou a ligação deverá ser atendida e que tipo de atendimento esta pessoa deverá receber. A regulação médica é a segunda etapa do atendimento do SAMU. A primeira começa quando a ligação telefônica é atendida

por técnicos na Central de Regulação. Eles identificam a emergência e, em seguida, transferem a chamada para o médico regulador. O profissional faz o diagnóstico da situação e inicia o atendimento pelo telefone, orientando o paciente ou quem deu o telefonema a realizar as primeiras ações. A partir de então, avalia qual o melhor procedimento a ser tomado. Portanto, este procedimento não é contingente e o SAMU não o contempla, pois há praticamente um “atendimento universal” a todas as pessoas que fazem as ligações e desencadeiam os processos (ver FIGURA 1).

Princípio 8

A perspectiva de processo é mais holística e pode levar a melhorias drásticas na performance. Foi constatado, entre a regulação e as bases, falta de integração e de sistematicidade, uma vez que ambos os processos são separados e, praticamente, não possuem contato além do repasse da informação da chamada telefônica. A própria gestão acontece de forma separada e, portanto, há uma lacuna entre os planejamentos e diretrizes da regulação e das bases. Os trabalhos não incorporam integralmente uma tarefa, como exemplo da telefonista que recebe a ligação e a passa para o médico regulador, não tendo uma resposta de qual tipo de atendimento foi escolhido ou como ele ocorreu, sendo que assim, a informação não é sistêmica. Desta forma, o SAMU não contempla este princípio. Falta de integração entre a regulação e bases gera conflitos e reduz a produtividade.

Princípio 9

No SAMU fica claro que o passível de alocação para máquina acaba por ser feito por máquinas, atendendo este princípio. O software para a regulação médica, entre o controle de chamadas e tempo de resposta, é um bom exemplo disso. Também, nas bases, apesar das funções estarem claramente definidas, existem tarefas múltiplas, onde são delegadas outras responsabilidades, como a limpeza e manutenção das bases e ambulâncias e outras atividades cotidianas. Já na regulação, não há qualquer enriquecimento das tarefas, e as atividades ocorrem de forma bastante rotineira. Assim, o SAMU é capaz de atender a este princípio.

Princípio 10

O SAMU não atende a este princípio, visto que o sistema de trabalho não tem características congruentes com o sistema exterior, dificultando o andamento do sistema. Estas características não congruentes são burocracia demasiada nas decisões de atendimento, falta de procedimentos internos bem descritos, falta de capacitação do pessoal e alto *turn over*.

Princípio 11

No SAMU, à primeira vista, o fluxo de trabalho parece simples e de fácil uso. Porém, as entranhas do sistema de trabalho possui peculiaridades que tornam o trabalho de difícil entendimento e, por vezes, de difícil resolução. O fator ambiente externo é responsável pela grande maioria dos problemas, sendo que os mesmos não são visíveis. Também, não há qualquer tipo de reporte de falhas que possa sistematizar uma reconstrução das vias falhas do sistema de trabalho. Assim sendo, o SAMU não atende este princípio em nenhuma perspectiva.

Princípio 12

O SAMU não atende a este princípio, sendo que, anteriormente a isto, não existe um sistema de reporte de falhas e os problemas acabam sendo perpetuados, podendo gerar uma seqüência de erros. Isto é claramente visto em repetidos envios de ambulâncias pela regulação para um determinado paciente, quando a base já tem o conhecimento que aquela chamada é um trote, já recorrente por meses. Não existe ligação entre a base e a regulação para reporte deste tipo de informação, sendo que o conhecimento tácito coletado pela base não chega até o médico da regulação. Por sua vez, a regulação não pode negar um chamado de socorro, pois não tem conhecimento do histórico dos fatos. Situações como essa desencadeiam falta de motivação do pessoal, uma vez que as pessoas não possuem controle sobre os problemas que enfrentam, além de não haver um processo de melhoria (pessoas aprendem a realizar melhor seu trabalho através do controle deste e por ser capaz de antecipar e resolver problemas).

Princípio 13

Sendo assim, o SAMU não atende a este princípio, uma vez que nem todos os usuários são capacitados ou têm a possibilidade de autonomia. Além da burocracia, das funções definidas e da padronização do trabalho tornarem o sistema pouco flexível, o ambiente externo, aqui representado pela legislação médica, limita o tipo de profissional designado a exercer determinadas funções. No Brasil, o médico acaba sendo o único profissional habilitado a regular uma emergência médica, por exemplo (SOUZA; NOVAES, 2006). Em alguns países europeus, um enfermeiro ou um profissional especialmente qualificado para a função, pode regular uma emergência médica.

Princípio 14

De forma tácita, o SAMU acaba atendendo parcialmente este princípio. O SAMU é um sistema complexo (alta interdependência com o ambiente externo) com diversos subsistemas, que acabam por impor mudanças de projeto. No entanto, estas mudanças são lentas e não são efetuadas em processos principais (como por exemplo, mudança no sistema informatizado).

Princípio 15

O SAMU não compatibiliza com este princípio, visto que é um sistema trazido de um ambiente diferente. Os projetistas do sistema não participam do processo e os usuários do sistema não podem incorporar opiniões, isto é, não há um *feedback* de informações. Além disto, o autogerenciamento acontece apenas pelos médicos, sem oportunidade de resposta pelos demais usuários.

Princípio 16

Mais uma vez o princípio não é atendido pelo SAMU pela falta de *feedback* de informações, uma vez que o responsável pelo sistema e seus usuários não estão em constante comunicação. Também é um sistema sem sistemática de avaliação, sem *feedback* e sem preocupação em gerar um histórico de “lições aprendidas”.

Princípio 17

Este princípio é atendido pelo SAMU. Diferentes funções são ocupadas por diferentes formações, sendo que até mesmo a área médica possui médicos com diversas especialidades, enriquecendo o trabalho e as informações repassadas.

Princípio 18

As pessoas precisam de tempo para considerar os aspectos sociais do sistema de concepção, e à necessidade de insumos e conhecimento e as competências necessárias para que tudo isso possa ser feito com sucesso. Tempo e experiência são críticas. Recursos desse tipo são mais susceptíveis a serem investidos se um novo sistema e seu desenvolvimento são propriedades ou apropriados por pessoas que irão gerenciar e usá-las e que será responsável por sua execução. O SAMU não atende a este princípio, pois expertise e inovações não são práticas utilizadas, isto é, não geram círculos de melhorias para o sistema de forma sistemática.

Princípio 19

Este princípio é atendido parcialmente pelo SAMU. Sistemas de projetos envolvem processos políticos e a SAMU não considera e não facilita os processos políticos. Mudanças são difíceis de acontecer no sistema SAMU pela falta de comprometimento de alguns gerentes (médicos reguladores) mais antigos. A figura 2 sumariza os princípios apontados por Clegg (2000), apresentando esquematicamente se eles são ou não contemplados pelo SAMU.

Assim, dentre os 19 princípios para *design* sociotécnico propostos por Clegg (2000), o SAMU é capaz de atender apenas a 3 destes princípios e atende parcialmente a 4 deles. Os outros 12 princípios não são atendidos.

Princípio	Status
1. Projeto sistêmico	Atende Parcialmente
2. Valores e mentalidade são centrais para o projeto	Atende Parcialmente
3. Projeto envolve tomada de decisão	Atende
4. Projeto deve refletir as necessidades do negócio, os usuários e seus gerenciamentos	Não atende
5. Projeto é um processo social estendido	Não atende
6. Projeto é socialmente conformado	Não atende
7. O projeto é contingente (duvidoso)	Não atende
8. Processos principais devem estar integrados	Não atende
9. O projeto acarreta alocação de múltiplas tarefas entre humanos e máquinas	Atende
10. Os componentes do sistema devem ser congruentes	Não atende
11. Os sistemas devem ser simples e tornar os problemas visíveis	Não atende
12. Problemas devem ser controlados na fonte	Não atende
13. Os meios das tarefas devem ser especificamente flexíveis	Não atende
14. A prática de projeto é por ela própria um sistema sociotécnico	Atende Parcialmente
15. Sistemas e seus projetos devem ser gerenciados pelos seus gerentes e usuários	Não atende
16. A avaliação é um aspecto essencial do projeto	Não atende
17. O projeto envolve educação multidisciplinar	Atende
18. Recursos e apoio são necessários para o projeto	Não atende
19. Sistemas de projetos envolvem processos políticos	Atende Parcialmente

Figura 2: Atendimento dos princípios propostos por Clegg (2000).

5. CONCLUSÃO

Os princípios explicitados por Clegg (2000) são, de certa forma, idealizados para indústrias e setores fabris, sendo que não foram considerados sistemas de trabalho como serviços. Também, percebe-se que, com as devidas interpretações, os princípios podem ser aplicados e utilizados pelo SAMU para a reformulação do seu sistema de trabalho,

bem como uma sólida base para melhorar o projeto e a concepção de um novo sistema de trabalho. Outros paralelismos podem ser feitos para outras realidades além do SAMU, sendo isto a utilidade prática deste artigo.

O SAMU atende plenamente 3, parcialmente 4 e não atende a 12 princípios dos 19 princípios do sistema sóciotécnico na visão de Cherns (2000) e detalhados por Clegg (2000). Isto se deve ao fato de o sistema configurar: divisões claras de tarefas e pessoas; não refletir as necessidades de seus usuários, gerentes ou do próprio negócio; não ser um processo social estendido; não ser socialmente conformado; não ser contingente; os processos principais não serem integrados; os componentes do sistema não serem congruentes; os sistemas não serem simples e não tornarem os problemas visíveis; os problemas não serem controlados na fonte; os meios das tarefas não serem especificamente flexíveis; os sistemas e os projetos não serem gerenciados pelos gerentes e usuários; a avaliação não ser corriqueira; os recursos e os apoios serem estanques e não se renovarem; e por fim, devido ao sistema do SAMU não manter relação com processos políticos, não os contemplando e, muito menos, os considerando. Assim, melhorias nestes aspectos poderiam ser efetuadas visando atender aos princípios que não foram atendidos ou que foram atendidos parcialmente (Princípios 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18 e 19). Uma ação prática que, se efetuada, poderia melhorar muitos destes aspectos seria apenas um *feedback* de informações entre os diferentes subsistemas, para que erros e problemáticas não fossem disseminados pelo sistema.

Cabe ressaltar que o SAMU é um sistema sóciotécnico devido à relação entre os seus diferentes subsistemas, mesmo que tenha atendido poucos princípios de Clegg. Novas pesquisas podem contemplar as diferenças que existem entre os subsistemas do SAMU, isto é, contemplar separadamente TARM, Médicos Reguladores, Rádio Operadores e demais trabalhadores envolvidos, visto que cada profissão tem suas delimitações e suas especificidades.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa FIPSE/CAPES e aos trabalhadores do SAMU metropolitano de Porto Alegre e, principalmente, à sua coordenadora, Marcela Souza, que viabilizaram a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

CLEGG, C.W. Sociotechnical principles for system design. *Applied Ergonomics*, v.31, p.463-477, 2000.

CHRISTOFFERSEN, K.; WOODS, D. D.; How Complex human-machine system fail: putting “human error” in context. In: KARWOWSKI, W.; MARRAS, W.S. (Eds) *The occupational ergonomics Handbook*. Boca Raton, FL: CRC Press, 1999.

FOGLIATTO, F.S.; GUIMARÃES, L.B. de M. Design Macroergonômico: uma proposta metodológica para projetos de produto. *Revista Produto & Produção*, v.3, p.1-15, 1999.

GUIMARÃES, L.B. de M. *Ergonomia de Processo II: Macroergonomia e Organização do Trabalho*. Porto Alegre: FEENG, 2006.

GUIMARÃES, L.B. de M. *Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT): Modelo de implementação e avaliação de um programa de Ergonomia da empresa*. In press, 2010.

HENDRICK, H.W. Ergonomics in organizational design and management. *Ergonomics*. vol. 34, p. 743-756, 1991.

HENDRICK. H. W.; KLEINER. B. M. *Macroergonomics: an introduction to work system design*. Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society, 2001.

JORDAN, N. Allocation of functions between men and machines in automated systems. *Journal of Applied Psychology*. v.47, p.161-165, 1963.

LOPES, S.L.B.; FERNANDES, R.J. Uma breve revisão do atendimento médico pré-hospitalar. *Medicina, Ribeirão Preto*, v.32, p. 381-387, 1999.

SOUZA, J.C.; NOVAES, A.G. *Sistema de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU. Dimensionamento Espacial em Áreas Urbanas*. Engenharia Civil, UM, n.27, 2006.

VICENTE, K. *Homens e Máquinas: como a tecnologia pode revolucionar a vida cotidiana*. Trad. Maria Inês Duque Estrada. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

WOODS, D. D.; WREATHALL, J. *Managing Risk Proactively: The Emergence of Resilience Engineering*. Columbus: Ohio Universtity, 2003.

3. ARTIGO 2: ANÁLISE DO SETOR DE REGULAÇÃO DO SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA – SAMU - COMO UM SISTEMA SOCIOTÉCNICO

ANÁLISE DO SETOR DE REGULAÇÃO DO SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA – SAMU - COMO UM SISTEMA SOCIOTÉCNICO

RESUMO

Este artigo foca o sistema de regulação do SAMU Metropolitano de Porto Alegre, apesar do estudo ter abordado, também, as bases. Para melhor entendimento do sistema foi adotado o método Análise Macroergonômica do Trabalho – AMT (GUIMARÃES, 2010) que considera os fatores dos quatro subsistemas do sistema sociotécnico: o pessoal, do projeto de trabalho, o tecnológico e do ambiente externo. O estudo contou com a participação dos 41 trabalhadores da regulação que, junto com a equipe de pesquisa, identificaram os itens de demanda ergonômica de maior impacto para o desenvolvimento do serviço, tendo-se destacado o despreparo da população para o uso do serviço (os trotes chegam a 69% das chamadas) e o risco de omissão de socorro. Foram feitas algumas sugestões para melhoria do serviço, que poderão ser efetivadas a longo prazo, tendo em vista as dificuldades impostas pelo ambiente externo (legislação e questões políticas e sócio-culturais).

Palavras chave: sistemas sociotécnicos, APHs, SAMU, regulação médica

ANALYSIS SERVICE MOBILE EMERGENCY REGULATION SECTOR - SAMU - AS A SOCIOTECHNICAL SYSTEM

ABSTRACT

This article focuses on the regulation system of SAMU Metropolitan Porto Alegre, despite the study having addressed also the bases. To better understanding of the system the sociotechnical method named Macroergonomic Work Analysis (MW)(GUIMARÃES, 2010) was adopted. It considers the factors of the four subsystems of the sociotechnical systems: personnel, project work, the technology and the external environment. The study included the participation of 41 employees of regulation that, along with the research team, identified demand ergonomic items for greater impact development of the service, having stood the unpreparedness of the population for using the service (the hazing reach 69% of prankcalls) and the risk of failure to save. There have been some suggestions for improving service, which could take effect in the long term, in view of difficulties imposed by the external environment (legislation and issues political and socio-cultural).

Keywords: socio-technical systems, APHs, SAMU, medical regulation.

1. INTRODUÇÃO

Um dos sistemas de maior utilidade pública no mundo são os serviços de Atendimento Móvel de Urgência, também conhecidos como de Atendimento Pré-Hospitalar (APH), cuja principal finalidade é a de prestar socorro à população em situações de urgência e emergência, sendo o atendimento feito no próprio local da ocorrência. As publicações científicas na área de atendimento de urgência pré-hospitalar focam principalmente os procedimentos cirúrgicos e equipamentos tecnológicos. Ramos e Sanna (2005) fazem uma revisão histórica da inserção da enfermeira no atendimento pré-hospitalar. Sob o ponto de vista biomecânico, Ferreira e Hignett (2005) fazem um estudo ergonômico do leiaute de ambulâncias de atendimento considerando fatores como acesso aos itens de maior utilização e posturas corporais assumidas durante o atendimento. Lavender *et al.* (2000) apontam os risco músculo-esquelético em análise biomecânica de simulações de tarefas de atendimento de emergência. Sob o ponto de vista técnico, Klutha e Strasser (2006) analisam as diferenças entre macas para ambulâncias e propõem melhorias. Lavender *et al.* (2007) estudaram o procedimento de passagem de pacientes entre uma maca para uma cama e Conrad *et al.* (2008) propõem alternativas para manuseio, movimentação e manipulação de pacientes com diferentes macas em atendimentos de emergência. Jones e Hignett (2007) fazem um estudo comparativo entre sistemas de inserção de pacientes dentro de ambulâncias. Wong *et al.* [19--] sugerem uma otimização da logística de ambulâncias e de recursos de atendimento considerando o princípio de proximidade das ambulâncias. Takeda *et al.* (2004) aplicaram o modelo de hipercubo de filas para avaliação de descentralização de ambulâncias, onde o modelo é utilizado como uma ferramenta analítica para calcular o desempenho de configurações do sistema de trabalho. Brotcorne *et al.* (2003) estudaram modelos de localização de ambulâncias e Wastell e Newman (1996) estudaram o projeto de sistema de informação na mudança organizacional em serviços de ambulância. Sob o ponto de vista sistêmico, não foram encontrados estudos sobre o trabalho de APH.

Uma das abordagens sistêmicas que podem ajudar a entender sistemas de trabalho de APH como uma cadeia de ligações, onde a alteração em um pequeno ponto tem interferência em todo o trabalho é a teoria sociotécnica (HENDRICK; KLEINER, 2001) que, sob o enfoque ergonômico, enquadra-se na denominada 4ª fase da ergonomia, conhecida como macroergonomia (GUIMARÃES, 2010). O enfoque macroergonômico,

de cunho eminentemente participativo, foca os quatro subsistemas do sistema sociotécnico (subsistema pessoal, subsistema tecnológico, subsistema do sistema de trabalho e subsistema do ambiente externo) e a interação entre eles (BROWN, 1995). A meta é entender cada um dos subsistemas e evidenciar as interações no contexto social e organizacional, para a melhor adequação do sistema de trabalho e concepção de novos sistemas (GUIMARÃES, 2010).

Este artigo apresenta um estudo feito no setor de regulação do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência SAMU da Região Metropolitana de Porto Alegre, que teve como objetivo analisar o setor sob a ótica do sistema sociotécnico, a fim de entender os quatro subsistemas e avaliar a relação entre os mesmos a partir do método participativo Análise Macroergonômica do Trabalho ou AMT (GUIMARÃES, 2010). O estudo é parte de um projeto de intercâmbio internacional entre estudantes de graduação em engenharia de produção de duas universidades brasileiras (UFRJ e UFRGS) e duas norte-americanas (Ohio State University e University of Virginia), financiado pelos programas FIPSE/CAPES. Os pesquisadores do Núcleo de Design, Ergonomia e Segurança (NDES) do Laboratório de Otimização de Produtos e Processos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (LOPP/PPGEP/UFRGS) orientaram o trabalho dos sete alunos (quatro brasileiros e três americanos) deste intercâmbio, tendo como projeto o SAMU da Região Metropolitana de Porto Alegre.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Atendimento Pré-Hospitalar – APH: O SAMU brasileiro

O maior sinônimo de Serviço de Atendimento Móvel de Urgência ou Atendimento Pré-Hospitalar (APH) no Brasil é o SAMU, que é o principal elemento do Programa de Atendimento a Urgências do governo federal e é acompanhado pelo Comitê Gestor Nacional de Atenção à Urgência, regulamentado pela Portaria GM / MS nº 2.048, de 05 de novembro de 2002, que instituiu o Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência, bem como pelas Portarias GM / MS 1863 e 1864 de 29 de setembro de 2003.

Por solicitação do Ministério da Saúde, o modelo conceitual do SAMU tem como base o APH francês (LOPES, 1999) que contempla a estabilização da vítima no local da urgência, diferentemente do serviço americano (911), que funciona como *dispatch*, ou seja, remove a vítima do local da urgência e a estabiliza apenas em uma unidade fixa, como um hospital ou similar. O modelo francês também tem o intuito de trabalhar com dados estatísticos, para embasar ações educacionais ou projetuais pró-ativas em locais que freqüentemente geram acidentes.

Segundo Lopes (1999), a escassez de recursos da realidade brasileira para a implantação do SAMU exigiu modificações que sintetizaram uma mesclagem entre os moldes francês e o norte-americano para todos os tipos de APH no Brasil. No entanto, o autor não especifica quais foram as alterações realizadas e/ou o teor dessas adaptações, mas informa que o SAMU brasileiro ainda sofre adaptações, as quais acontecem sistematicamente conforme as necessidades são percebidas.

O Ministério da Saúde, em sua Portaria GM/MS n.º 2048, de 5 de novembro de 2002, define o Atendimento Médico Hospitalar (APH) como “a assistência prestada, num primeiro nível de atenção, aos pacientes portadores de quadros agudos, de natureza clínica, traumática ou ainda psiquiátrica, que possa levar a sofrimento, seqüelas ou mesmo à morte, provendo um atendimento e/ou transporte adequado a um serviço de saúde hierarquizado, regulado e integrante do Sistema Estadual de Urgência e Emergência”.

A importância do APH pode ser identificada a partir do seu regimento interno que salienta:

- Assegurar a escuta médica permanente para as urgências, através da Central de Regulação Médica das Urgências, utilizando número exclusivo e gratuito;
- Operacionalizar o sistema regionalizado e hierarquizado de saúde, no que concerne às urgências, equilibrando a distribuição da demanda de urgência e proporcionando resposta adequada e adaptada às necessidades do cidadão, através de orientação ou pelo envio de equipes, visando atingir todos os municípios da região de abrangência;
- Realizar a coordenação, a regulação e a supervisão médica, direta ou à distância, de todos os atendimentos pré-hospitalares;

- Realizar o atendimento Médico pré-hospitalar de urgência, tanto em casos de traumas como em situações clínicas, prestando os cuidados Médicos de urgência apropriados ao estado de saúde do cidadão e, quando se fizer necessário, transportá-lo com segurança e com o acompanhamento de profissionais do sistema até o ambulatório ou hospital;
- Promover a união dos meios Médicos próprios do SAMU ao dos serviços de salvamento e resgate do Corpo de Bombeiros, da Polícia Militar, da Polícia Rodoviária, da Defesa Civil ou das Forças Armadas quando se fizer necessário;
- Regular e organizar as transferências inter-hospitalares de pacientes graves internados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) no âmbito macrorregional e estadual, ativando equipes apropriadas para as transferências de pacientes;
- Participar dos planos de organização de socorros em caso de desastres ou eventos com múltiplas vítimas, tipo acidente aéreo, ferroviário, inundações, terremotos, explosões, intoxicações coletivas, acidentes químicos ou de radiações ionizantes, e demais situações de catástrofes;
- Manter, diariamente, informação atualizada dos recursos disponíveis para o atendimento às urgências;
- Prover estatísticas e banco de dados atualizados, no que diz respeito a atendimentos de urgência, a dados Médicos e a dados de situações de crise e de transferência inter-hospitalar de pacientes graves, bem como de dados administrativos;
- Realizar relatórios mensais e anuais sobre os atendimentos de urgência, transferências inter-hospitalares de pacientes graves e recursos disponíveis na rede de saúde para o atendimento às urgências;
- Servir de fonte de pesquisa e extensão a instituições de ensino;
- Identificar, através do banco de dados da Central de Regulação, ações que precisam ser desencadeadas dentro da própria área da saúde e de outros setores, como trânsito, planejamento urbano, educação dentre outros;
- Estabelecer regras para o funcionamento das centrais regionais.

O projeto de expansão do SAMU prevê o atendimento a todo o Brasil até final de 2010. O seu desenvolvimento se dá pela atuação da Secretaria Estadual da Saúde em parceria com o Ministério da Saúde e as Secretarias Municipais de Saúde.

No estado do Rio Grande do Sul, o SAMU é responsável pela regulação dos atendimentos de urgência e emergência, pelo atendimento móvel de urgência e pelas transferências de pacientes graves, transportando com segurança, eficiência e eficácia a vítima até a abrangência hospitalar, em cada uma das várias regiões em que opera, como é o caso da região metropolitana de Porto Alegre, abordada neste artigo.

O SAMU metropolitano de Porto Alegre foi inaugurado na cidade de Canoas, em 2005, e pretende contar, até o fim de sua implantação, com 30 cidades, abrangendo uma população de 2,5 milhões de habitantes. Para que o tempo de resposta tenha uma velocidade aceitável, o SAMU terá 16 bases distribuídas na região que controla, as quais serão acionadas pela central de regulação, localizada em Porto Alegre. As bases possuirão ambulâncias de suporte básico e avançado, com seus respectivos profissionais.

2.1.1 Como funciona o SAMU Brasileiro

O Ministério da Saúde prevê que o Atendimento Pré-Hospitalar (APH) deve ser apoiado por uma rede de outros serviços de saúde e segurança pública. Para que este serviço aconteça, uma central de regulação de urgências e emergências deve existir para facilitar o acesso da população ao serviço, a partir de uma linha telefônica (no Brasil, o telefone do SAMU é o 192). As ligações feitas para a central de regulação do SAMU são avaliadas por um Médico, o qual, após o julgamento sobre o fato relatado, determina a urgência da situação descrita pelo requisitante e decide sobre a resposta adequada à circunstância. Conforme a gravidade, o atendimento se dá por uma ambulância básica, composta por um motorista e um enfermeiro, ou por uma ambulância avançada, composta por motorista, enfermeiro e Médico. No local do atendimento existe uma interação, via rádio, entre a equipe de socorro e a regulação, a fim de que se possa determinar o destino do paciente. Caso não seja necessário o envio de uma ambulância, o Médico instrui o requisitante do serviço com uma orientação ou aconselhamento médico pertinente.

2.1.1.1 A central de regulação

O funcionamento da regulação do SAMU se dá a partir de um fluxograma definido para o APH primário. A ligação é feita por qualquer pessoa, 24 horas por dia, de forma gratuita. Todas as chamadas são direcionadas para uma central de regulação, onde são recebidas por telefonistas, denominados TARM (Técnico Auxiliar em Regulação Médica). Estes fazem a abertura da chamada, registrando nome do solicitante, telefone, endereço e pontos de referência, nome da vítima, sexo, idade e fato ocorrido. Todas estas informações são importantes para o envio do socorro e para a triagem de ligações indesejadas, como trotes, por exemplos, que correspondem cerca de 69% das chamadas diárias, conforme a contagem feita durante 30 dias de trabalho do mês de setembro de 2008 na central de regulação da região metropolitana de Porto Alegre. As ligações de “engano” também foram consideradas como trotes.

Após o cadastro da chamada que, obrigatoriamente, deve obedecer a um tempo pré-determinado máximo de 1 minuto, a ligação é transferida para o médico regulador. Este avalia a gravidade da situação a partir de questionamentos sobre os sinais vitais da vítima, tais como: se respira, se está consciente, se tem ferimentos visíveis. Com estas informações, o Médico regulador define a gravidade da urgência, determinando tratar-se de uma emergência ou não. A partir desta constatação, o Médico decide qual tipo de socorro enviar, se será uma ambulância de suporte básico ou suporte avançado (UTI móvel).

Determinado o tipo de socorro a ser enviado, o médico regulador entra em contato com o operador de rádio, ou seja, com o pessoal responsável pela logística das ambulâncias. O operador de rádio observa a determinação de gravidade e o endereço da urgência, localizando a ambulância mais próxima dentro do território de abrangência, a partir de um contato, via rádio ou telefone, deslocando a ambulância até o chamado.

2.1.1.2. As bases

Passadas as informações para a ambulância, básica ou avançada, ela se desloca até o local e realiza o APH na vítima, estabilizando-a. Simultaneamente, o Rádio Operador contata o hospital mais próximo, consultando sobre a disponibilidade de leitos vagos e preparando o estabelecimento para a recepção da vítima. A ambulância é encaminhada até o hospital, passando o paciente para a unidade necessária.

Caso haja a necessidade, seja por informação incorreta ou incompleta, o TARM entra em contato com o solicitante para averiguar endereço, ponto de referência ou até mesmo, em cenário de risco, solicitar à Brigada Militar o aguardo da ambulância no local, a fim de manter a integridade da equipe e da ambulância.

Também, o SAMU realiza transferência de pacientes entre hospitais, com finalidade de adaptação de tecnologia apropriada para a complexidade do tratamento, ou para a própria liberação de leitos. O procedimento é praticamente o mesmo: o TARM recebe a chamada para a transferência, a qual é direcionada ao Médico que avalia a gravidade do paciente e informa o Rádio Operador, que solicita o encaminhamento de uma ambulância, básica ou avançada, para a realização do transporte.

3. O SAMU COMO UM SISTEMA SOCIOTÉCNICO

Os sistemas de APH podem ser classificados como sistemas sociotécnicos, devendo ser compreendidos a ponto de se determinar as relações entre os diferentes quatro subsistemas componentes (HENDRICK, 2001): 1) subsistema pessoal (as pessoas e as características populacionais do sistema de trabalho); 2) subsistema tecnológico (artefatos que as pessoas usam, conforme as necessidades de coordenação entre os agentes); 3) projeto organizacional ou do trabalho (planejamento coordenado com a finalidade de cumprir um objetivo comum); 4) ambiente externo (os fatores externos à empresa que interferem nas demandas internas, bem como os *stakeholders*).

Para melhor compreender estes subsistemas e as conexões dinâmicas de um sistema de trabalho, suas interações e conflitos, alguns autores geraram formas de sistematização desses sistemas sociotécnicos, a fim de melhor organizar esses conceitos para a otimização da relação humano-tecnologia-trabalho. Uma dessas sistematizações da teoria sociotécnica é proposta por Hendrick e Kleiner (2001), que foram um dos precursores do conceito de macroergonomia, a qual procura entender as interfaces de relação entre o ser humano, a tecnologia e a organização. Hendrick e Kleiner (2001) são autores de conceitos e direcionamentos metodológicos, sem a preocupação de criação específica de diretrizes ou tópicos para a análise do projeto de um sistema de trabalho. Com base nestes autores, surgiram alguns métodos de abordagem, como Clegg (2000) que faz uma revisão de princípios sociotécnicos propostos por Cherns (1976), contribuindo com uma abordagem de menor abstração que o comumente utilizado.

No Brasil, a AMT (Análise Macroergonômica do Trabalho) proposta por Guimarães (2010), é um método participativo que, ao considerar os dados levantados com a participação direta e indireta dos usuários, permite evidenciar interações no contexto social e organizacional, para a adequação da interface humano-organizacional, com o intuito de aperfeiçoar os sistemas de trabalho, tanto em termos de produtividade quanto em relação à qualidade de vida dos trabalhadores. As intervenções com base na AMT devem acontecer em um nível macro, em termos organizacionais, ou seja, do processo como um todo. Posteriormente parte-se para o polimento da intervenção, onde as questões “micro”, como por exemplo, as de posto de trabalho, são incluídas. A especificação das condições da empresa determinará qual o nível de intervenção e de participação dos empregados e qual a possibilidade de reestruturação a ser alcançada para otimização do processo de trabalho (GUIMARÃES, 2004).

4. MÉTODO

O setor de regulação do SAMU metropolitano de Porto Alegre foi estudado sob a ótica do Sistema Sociotécnico com quatro subsistemas, conforme proposto por Hendrick e Kleiner (2001). Guimarães (2010), apoiada na proposta destes autores, inseriu estes subsistemas, com algumas modificações (conforme a figura 1 e descrição a seguir) na Análise Macroergonômica do Trabalho - AMT (GUIMARÃES, 2010), que foi o método de pesquisa utilizado no setor de regulação do SAMU Metropolitano de Porto Alegre.

4.1 Método de análise ergonômica

Conforme preconizado pela AMT, o levantamento foi feito com a participação indireta (ou seja, sob o ponto de vista do especialista) e direta dos usuários. O levantamento com a participação indireta dos trabalhadores foi realizado com base na observação dos especialistas, os quais fizeram uso de algumas ferramentas de análise de trabalho e de produção, como é o caso das observações das rotinas de trabalho, realizadas dentro da Regulação do SAMU Metropolitano. As observações destas rotinas de trabalho foram feitas a partir da observação direta do trabalho realizado pelos diferentes atores, bem

como a partir de entrevistas documentadas em gravação de áudio, que permitiram identificar várias peculiaridades do ambiente e da rotina de trabalho.

A identificação da demanda diretamente junto aos trabalhadores é feita com base em entrevistas abertas não induzidas, questionários e técnicas estatísticas de análise, conforme orientado pela ferramenta Design Macroergonômico (DM) proposta por Fogliatto e Guimarães (1999). As entrevistas abertas seguem as seguintes etapas:

- i) Identificação do usuário e coleta organizada de informações;
- ii) Priorização dos Itens de Demanda Ergonômica (IDEs) identificados pelo usuário; e
- iii) Incorporação da opinião de especialistas.

Nas entrevistas, geralmente feitas com 30% da população, não são usadas questões formuladas e o papel do entrevistador resume-se em ajudar no andamento e continuação da conversa, sem qualquer indução ou condução sobre os assuntos emergentes da entrevista.

Para a priorização dos itens de demanda ergonômica (IDEs) que são formulados nas entrevistas, considera-se a ordem de menção de cada item atribuindo-lhes pesos com a inversão do número da ordem de menção, ou seja, para o item mencionado na p (ésima) posição atribui-se o peso $1/p$. A fim de se obter um resultado quantitativo quanto às questões levantadas nas entrevistas, constrói-se um questionário, a ser preenchido por todos os trabalhadores envolvidos, para avaliação da percepção de satisfação, intensidade ou concordância, em relação aos IDEs levantados e mais os identificados pelo especialista. A técnica do DM (FOGLIATTO e GUIMARÃES, 1999) recomenda o uso de uma escala contínua de 15 cm, conforme Stone *et al.* (1999), com duas âncoras nas extremidades (por ex: insatisfeito e satisfeito), sendo, à esquerda a representação de insatisfação/ nada e, à direita, total satisfação/ muito. Como a escala é de 15 centímetros, os resultados, que são plotados em gráficos, variam de 0 a 15.

Foram feitas dezenas de visitas ao setor de regulação, nas quais foram entrevistados 39 pessoas (23 TARM, 10 Médicos e 6 Rádio Operadores), tendo-se gerado 3 questionários, um para cada cargo, conforme recomendado pela ferramenta DM (FOGLIATTO; GUIMARÃES, 1999).

A AMT separa os IDEs em seis construtos sendo: 1) o ambiente físico; 2) o posto de trabalho (que fazem parte do subsistema tecnológico); 3) a organização do trabalho e 4) o conteúdo do trabalho (que fazem parte do subsistema do projeto de trabalho); 5) a empresa e o ambiente externo (que fazem parte do subsistema ambiente externo); 6) e o risco. Na AMT, o subsistema pessoal apresenta a caracterização de todos os trabalhadores que atuam no processo.

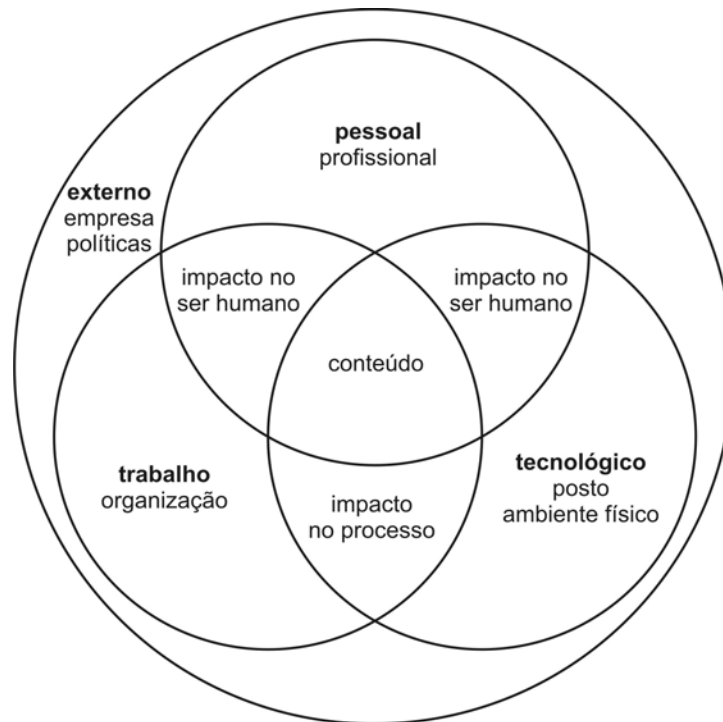


Figura 1. Representação gráfica proposta por Guimarães sobre a interação dos diferentes subsistemas sociotécnicos considerados na AMT.

4.1.1 Subsistema pessoal

O subsistema pessoal ou humano, na abordagem sociotécnica, divulgada por Hendrick e Kleiner (2001) tem três características: (i) o grau de profissionalismo; (ii) as características demográficas e (iii) os aspectos psicossociais. Em resumo estes fatores são o sexo, a idade, a escolaridade, a formação, o tempo na função, o tempo no SAMU, o tempo disponível para atuação no SAMU (período integral, trabalho em turno), entre outros.

4.1.2 Subsistema tecnológico

O subsistema tecnológico, para Hendrick e Kleiner (2001), é entendido pela tecnologia da produção (ou do sistema de trabalho). No entanto, como esta tecnologia tem ligação direta com a organização do trabalho, neste estudo, enquadraram-se neste subsistema apenas as ferramentas, as máquinas, os aparatos de trabalho, já que o tipo de processo produtivo e suas características são descritivas do processo de trabalho, cabendo ao subsistema do projeto de trabalho classificar estas características.

4.1.3 Subsistema do projeto de trabalho

O subsistema do projeto de trabalho para Hendrick e Kleiner (2001) engloba a complexidade da empresa (ou seja, o que diz respeito ao grau de diferenciação ou integração dentro da organização), a formalização (que está relacionada ao nível de padronização das tarefas) e a centralização (que se refere ao grau com que os processos decisórios se encontram concentrados dentro das organizações). Neste estudo, no entanto, o subsistema do projeto de trabalho engloba: (a) o modo como se dá a produção, ou tecnologia da produção; b) a ação dos indivíduos sobre um objeto, de forma a modificá-lo, ou tecnologia do conhecimento; c) os graus de automação, rigidez do fluxo de trabalho e especificidades das atividades ou integração do fluxo de trabalho. Reforça-se que esta tecnologia, determinante da estrutura de um sistema de trabalho, é colocada no subsistema tecnológico por Hendrick e Kleiner (2001 p.47), mas na AMT de Guimarães ela foi incluída no subsistema do projeto de trabalho, tendo em vista a ligação direta com a organização do trabalho.

4.1.4 Subsistema do Ambiente Externo

O subsistema do ambiente externo é o que lida com a sobrevivência das empresas pois, conforme Hendrick e Kleiner (2001), ele tem relação com o grau de adaptabilidade da empresa, ou seja, com o meio em que ela está inserida. Duas dimensões do ambiente externo são importantes nesta sobrevivência: o grau de mudança do meio, ou seja, o dinamismo do meio, e o grau de complexidade, que diz respeito ao número de

componentes do meio com os quais a empresa se relaciona. Negandhi (1976¹¹ apud Hendrick e Kleiner, 2001) identificou cinco tipos de ambientes externos que afetam significativamente o funcionamento de uma organização:

- socioeconômico: principalmente o grau de estabilidade, natureza da competição e disponibilidade de mão-de-obra e matéria prima qualificada;
- educacional: pela disponibilidade de programas para capacitação de pessoal;
- político: pelo grau de estabilidade e atitudes tomadas nos diferentes níveis governamentais, em relação aos negócios, emprego e controle de preços;
- cultural: sistema de castas e status na comunidade; valores e atitudes dos empregados e seus familiares em relação ao trabalho, gerência, relação dos sindicatos;
- legal: avaliado pelo grau de controle legal, restrições e requisitos de atendimento (por exemplo, leis, normas vigentes).

De uma forma geral, pode-se assumir que o ambiente externo tem interferência direta nos outros três subsistemas, e que o projeto de trabalho é uma decisão de processo, fortemente influenciada pelo ambiente externo e que nem sempre considera os subsistemas pessoal e tecnológico. Desta forma, muitos dos desajustes que se encontra no dia a dia de trabalho das empresas advêm da não atenção aos subsistemas, mas é possível minimizar os desajustes (e, portanto, aumentar a resiliência) quando, uma vez identificados os constrangimentos em cada subsistema, redesenha-se o sistema sociotécnico.

4.2 Análise Estatística

Para a validação dos dados, inicialmente fez-se o teste de normalidade, o qual indicou a utilização de testes não paramétricos para o tratamento estatístico. Também, assumiu-se que os valores *missing*, para que não fossem perdidos casos, foram imputados pela

¹¹ NEGANDHI, A.R. A Model for analyzing organization in cross cultural settings: a conceptual scheme and some research findings. In: A.R. NEGANDHI, G.W.

média do quesito para o grupo, da forma como é apontado por Little e Rubin (2002). Todos os dados foram processados com o auxílio do software R v.2.10.1 e SPSS v.13.

O segundo tratamento estatístico foi o teste de Alpha de Cronbach (CRONBACH, 1990) a fim de verificar a consistência interna do questionário. O Alpha de Cronbach é um coeficiente de consistência interna que mede a correlação inter-ítem de uma escala e seu resultado será maior quanto maior for a homogeneidade do conteúdo expresso através dos itens. Espera-se que o Coeficiente Alpha seja um valor entre 0 e 1, e é usual considerar que o limite inferior para que o coeficiente seja aceitável é de 0,70.

Entretanto, coeficientes mais baixos como 0,60 são válidos em pesquisas exploratórias (FACHEL, CAMEY; 2000). Foram quatro aplicações do Alpha de Cronbach, sendo: uma geral, para todos os dados entre os questionários dos diferentes grupos, excluindo os dados das questões que não são comuns para os três grupos; e uma para cada grupo, incluindo as questões que foram excluídas no teste de Alpha de Cronbach feito para todos os grupos.

Tabela 1. Resultado do teste Alpha de Cronbach, aplicado aos dados do questionário

Grupo	Alpha de Cronbach	Itens
TARM	0,925	83
MÉDICO	0,916	88
RÁDIO	0,821	87
COMUM	0,921	81

Após a aplicação do teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis, verificou-se a existência de diferenças significativas entre os grupos. Quando houve diferença (p -valor $<0,05$), efetuou-se o teste de comparações múltiplas - *post Hoc* - para Kruskal-Wallis, proposto por Siegel and Castellan (1988), a fim de determinar quais grupos diferem significativamente entre si, dentro de cada questão.

5. RESULTADOS

5.1 Caracterização dos subsistemas

Dentro do conceito descrito sobre os diferentes subsistemas da análise macroergonômica abordados no item da ótica sociotécnica, os subsistemas foram separados, cada qual possuindo determinados constructos, os quais têm o papel

classificatório para os resultados dos questionários (FOGLIATTO e GUIMARÃES, 1999).

5.1.1 Caracterização do subsistema pessoal

Dentro do setor de regulação do SAMU metropolitano, o subsistema de pessoal é formado por 3 cargos distintos: Médicos (20), TARM (31) e Rádio Operadores (10). A alta rotatividade na Regulação inviabilizou uma análise mais detalhada do subsistema pessoal. Os TARM e Rádio Operadores confirmaram, nas entrevistas, o alto *turnover* e pequeno tempo de permanência dos trabalhadores na empresa, o qual geralmente não passa de 1 ano.

São exigidas determinadas formações acadêmicas para desempenho dos cargos. O Médico deverá ter o curso de medicina, mas não necessariamente especialização na área intensivista, apesar da exigência nos encargos da função determinada pelo SAMU nas resoluções normativas. No entanto, os Médicos têm a sua contratação por parte pública, sendo que os cargos atuais são ocupados por profissionais que fizeram seleção pública para outra função dentro do Estado, e não possuem formação específica de intensivistas.

Diferentemente dos Médicos, os demais trabalhadores (TARM e Rádio Operador), são gerenciados por uma empresa terceirizada. Para desempenhar a função de TARM e Rádio Operador exige-se apenas o ensino médio, sem qualquer qualificação complementar. Muitos que trabalham na regulação do SAMU são estudantes de cursos técnicos e superiores da área da saúde.

5.1.2 Caracterização do subsistema tecnológico

O subsistema tecnológico foi analisado com base nos resultados dos constructos ambiente físico e posto de trabalho dos questionários.

5.1.2.1 Constructo Ambiente Físico

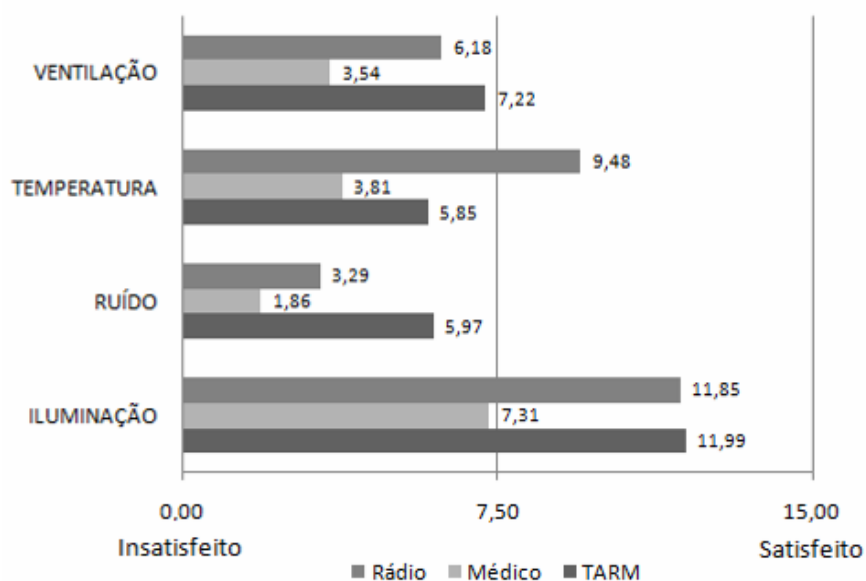


Figura 2. Resultado do constructo ambiente físico.

As questões de 1 a 4, apontadas nos apêndices 1 a 3, versam sobre o ambiente físico, conforme representado na figura 2. Pode-se observar que o maior nível de insatisfação ocorre sobre o ruído (Médico: 1,86; TARM: 5,97; Rádio: 3,29, na escala de 0: insatisfeito a 15: satisfeito), apontado principalmente pelos Médicos. O teste de Kruskal-Wallis mostrou que existe diferença significativa entre os grupos (p -valor=0,0406) sendo que, de acordo com o teste *post-Hoc*, a diferença é entre os Médicos para os demais. Isso pode ser relacionado com o maior nível de responsabilidade, que requerem um recinto calmo que permita manter a concentração para as tomadas de decisão dos Médicos. No entanto, ela é continuamente dispersada pelo ruído gerado pelas 41 pessoas localizadas no recinto, além do ruído do telefone e rádio. Apesar de não ter sido feita a medição do nível de ruído e, mesmo que esses níveis não estejam fora dos níveis recomendados pela legislação, percebeu-se que a quantidade de informação auditiva dispersada e percebida pelos trabalhadores é grande, devido ao número de pessoas que falam simultaneamente. O excesso de ruído, além de dispersar a concentração exigida em tarefas com maior complexidade cognitiva, é um agravante ao estresse (PARSONS, 2000). O coeficiente de variação da questão ruído chega a 134,66% entre os Médicos, o que significa que existiu grande dispersão de dados nas respostas.

A ventilação (Médico: 3,54; Rádio: 6,18; TARM: 7,22) e a temperatura (Médico: 3,81; TARM: 5,85; Rádio: 9,48) apareceram como quesitos apontados como negativos, associados ao dimensionamento da sala e à grande quantidade de pessoas (com exceção da temperatura para Rádio Operadores que está acima da média de satisfação). Também, a posição de disposição dos aparelhos de ar condicionado não favorece todas as pessoas da sala, sendo que alguns trabalhadores queixam-se de frio quando estão juntos ao aparelho de ar condicionado, e outros se queixam de calor, pois estão longe dos condicionadores de ar. Na comparação entre as médias dos grupos, o item ventilação não apresentou diferença significativa entre os resultados. Já o item temperatura mostrou que existe diferença significativa entre os grupos (p -valor = 0,0489) ficando evidenciado no teste *post-Hoc* que a diferença é entre a satisfação do Médico e Rádio Operador.

5.1.2.2 Construto Posto de Trabalho

Dentro da central de regulação do SAMU, o aparato utilizado se baseia na utilização de microcomputadores, equipados com um software projetado para a realização da regulação. O software conecta todos os trabalhadores e suas funções: quando o TARM atende um chamado, o software abre uma ocorrência que, após o devido cadastro registrado pelo TARM, envia a ocorrência para o Médico realizar a regulação, que por sua vez, envia dados para o Rádio Operador. Além dessa tecnologia, são utilizados equipamentos de comunicação, como linhas telefônicas para o recebimento das chamadas, e rádios para comunicação entre os Rádio Operadores e as bases.

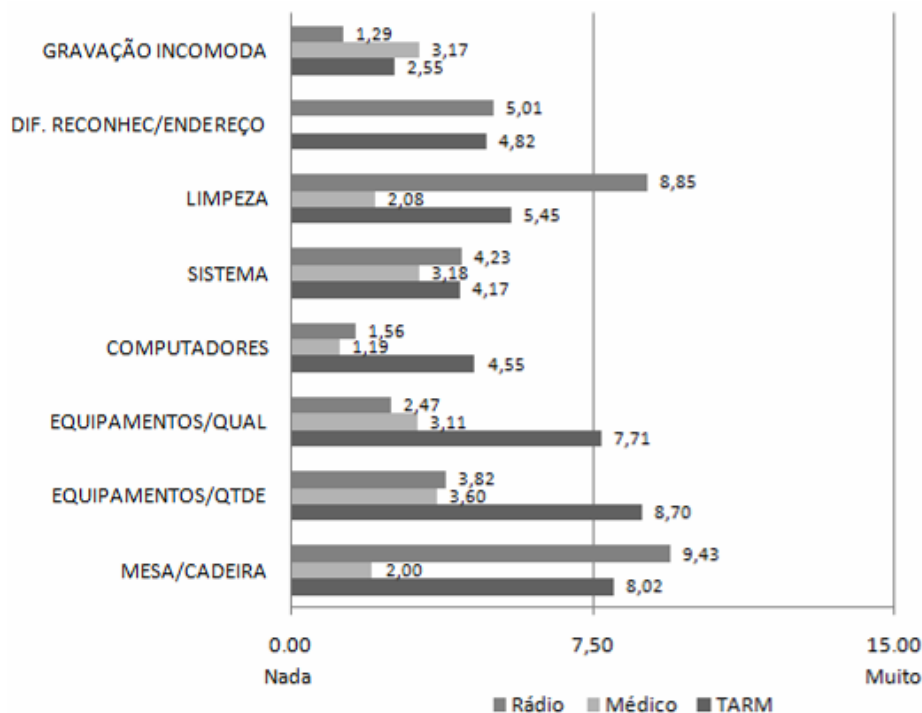


Figura 3. Resultado do constructo posto de trabalho.

Conforme a figura 3, percebe-se que existe grande diferença entre os resultados dos diferentes cargos. De forma geral, os Médicos tiveram insatisfação quanto a todos os itens do posto de trabalho. Isto pode estar associado ao fato deles estarem dividindo o mesmo ambiente com os demais trabalhadores, sendo que desempenham um papel de maior responsabilidade e, portanto, exigem um ambiente no posto de trabalho de maior qualidade. Também, o maior tempo de trabalho, quando comparado aos demais trabalhadores, e a estabilidade ocupacional permitem que os Médicos tenham maior liberdade para responder os questionamentos feitos por esse estudo, geralmente com um nível maior de crítica. Esta hipótese pode justificar a diferença significativa encontrada nas questões deste constructo: 5 das 6 questões tiveram $p\text{-valor} < 0,05$ (somente Sistema teve $p\text{-valor} > 0,05$), e na comparação múltipla de médias para Kruskal-Wallis, todas as diferenças significativas estavam relacionadas ao grupo dos Médicos, que estão mais insatisfeitos que os TARM e Rádio Operadores.

O resultado de maior negatividade para os Rádio Operadores e para os TARM foi o fato de todos terem as suas conversas gravadas, representada pela questão 74 do apêndice 1 (Rádio: 1,29; TARM: 2,55; Médico: 3,17) pois a gravação das conversas entre os atendidos e os atendentes pode servir como respaldo para processos judiciais de

omissão de socorro. O resultado apresentou grande coeficiente de variabilidade entre as repostas, e não houve diferença significativa entre os grupos (p -valor=0,5401).

5.1.3 Caracterização do subsistema projeto de trabalho

O modo como se dá a produção, ou tecnologia da produção, no SAMU, acontece por meio de equipes fixas, com algumas alterações de combinação de pessoal, conforme escala semanal. Essas equipes trabalham em turno, sendo que sempre são formadas pelo mesmo tipo de pessoal: TARM, Rádio Operadores e Médicos, porém em quantidades diferentes. O TARM possui 4 turnos, de 6 horas cada, totalizando 36 horas semanais. Os turnos do TARM variam de 4 trabalhadores à noite a 10 trabalhadores durante o dia. Os Rádio Operadores possuem 4 turnos de 12 horas, sendo que três turnos possuem 2 trabalhadores e um turno 1 trabalhador durante a noite. Os Médicos não possuem padrão determinado para o cumprimento das 24 horas semanais, mas geralmente os plantões ocorrem com as 24 horas contínuas ou em dois tempos de 12 horas.

Dentre as diferentes funções dentro da Central de Regulação do SAMU da Região Metropolitana de Porto Alegre, não se tem conhecimento de procedimentos descritos das tarefas, de forma que as mesmas possam ser passadas aos trabalhadores por meio de cursos de capacitação. O conhecimento do processo e das tarefas é passado informalmente entre os trabalhadores, em uma espécie de “*on the job training*”. O Ministério da Saúde, na edição da Política Nacional de Atendimento às Urgências, sob a portaria nº 1863/03 (BRASIL, 2003), criou um Manual de Regulação Médica que fornece noções sobre o funcionamento do SAMU para todos os trabalhadores envolvidos, com atenção especial aos Médicos. Este manual tem o intuito de servir como uma apostila de curso para os profissionais envolvidos com o SAMU. Alguns estados brasileiros, como é o caso de Santa Catarina, desenvolveram apostilas próprias para a capacitação dos seus profissionais.

5.1.3.1 Constructo Organização do Trabalho

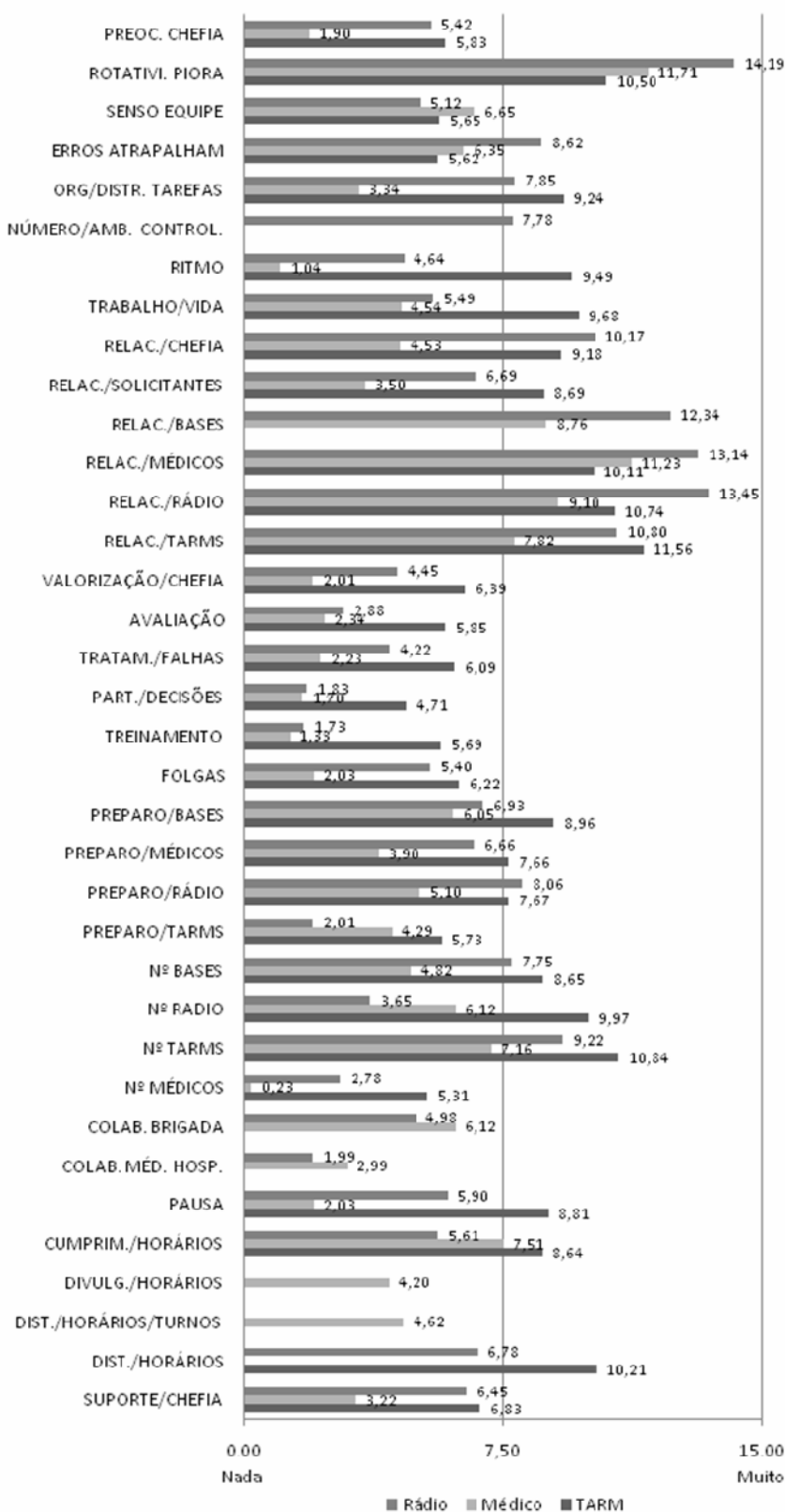


Figura 4. Resultado do constructo Organização do Trabalho.

Todos os itens relacionados a itens organizacionais referentes ao trabalho, ou seja, o projeto de trabalho, organização de escalas e times de trabalho, tempo disponível para organização de tarefas, tipos de gerenciamento, níveis de formalização dos procedimentos, autonomia, política da empresa, salário, recursos disponíveis, demandas, entre outros, compõe o constructo Organização do Trabalho, apresentado na figura 4.

Das 36 questões relacionadas à organização do trabalho, apenas 8 tiveram o valor de p -valor $< 0,05$, as quais necessitaram de aplicação do teste de comparações múltiplas. O resultado de maior insatisfação se teve sobre a questão relacionada à alta rotatividade dos colegas de trabalho relacionada à qualidade dos serviços do SAMU. As respostas tiveram coesão, com baixos coeficientes de variação dentro dos grupos (Rádio: 9,17%; Médico: 27,44%; TARM: 50,02%), e médias altas (Rádio: 14,19; Médico: 11,71; TARM: 10,50; p -valor=0,1046), sem resultados significativamente diferentes entre os grupos.

Dentre os itens, uma característica interessante foi o apontamento de insatisfação nos relacionamentos entre os diferentes cargos dos trabalhadores e, inclusive, entre os colegas do próprio cargo. No relacionamento com os TARM (TARM: 11,56; Rádio: 10,80; Médico: 7,82; p -valor=0,0514), Rádio Operadores (Rádio: 13,45; TARM: 10,74; Médico: 9,10; p -valor=0,0504) e Médicos (Rádio: 13,14; Médico: 11,23; TARM: 10,11; p -valor=0,1276), o resultado não apresentou diferença significativa entre as respostas dos grupos. Porém no resultado do relacionamento com a chefia (Médico: 4,53; TARM: 9,18; Rádio: 10,17; p -valor=0,0157) e com os solicitantes (Médico: 3,50; Rádio: 6,69; TARM: 8,69; p -valor=0,0102) apresentaram diferença significativa entre os grupos, na comparação entre as respostas dos TARM com os Médicos, conforme apontado pela comparação múltipla *post-Hoc* para Kruskal-Wallis.

Para os Médicos, os itens apontados com maior insatisfação foram o atual número de pessoas que exercem a função de Médico (Médico: 0,23; Rádio: 2,78; TARM: 5,31; p -valor=0,0006), considerado pequeno, o que acaba acelerando o ritmo de trabalho, que foi o segundo item de maior insatisfação neste constructo (TARM: 4,89; Rádio: 7,72; Médico: 13,79; p -valor=0,0002). As repostas para o ritmo de trabalho obtiveram um coeficiente de variabilidade relativamente pequeno, chegando ao valor mínimo de 9,82% pelo grupo dos Médicos (questão 89 do apêndice 1). Na comparação entre as

médias dos grupos, houve diferença significativa entre os resultados dos grupos Médicos e TARM.

Para TARM e Rádio Operadores, os itens considerados como negativos estão relacionados à valorização pela chefia (Médico: 2,01; Rádio: 4,45; TARM: 6,39; p-valor=0,0764), tratamento quando acontecem falhas “humanas” (Médico: 2,23; Rádio: 4,22; TARM: 6,09; p-valor=0,0406, com diferença significativa entre as repostas dos Médicos e TARM) e avaliações do desempenho do funcionário (Médico: 2,34; Rádio: 2,88; TARM: 5,85; p-valor=0,2509). Percebe-se que estes itens estão fortemente relacionados à forma como o trabalho é organizado pela liderança deste grupo, bem como ao tratamento que a liderança impõe sobre os trabalhadores. Outro item interessante foi a falta de capacitação/treinamento (Médico: 1,33; Rádio: 1,73; TARM: 5,69; p-valor=0,1233), destacada por todos os cargos, a qual pôde ser corroborada com o resultado dos questionamentos referentes ao preparo dos colegas de trabalho em relação à Rádio Operadores (Médico: 5,10; TARM: 7,67; Rádio: 8,06; p-valor=0,2874), em relação aos Médicos (Médico: 3,90; Rádio: 6,66; TARM: 7,66; p-valor=0,1749) e em relação com as TARM (Rádio: 2,01; Médico: 4,29; TARM: 5,73; p-valor=0,2312). Os resultados entre os grupos no item preparo não mostrou diferença significativa.

5.1.3.2 Constructo Conteúdo do Trabalho

Os resultados do construto Conteúdo do Trabalho são apresentados na figura 5.

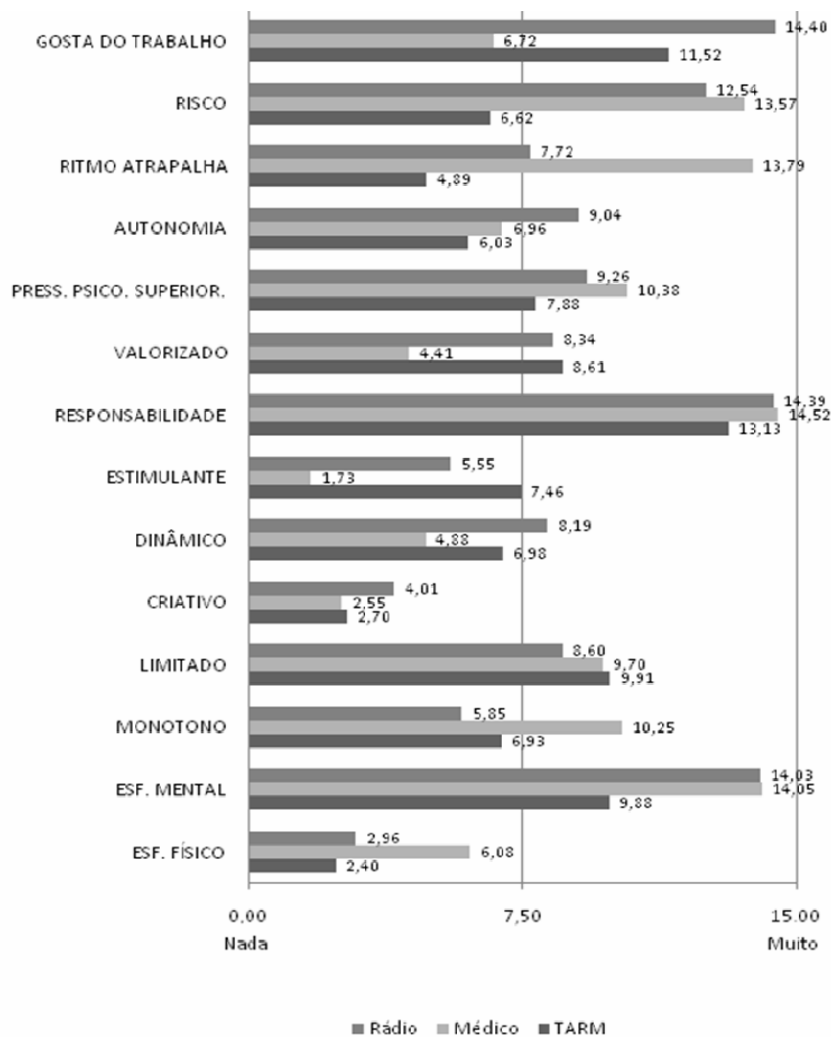


Figura 5. Resultado do constructo conteúdo do trabalho.

Basicamente, o trabalho na regulação é considerado de alta responsabilidade (Médico: 14,52; Rádio: 14,39; TARM: 13,13; p-valor=0,0255, com diferença significativa entre as repostas dos Médicos e TARM), de alto risco (Médico: 13,57; Rádio: 12,54; TARM: 6,62; p-valor=0,0004, com diferença significativa entre as repostas dos Médicos e TARM e entre as repostas dos Rádio Operadores e TARM), demandando alto esforço mental (Médico: 14,05; Rádio Operador: 14,03; TARM: 9,88; p-valor=0,0163, com diferença significativa entre as repostas dos Médicos e TARM), mas apesar das dificuldades, todos gostam do trabalho (Rádio: 14,40; TARM: 11,52; Médico: 6,72), com exceção dos Médicos cujas repostas diferem significativamente em relação às repostas dos outros grupos, pelo teste *post-Hoc* (p-valor=0,0012).

A autonomia, indispensável em sistemas complexos e de risco, teve o resultado com coeficiente de variação relativamente baixo se comparado aos demais itens do

constructo conteúdo do trabalho (Rádio: 49,07%; Médico: 57,15%; TARM: 71,95%), o que significa que os resultados tiveram pouca dispersão. As respostas médias ficaram próximas ao centro da escala (TARM: 6,03; Médico: 6,96; Rádio: 9,04; p-valor=0,1718), sem diferença significativa entre os grupos.

O cargo do Médico é o que possui maior autonomia, porém não foi o relatado nas respostas dos questionários. Os motivos são caracterizados, principalmente, pelo poder de decisão sobre o destino da regulação feita com o paciente, sendo o Médico o pivô da central de regulação. Também, verifica-se a autonomia inerente ao cargo público, o qual garante estabilidade ocupacional e permite que criem-se situações de maior flexibilidade quanto às escalas e aos ajustes de horários.

À contraponto, o TARM praticamente não possui qualquer autonomia sobre as decisões no trabalho, porém os resultados foram muito semelhantes aos resultados dos Médicos, sendo que a sua posição hierárquica e a sua formação permitem poucas tomadas de decisão. Os TARM queixam-se de volatilidade ocupacional, ou seja, temem a perda do emprego por qualquer decisão tomada que não esteja de acordo com o estabelecido tacitamente dentro da organização.

O Rádio Operador, quanto à autonomia sobre o trabalho, teve a maior média como resposta. Como ele é o articulador logístico das ambulâncias, após a decisão do Médico, ele toma as decisões sobre deslocamentos de ambulâncias e recursos Médicos para o atendimento, sendo que ele tem abertura para contatar qualquer órgão que seja pertinente ao auxílio do atendimento médico.

O ritmo de trabalho (Médicos: 13,79; Rádio: 7,72; TARM: 4,89; p-valor=0,0002) também foi apontado, principalmente pelos Médicos, como obstáculo para a execução das atividades, pois são em média 470 ligações por dia, sendo que o TARM tem a meta de 2 minutos, e o médico tem a meta de 4 minutos para realizar o atendimento. Houve diferença significativa entre os grupos Médico e TARM.

5.1.4 Caracterização do subsistema do ambiente externo

5.1.4.1 Constructo Ambiente Externo

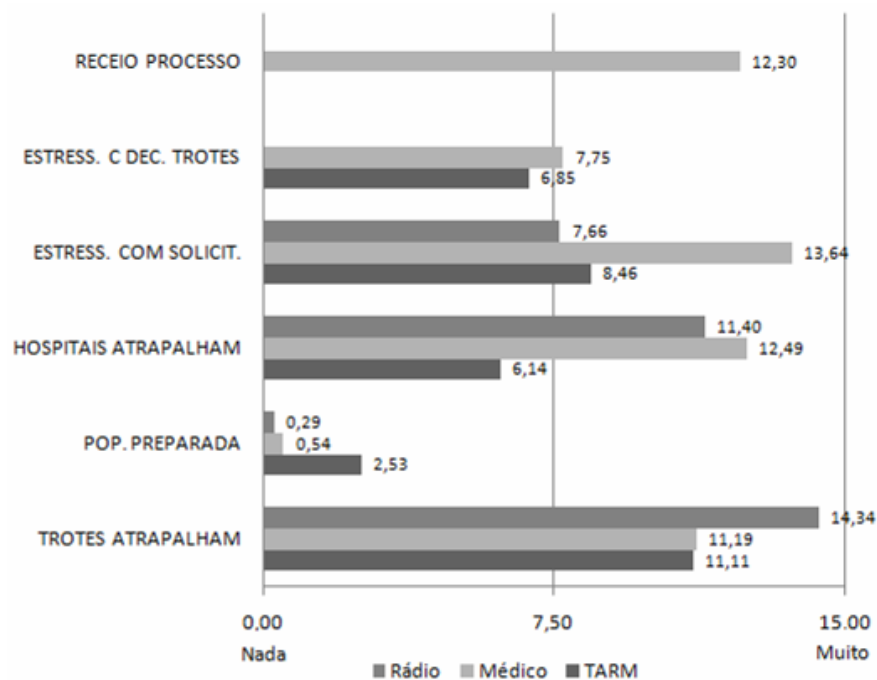


Figura 6. Resultado do constructo ambiente externo.

Conforme a Figura 6, entre os fatores do ambiente externo que mais impactam no serviço do SAMU, destaca-se o despreparo da população e questões políticas que dificultam o funcionamento do sistema. Um exemplo claro é a complicada relação entre hospitais e o SAMU, pois os hospitais, por vezes, não aceitam um paciente por não possuir vaga, apesar da “vaga zero” gerada pela má relação política entre municípios.

Pelos operadores, o item considerado como mais negativo foi o despreparo da população no tratamento com o SAMU (Rádio: 0,29; Médico: 0,54; TARM: 2,53; p-valor=0,0253, sendo que há diferença significativa entre as respostas dos Rádio Operadores e TARM). É evidente o desconhecimento da população sobre o sistema de saúde no Brasil. Conforme abordado em entrevista com Médicos e TARM, a população não sabe como proceder quando necessita de assistência à saúde, e por esse motivo apela para o SAMU. Também, a “vaga zero” do SAMU, ou seja, a certeza de que o SAMU favorece a entrada em hospitais e, portanto, a certeza de atendimento, faz com que a população utilize o SAMU como um facilitador de acesso ao suporte médico.

5.1.5 Caracterização do Constructo Empresa

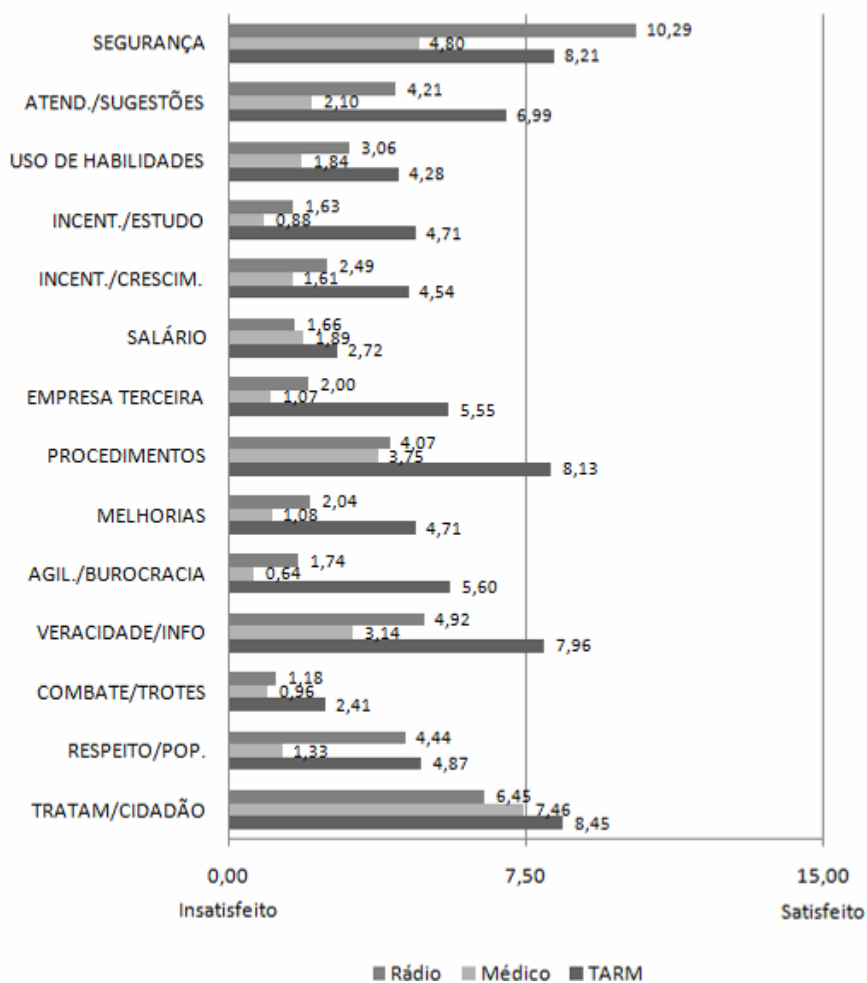


Figura 7. Resultado do constructo empresa.

O resultado mais expressivo no constructo empresa (Figura 7) é a insatisfação quanto à política de combate aos trotes. As respostas tiveram média baixa (Médico – 0,96; Rádio – 1,18; TARM – 2,41; p-valor=0,1218), e não há diferença significativa entre os resultados dos grupos. Os trotes chegam a índices superiores a 69%, sendo que os horários de maior incidência de trotes coincidem com os horários de intervalos das escolas. A conclusão é de que a maioria das ligações falsas é feita por crianças, diretamente das escolas, o que foi corroborado pelos TARM, que alegaram este fato em entrevistas. Os resultados das respostas para o questionamento “trotes atrapalham as suas atividades” obtiveram uma média alta (Rádio: 14,34; Médico: 11,19; TARM: 11,11), sendo que não houve diferença significativa entre as respostas entre os grupos (p-valor=0,3555). O segundo item de maior insatisfação foi o salário apontado com

médias baixas (Rádio – 1,66; Médico – 1,89; TARM – 2,72; p-valor=0,8421), sem diferença significativa entre os resultados dos grupos.

5.1.6 Caracterização do Constructo Dor

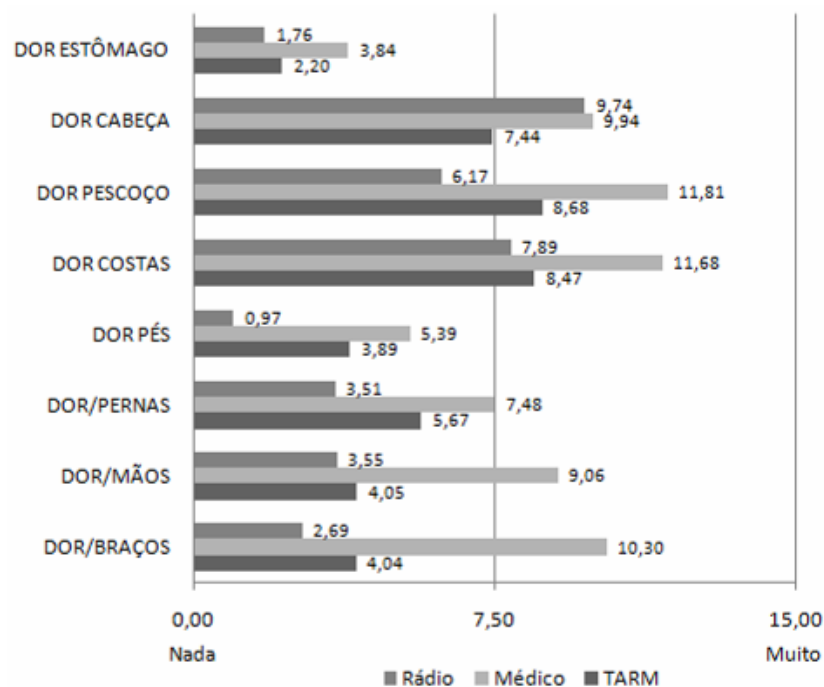


Figura 8. Resultado do constructo dor.

Congorme a Figura 8, entre os grupos, todos os resultados não apresentaram diferença significativa no constructo dor (p-valor>0,05), sendo que as médias de maior intensidade ficam sobre dores na cabeça (Médico – 9,94; Rádio – 9,74; TARM – 7,44), dores no pescoço (Médico – 11,81; TARM – 8,68; Rádio – 6,17) e dores nas costas (Médico – 11,68; TARM – 8,47; Rádio – 7,89;). Os rádios apresentaram alto coeficiente de variação das repostas no constructo, fato justificado pela pequena população entrevistada.

6. CONCLUSÕES

Fazendo a análise dos dados levantados na regulação do SAMU da Região Metropolitana de Porto Alegre, percebe-se que a concepção do sistema de trabalho não foi planejada de forma sistêmica, pois apresenta dificuldade de operação. Da mesma forma, como outros sistemas, o desenvolvimento dos sistemas de APH acabam não

considerando a inter-relação entre o subsistema pessoal com os demais subsistemas (HENDRICK; KLEINER, 2001). A necessidade de se considerar o fator humano é cada vez mais importante, pois à medida que a complexidade do sistema aumenta, aumentam as demandas cognitivas colocadas sobre os usuários (RASMUSSEN, J; PEJTERSEN, AM; GOODSTEIN, LP; 1994). A importância do fator humano é grande para um sistema sociotécnico complexo, pois o sucesso ou falha do sistema é frequentemente uma consequência direta das decisões realizadas pelos operadores.

Este aspecto é claramente visto no setor de regulação do SAMU da Região Metropolitana de Porto Alegre, onde a partir do levantamento e diagnóstico efetuados, foram elencados os problemas prioritários a serem atacados para a otimização do sistema de regulação e sua interação com as bases. Destacam-se problemas relacionados à volatilidade de emprego (apontado pelas TARM), devido à alta rotatividade de pessoas nos cargos terceirizados. Por sua vez, a alta rotatividade foi citada como um gerador de problemas na qualidade do trabalho exercido, pois o tempo de permanência no cargo não é suficiente para que o trabalhador desenvolva as habilidades necessárias para o bom desempenho de sua função. Isso é um claro reflexo de falta de capacitação, também apontado como item insatisfatório, sendo que o alegado é de que não há preparação adequada para o pleno desempenho das funções exigidas pelo cargo. O ritmo de trabalho também foi considerado insatisfatório, o que corrobora a reclamatória de que há poucas pessoas para exercer o trabalho exigido e de que o esforço mental é alto. Itens interessantes relacionados aos Médicos foram mencionados, como a consideração de risco no trabalho, explicado pela alta responsabilidade inerente ao cargo.

Um grande problema apontado foi o número de trotes. Como isto recai na educação da população, uma das alternativas de solução encontrada pelo NDES foi a utilização de mídia para as massas com a finalidade de conscientização da população. Programas televisivos em horários nobres, como a telenovela, é uma alternativa de solução, a qual esclareceria a população sobre a função e o correto uso dos serviços do SAMU.

Também, a fim de otimizar o sistema de trabalho, uma das alternativas encontrada pelo NDES foi a de projetar um assistente de tomada de decisão. O modelo levaria em conta o problema, o local, o hospital, os recursos, a distância, os riscos, a qualidade demandada e o custo. Este sistema agilizaria o tempo de atendimento e distribuiria

melhor a carga mental entre os trabalhadores. A idéia é de que a TARM, que preenche os dados, colocasse os sintomas e sinais do paciente e, a partir disso, o banco de dados indica possíveis doenças relacionadas a esse problema, e a medida a ser tomada, fazendo, assim, com que o Médico não precise atender a esta demanda. Isto reduziria a carga de trabalho dos Médicos, já que restariam apenas os casos clínicos, de difícil decisão. Infelizmente, a legislação brasileira (inerente ao ambiente externo) não permite que qualquer pessoa que não seja um médico possa regular uma urgência/emergência. Portanto, atualmente, um assistente desse porte seria inviável. Futuramente, com a adequação da legislação, esse mudança seria possível.

Também deveria ser elaborado um banco de dados dos hospitais da região e seus recursos, além de zonas de risco (locais perigosos) e tipo de população (qualidade da demanda). Tudo isso seria integrado para viabilizar um melhor aproveitamento das ambulâncias disponíveis, sendo que o próprio sistema já indicaria várias possibilidades (classificadas por eficiência) de ambulâncias, hospitais e rotas a serem ocupadas. Para isso, deverão ser esquecidos os limites das cidades, pois as rotas serão escolhidas por eficiência, e não pelo fator “qual ambulância pertence a qual cidade” que é o que ocorre na atualidade.

Outras proposições simples, algumas vezes já previstas por legislação, são: capacitação de funcionários; desenvolvimento de plano de carreira, a fim de evitar rotatividade de pessoas; encontros entre médicos reguladores e médicos das bases para discussão de problemas comuns e definição de procedimentos de trabalho.

As sugestões de melhorias aqui propostas podem ser de difícil implantação devido aos fatores relacionados ao subsistema de ambiente externo. Espera-se que este estudo possa fomentar mudanças, a fim de viabilizar a implantação das melhorias para os itens apontados como problemáticos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa FIPSE/CAPES e aos trabalhadores do SAMU metropolitano de Porto Alegre e, principalmente, à sua coordenadora, Marcela Souza, que viabilizaram a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

- BROTCORNE, L.; LAPORTE, G; SEMET, F. Ambulance location and relocation models. *European Journal of Operational Research*, v.147, p.451-63. 2003.
- BROWN, O. JR. The development and domain of participatory Ergonomics. In: IEA WORLD CONFERENCE 1995 and BRAZILIAN ERGONOMICS CONGRESS, 7, Rio de Janeiro. Proceedings... Rio de Janeiro.
- CHERNS, A. B. The principles of sociotechnical design. *Human Relations*, v. 29, p.783-792, 1976.
- CLEGG, C.W. Sociotechnical principles for system design. *Applied Ergonomics*, v.31, p.463-477, 2000.
- CONRAD, K. M.; REICHEL, P. A.; LAVENDER, S.A; SMITH, J. G.; HATTLE, S. Designing ergonomic interventions for EMS workers: Concept generation of patient-handling devices. *Applied Ergonomics*, v.39, p.792–802, 2008.
- CRONBACH, L. *Essentials of psychological testing*. New York: Harper&Row, 1990.
- FACHEL, J. M. G.; CAMEY, S. Avaliação psicométrica: a qualidade das medidas e o entendimento dos dados. In: CUNHA, J. A. *Psicodiagnóstico-V*. Porto Alegre: ArtMed Editora, 2000.
- FERREIRA, J.; HIGNET, S. Reviewing ambulance design for clinical efficiency and paramedic safety. *Applied Ergonomics*, v.36, p.97-105, 2005.
- FOGLIATTO, F.S.; GUIMARÃES, L.B. de M. Design Macroergonômico: uma proposta metodológica para projetos de produto. *Revista Produto & Produção*, v.3, p.1-15, 1999.
- GUIMARÃES, L.B. de M. *Ergonomia cognitiva*. Porto Alegre: FEENG, 2004.
- GUIMARÃES, L.B. de M. *Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT): Modelo de implementação e avaliação de um programa de Ergonomia da empresa*. In press, 2010.

- HENDRICK, H. W.; KLEINER, B. M. *Macroergonomics: an introduction to work system design*. Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society, 2001.
- JONES, A. HIGNETT, S. Safe access/egress systems for emergency ambulances. *Emerg. Med. Journal*, v.24, p.200-205, 2007.
- KLUTH, K.; STRASSER, H. Ergonomics in the rescue service - Ergonomic evaluation of ambulance cots. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v.36, p.247–256, 2006.
- LAVENDER, S.A.; CONRAD, K. M.; REICHEL, P. A.; JOHNSON, P. W.; MEYER, F. T. Biomechanical analyses of paramedics simulating frequently performed strenuous work tasks. *Applied Ergonomics*, v.31, p.167-177, 2000.
- LAVENDER, S.A.; CONRAD, K. M.; REICHEL, P. A.; KOHOK, A. K.; SMITH, J. G. Designing ergonomic interventions for emergency medical services workers—part III: Bed to stairchair transfers. *Applied Ergonomics*, v.38, p.581–589, 2007.
- LITTLE, R. J. A.; RUBIN, D. B. *Statistical analysis with missing data*. 2nd ed. New York: Wiley, 2002.
- LOPES, S.L.B.; FERNANDES, R.J. Uma breve revisão do atendimento médico pré-hospitalar. *Medicina, Ribeirão Preto*, v.32, p. 381-387, 1999.
- PARSONS, K. C. Environmental ergonomics: a review of principles, methods and models. *Applied Ergonomics*, v.31, p.581-594. 2000.
- RAMOS, V.O; SANNA, M.C. A inserção da enfermeira no atendimento pré-hospitalar: histórico e perspectivas atuais. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v.58(3) p.355-60, 2005.
- RASMUSSEN, J.; PEJTERSEN, A.M.; GOODSTEIN, L.P. *Cognitive Systems Engineering. Wiley series in systems engineering*. New York: Wiley, 1994.
- SIEGEL, S.; CASTELLAN, JR. J; *Non parametric statistics for the behavioural sciences*. MacGraw Hill Int., New York. p. 213-214. 1988.

STONE, H., SIDEL, J., OLIVER, S., WOOLSEY, A. & SINGLETON, R.C. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technology*. v.28(1), p.24-34, 1974.

TAKEDA, R. A; WIDMER, J. A; MORABITO, R. Aplicação do modelo hipercubo de filas para avaliar a descentralização de ambulâncias em um sistema urbano de atendimento médico de urgência. *Pesquisa Operacional*, v.24, n.1, p.39-71, 2004.

WASTELL, D; NEWMAN, M. Information system design, stress and organisational change in the ambulance services: a tale of two cities. *Accounting, Management & Information Technology*, v.6, n. 4, p. 283-300, 1996.

WONG, W.B.L.; SALLIS, P. J.; O'HARE, D. *Information Portrayal Design: Applying the Proximity-Compatibility Principle*. University of Otago, Dunedin, New Zealand, [19--].

Apêndice 1. Questionário aplicado para o cargo TARM.



UFRGS \ PPGEPP \ LOPP \ **Design & Ergonomia**



Questionário de validação

Regulação – Tarm

Prezado (a)!

Este questionário não é obrigatório, mas sua opinião sobre o seu trabalho É MUITO IMPORTANTE. Solicitamos, então, que você preencha os seus dados abaixo e marque com um X, na escala, a resposta que melhor representa sua opinião com relação aos diversos itens apresentados.

Não coloque o seu nome no questionário. As informações são sigilosas e servirão para o trabalho que está sendo desenvolvido pelo SAMU em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Muito obrigado.

Idade

Sexo: Masculino Feminino

Escolaridade:

<input type="checkbox"/>	1º grau incompleto	<input type="checkbox"/>	1º grau completo
<input type="checkbox"/>	2º grau incompleto	<input type="checkbox"/>	2º grau completo
<input type="checkbox"/>	3º grau incompleto	<input type="checkbox"/>	3º grau completo
<input type="checkbox"/>	Especialização	<input type="checkbox"/>	Mestrado
<input type="checkbox"/>	Doutorado	<input type="checkbox"/>	Pós-doutorado

Turno:
De: : Até: :

- Escreva no quadro abaixo qual o seu tempo total de serviço na empresa:

- Descreva o treinamento recebido para a função:

- Quais cursos técnicos possui?

- Quais outros cursos de formação possui?

- Marque na escala qual a sua opinião quanto às seguintes questões.

Exemplo:	
1. Qualidade da programação da televisão brasileira	
insatisfeito	satisfeito

- | | | |
|--|--------------|------------|
| 1. Iluminação no seu posto de trabalho | insatisfeito | satisfeito |
| 2. Ruído no seu posto de trabalho | insatisfeito | satisfeito |
| 3. Temperatura no seu posto de trabalho | insatisfeito | satisfeito |
| 4. Ventilação no seu posto de trabalho | insatisfeito | satisfeito |
| 5. Mesa e cadeira do posto de trabalho | insatisfeito | satisfeito |
| 6. Quantidade de equipamentos utilizados na comunicação | insatisfeito | satisfeito |
| 7. Qualidade dos equipamentos utilizados na comunicação | insatisfeito | satisfeito |
| 8. Qualidade dos computadores (hardware) | insatisfeito | satisfeito |
| 9. Qualidade do sistema (software) | insatisfeito | satisfeito |
| 10. Limpeza do SAMU (banheiros, cozinha, sala de descanso, posto) | insatisfeito | satisfeito |
| 11. Política do SAMU no tratamento ao cidadão | insatisfeito | satisfeito |
| 12. Respeito da população com o SAMU | insatisfeito | satisfeito |
| 13. Políticas de combate aos trotes (campanhas, multa, etc.) | insatisfeito | satisfeito |

14. Veracidade das informações passadas pelos solicitantes	

insatisfeito	satisfeito
15. Agilidade dos processos burocráticos (compra de equipamentos, melhorias, etc.)	

insatisfeito	satisfeito
16. Preocupação da empresa com melhorias	

insatisfeito	satisfeito
17. Procedimentos para a realização do trabalho (preenchimento de protocolos, burocracia, ...)	

insatisfeito	satisfeito
18. Gestão da empresa Multiágil	

insatisfeito	satisfeito
19. Suporte da chefia na tomada de decisão	

insatisfeito	satisfeito
20. Distribuição dos horários	

insatisfeito	satisfeito
21. Controle do cumprimento dos horários de trabalho	

insatisfeito	satisfeito
22. Pausas para descanso (inclusive intervalo para almoço e lanche)	

insatisfeito	satisfeito
23. Número de médicos reguladores para a realização do trabalho	

insatisfeito	satisfeito
24. Número de tarms para a realização do trabalho	

insatisfeito	satisfeito
25. Número de rádio-operadores para a realização do trabalho	

insatisfeito	satisfeito
26. Número de bases para a realização do trabalho	

insatisfeito	satisfeito
27. Preparo dos Tarms para a realização do trabalho	

insatisfeito	satisfeito
28. Preparo dos rádio-operadores para a realização do trabalho	

insatisfeito	satisfeito
29. Preparo dos médicos reguladores para a realização do trabalho	

insatisfeito	satisfeito

30. Preparo do pessoal das bases para a realização do trabalho

insatisfeito satisfeito

31. Folgas (descanso semanal, feriados, fim de semana, etc)

insatisfeito satisfeito

32. Treinamento

insatisfeito satisfeito

33. Participação do funcionário nas decisões (opiniões e sugestões)

insatisfeito satisfeito

34. Tratamento recebido quando ocorrem falhas humanas

insatisfeito satisfeito

35. Critérios para a avaliação de desempenho do funcionário

insatisfeito satisfeito

36. Valorização do seu trabalho pela chefia

insatisfeito satisfeito

37. Relacionamento com os Tarms

insatisfeito satisfeito

38. Relacionamento com os Rádio-operadores

insatisfeito satisfeito

39. Relacionamento com os Médicos Reguladores

insatisfeito satisfeito

40. Relacionamento com os solicitantes

insatisfeito satisfeito

41. Relacionamento com a chefia

insatisfeito satisfeito

42. Conciliação entre o trabalho e a sua vida pessoal

insatisfeito satisfeito

43. Salário

insatisfeito satisfeito

44. Incentivo para o crescimento profissional

insatisfeito satisfeito

45. Incentivo ao estudo dos funcionários

insatisfeito satisfeito

46. Oportunidade de uso das habilidades

insatisfeito satisfeito

47. Atendimento a sugestões e solicitações

insatisfeito satisfeito

48. Ritmo de trabalho

insatisfeito satisfeito

49. Organização e distribuição das tarefas

insatisfeito satisfeito

50. Segurança na chegada e saída da regulação

insatisfeito satisfeito

- *Marque na escala abaixo o que você sente durante seu trabalho:*

51. No seu trabalho você sente dor nos braços?

nada muito

52. No seu trabalho você sente dor nas mãos?

nada muito

53. No seu trabalho você sente dor nas pernas?

nada muito

54. No seu trabalho você sente dor nos pés?

nada muito

55. No seu trabalho você sente dor nas costas?

nada muito

56. No seu trabalho você sente dor no pescoço?

nada muito

57. No seu trabalho você sente dor na cabeça?

nada muito

58. No seu trabalho você sente dor no estômago?

nada muito

59. Os trotes atrapalham as suas atividades?

nada muito

60. Você acha a população bem preparada para contatar o SAMU?

nada muito

61. Os erros dos colegas atrapalham o seu trabalho?

nada muito

62. O quanto de “senso de equipe” você sente no SAMU?

nada muito

63. O modo como os hospitais tratam o pessoal do SAMU atrapalha as suas atividades?

nada muito

64. **Você tem dificuldades no reconhecimento de endereços/cidades?**
-
- nada muito
65. **O modo como os solicitantes o tratam o deixa estressado?**
-
- nada muito
66. **Você sente autonomia na realização do seu trabalho?**
-
- nada muito
67. **Decidir se uma chamada é trote ou não te deixa estressado?**
-
- nada muito
68. **A gravação da conversa te deixa incomodado?**
-
- nada muito
69. **Você sente pressão sobre o tempo de preenchimento da ficha?**
-
- nada muito
70. **A alta rotatividade dos colegas diminui a qualidade do serviço do SAMU?**
-
- nada muito
71. **Existe preocupação por parte da chefia em melhorar o serviço do SAMU?**
-
- nada muito
- *Marque na escala abaixo o que você acha do seu trabalho*
71. **Quanto de esforço físico é exigido no seu trabalho ?**
-
- nada muito
72. **Quanto de esforço mental é exigido no seu trabalho?**
-
- nada muito
73. **Seu trabalho é monótono?**
-
- nada muito
74. **O seu trabalho é limitado?**
-
- nada muito

75. O seu trabalho é criativo?

nada muito

76. O seu trabalho é dinâmico?

nada muito

77. O seu trabalho é estimulante?

nada muito

78. O seu trabalho envolve responsabilidade?

nada muito

79. O seu trabalho faz você se sentir valorizado?

nada muito

80. Você sente pressão psicológica por parte dos seus superiores?

nada muito

81. Você sente autonomia na realização do seu trabalho?

nada muito

82. Você acha que o ritmo de trabalho atrapalha a qualidade do serviço realizado / prestado?

nada muito

83. Você acha que a sua atividade envolve risco?

nada muito

84. Você gosta do seu trabalho?

nada muito

- *Este espaço está aberto para qualquer tipo de manifestação (reclamação, sugestão, informação, observação, etc) que você achar importante destacar*

Apêndice 2. Questionário aplicado para o cargo Médico.



UFRGS \ PPGEPI \ LOPP \ **Design & Ergonomia**



Questionário de validação

Regulação – Médico

Prezado (a)!

Este questionário não é obrigatório, mas sua opinião sobre o seu trabalho É MUITO IMPORTANTE. Solicitamos, então, que você preencha os seus dados abaixo e marque com um X, na escala, a resposta que melhor representa sua opinião com relação aos diversos itens apresentados.

Não coloque o seu nome no questionário. As informações são sigilosas e servirão para o trabalho que está sendo desenvolvido pelo SAMU em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Muito obrigado.

Idade

Sexo: Masculino Feminino

Escolaridade:

<input type="checkbox"/>	1º grau incompleto	<input type="checkbox"/>	1º grau completo
<input type="checkbox"/>	2º grau incompleto	<input type="checkbox"/>	2º grau completo
<input type="checkbox"/>	3º grau incompleto	<input type="checkbox"/>	3º grau completo
<input type="checkbox"/>	Especialização	<input type="checkbox"/>	Mestrado
<input type="checkbox"/>	Doutorado	<input type="checkbox"/>	Pós-doutorado

Turno:
De: : Até: :

- Escreva no quadro abaixo qual o seu tempo total de serviço na empresa:

- Descreva o treinamento recebido para a função:

- Quais cursos técnicos possui?

- Quais outros cursos de formação possui?

14. Veracidade das informações passadas pelos solicitantes

insatisfeito

satisfeito

15. Agilidade dos processos burocráticos (compra de equipamentos, melhorias, etc.)

insatisfeito

satisfeito

16. Preocupação da empresa com melhorias

insatisfeito

satisfeito

17. Procedimentos para a realização do trabalho (preenchimento de protocolos, burocracia, ...)

insatisfeito

satisfeito

18. Gestão da empresa Multiágil

insatisfeito

satisfeito

19. Suporte da chefia na tomada de decisão

insatisfeito

satisfeito

20. Distribuição dos horários dos turnos (escalas)

insatisfeito

satisfeito

21. Divulgação dos horários dos turnos (escalas)

insatisfeito

satisfeito

22. Controle do cumprimento dos horários de trabalho

insatisfeito

satisfeito

23. Pausas para descanso (inclusive intervalo para almoço e lanche)

insatisfeito

satisfeito

24. Colaboração de médicos dos hospitais	
insatisfeito	satisfeito
25. Colaboração da Brigada Militar	
insatisfeito	satisfeito
26. Número de médicos reguladores para a realização do trabalho	
insatisfeito	satisfeito
27. Número de TARMS para a realização do trabalho	
insatisfeito	satisfeito
28. Número de rádio-operadores para a realização do trabalho	
insatisfeito	satisfeito
29. Número de bases para a realização do trabalho	
insatisfeito	satisfeito
30. Preparo das TARMS para a realização do trabalho	
insatisfeito	satisfeito
31. Preparo dos rádio-operadores para a realização do trabalho	
insatisfeito	satisfeito
32. Preparo dos médicos reguladores para a realização do trabalho	
insatisfeito	satisfeito
33. Preparo do pessoal das bases para a realização do trabalho	
insatisfeito	satisfeito
34. Folgas (descanso semanal, feriados, fim de semana, etc)	
insatisfeito	satisfeito
35. Treinamento	
insatisfeito	satisfeito
36. Participação do funcionário nas decisões (opiniões e sugestões)	
insatisfeito	satisfeito
37. Tratamento recebido quando ocorrem falhas humanas	
insatisfeito	satisfeito
38. Critérios para a avaliação de desempenho do funcionário	
insatisfeito	satisfeito

39. Valorização do seu trabalho pela chefia	
insatisfeito	satisfeito
40. Relacionamento com as TARMS	
insatisfeito	satisfeito
41. Relacionamento com os Rádio-operadores	
insatisfeito	satisfeito
42. Relacionamento com os Médicos Reguladores	
insatisfeito	satisfeito
43. Relacionamento com as Equipes das Bases	
insatisfeito	satisfeito
44. Relacionamento com os solicitantes	
insatisfeito	satisfeito
45. Relacionamento com a chefia	
insatisfeito	satisfeito
46. Conciliação entre o trabalho e a sua vida pessoal	
insatisfeito	satisfeito
47. Salário	
insatisfeito	satisfeito
48. Incentivo para o crescimento profissional	
insatisfeito	satisfeito
49. Incentivo ao estudo dos funcionários	
insatisfeito	satisfeito
50. Oportunidade de uso das habilidades	
insatisfeito	satisfeito
51. Atendimento a sugestões e solicitações	
insatisfeito	satisfeito
52. Ritmo de trabalho	
insatisfeito	satisfeito
53. Organização e distribuição das tarefas	
insatisfeito	satisfeito
54. Segurança na chegada e saída da regulação	
insatisfeito	satisfeito

- *Marque na escala abaixo o que você sente durante seu trabalho:*

55. No seu trabalho você sente dor nos braços?

nada muito

56. No seu trabalho você sente dor nas mãos?

nada muito

57. No seu trabalho você sente dor nas pernas?

nada muito

58. No seu trabalho você sente dor nos pés?

nada muito

59. No seu trabalho você sente dor nas costas?

nada muito

60. No seu trabalho você sente dor no pescoço?

nada muito

61. No seu trabalho você sente dor na cabeça?

nada muito

62. No seu trabalho você sente dor no estômago?

nada muito

63. Os trotes atrapalham as suas atividades?

nada muito

64. Você acha a população bem preparada para contatar o SAMU?

nada muito

65. Os erros dos colegas atrapalham o seu trabalho?

nada muito

66. O quanto de “senso de equipe” você sente no SAMU?

nada muito

67. O modo como os hospitais tratam o pessoal do SAMU atrapalha as suas atividades?

nada muito

68. **O modo como os solicitantes o tratam o deixa estressado?**
-
- nada muito
69. **Você sente autonomia na realização do seu trabalho?**
-
- nada muito
70. **Decidir se uma chamada é trote ou não te deixa estressado?**
-
- nada muito
71. **A gravação da conversa te deixa incomodado?**
-
- nada muito
72. **Você sente receio em sofrer algum processo judicial?**
-
- nada muito
73. **A alta rotatividade dos colegas diminui a qualidade do serviço do SAMU?**
-
- nada muito
74. **Existe preocupação por parte da chefia em melhorar o serviço do SAMU?**
-
- nada muito
- *Marque na escala abaixo o que você acha do seu trabalho*
75. **Quanto de esforço físico é exigido no seu trabalho?**
-
- nada muito
76. **Quanto de esforço mental é exigido no seu trabalho?**
-
- nada muito
77. **Seu trabalho é monótono?**
-
- nada muito
78. **O seu trabalho é limitado?**
-
- nada muito

79. O seu trabalho é criativo?

nada muito

80. O seu trabalho é dinâmico?

nada muito

81. O seu trabalho é estimulante?

nada muito

82. O seu trabalho envolve responsabilidade?

nada muito

83. O seu trabalho faz você se sentir valorizado?

nada muito

84. Você sente pressão psicológica por parte dos seus superiores?

nada muito

85. Você sente autonomia na realização do seu trabalho?

nada muito

86. Você acha que o ritmo de trabalho atrapalha a qualidade do serviço realizado / prestado?

nada muito

87. Você acha que a sua atividade envolve risco?

nada muito

88. Você gosta do seu trabalho?

nada muito

- *Este espaço está aberto para qualquer tipo de manifestação (reclamação, sugestão, informação, observação, etc) que você achar importante destacar*

Apêndice 3. Questionário aplicado para o cargo Rádio.



UFRGS \ PPGEPP \ LOPP \ **Design & Ergonomia**



Questionário de validação

Regulação – Rádio-Operador

Prezado (a)!

Este questionário não é obrigatório, mas sua opinião sobre o seu trabalho É MUITO IMPORTANTE. Solicitamos, então, que você preencha os seus dados abaixo e marque com um X, na escala, a resposta que melhor representa sua opinião com relação aos diversos itens apresentados.

Não coloque o seu nome no questionário. As informações são sigilosas e servirão para o trabalho que está sendo desenvolvido pelo SAMU em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Muito obrigado.

Idade Sexo: Masculino Feminino

Escolaridade:

<input type="checkbox"/>	1º grau incompleto	<input type="checkbox"/>	1º grau completo
<input type="checkbox"/>	2º grau incompleto	<input type="checkbox"/>	2º grau completo
<input type="checkbox"/>	3º grau incompleto	<input type="checkbox"/>	3º grau completo
<input type="checkbox"/>	Especialização	<input type="checkbox"/>	Mestrado
<input type="checkbox"/>	Doutorado	<input type="checkbox"/>	Pós-doutorado

De: : Turno: Até: :

- Escreva no quadro abaixo qual o seu tempo total de serviço na empresa:

- Descreva o treinamento recebido para a função:

- Quais cursos técnicos possui?

- Quais outros cursos de formação possui?

- *Marque na escala qual a sua opinião quanto às seguintes questões.*

Exemplo:	
1. Qualidade da programação da televisão brasileira	
insatisfeito	satisfeito

- | | |
|--|------------|
| 1. Iluminação no seu posto de trabalho | _____ |
| insatisfeito | satisfeito |
| 2. Ruído no seu posto de trabalho | _____ |
| insatisfeito | satisfeito |
| 3. Temperatura no seu posto de trabalho | _____ |
| insatisfeito | satisfeito |
| 4. Ventilação no seu posto de trabalho | _____ |
| insatisfeito | satisfeito |
| 5. Mesa e cadeira do posto de trabalho | _____ |
| insatisfeito | satisfeito |
| 6. Quantidade de equipamentos utilizados na comunicação | _____ |
| insatisfeito | satisfeito |
| 7. Qualidade dos equipamentos utilizados na comunicação | _____ |
| insatisfeito | satisfeito |
| 8. Qualidade dos computadores (hardware) | _____ |
| insatisfeito | satisfeito |
| 9. Qualidade do sistema (software) | _____ |
| insatisfeito | satisfeito |
| 10. Limpeza do SAMU (banheiros, cozinha, sala de descanso, posto) | _____ |
| insatisfeito | satisfeito |
| 11. Política do SAMU no tratamento ao cidadão | _____ |
| insatisfeito | satisfeito |
| 12. Respeito da população com o SAMU | _____ |
| insatisfeito | satisfeito |
| 13. Políticas de combate aos trotes (campanhas, multa, etc.) | _____ |
| insatisfeito | satisfeito |

14. Veracidade das informações passadas pelos solicitantes

insatisfeito satisfeito

15. Agilidade dos processos burocráticos (compra de equipamentos, melhorias, etc.)

insatisfeito satisfeito

16. Preocupação da empresa com melhorias

insatisfeito satisfeito

17. Procedimentos para a realização do trabalho (preenchimento de protocolos, burocracia, ...)

insatisfeito satisfeito

18. Gestão da empresa Multiágil

insatisfeito satisfeito

19. Suporte da chefia na tomada de decisão

insatisfeito satisfeito

20. Distribuição dos horários

insatisfeito satisfeito

21. Controle do cumprimento dos horários de trabalho

insatisfeito satisfeito

22. Pausas para descanso (inclusive intervalo para almoço e lanche)

insatisfeito satisfeito

23. Colaboração de médicos dos hospitais

insatisfeito satisfeito

24. Colaboração da Brigada Militar

insatisfeito satisfeito

25. Número de médicos reguladores para a realização do trabalho

insatisfeito satisfeito

26. Número de tarms para a realização do trabalho

insatisfeito satisfeito

27. Número de rádio-operadores para a realização do trabalho

insatisfeito satisfeito

28. Número de bases para a realização do trabalho

insatisfeito satisfeito

29. Preparo das tarms para a realização do trabalho

insatisfeito	satisfeito
--------------	------------

30. Preparo dos rádio-operadores para a realização do trabalho

insatisfeito	satisfeito
--------------	------------

31. Preparo dos médicos reguladores para a realização do trabalho

insatisfeito	satisfeito
--------------	------------

32. Preparo do pessoal das bases para a realização do trabalho

insatisfeito	satisfeito
--------------	------------

33. Folgas (descanso semanal, feriados, fim de semana, etc)

insatisfeito	satisfeito
--------------	------------

34. Treinamento

insatisfeito	satisfeito
--------------	------------

35. Participação do funcionário nas decisões (opiniões e sugestões)

insatisfeito	satisfeito
--------------	------------

36. Tratamento recebido quando ocorrem falhas humanas

insatisfeito	satisfeito
--------------	------------

37. Critérios para a avaliação de desempenho do funcionário

insatisfeito	satisfeito
--------------	------------

38. Valorização do seu trabalho pela chefia

insatisfeito	satisfeito
--------------	------------

39. Relacionamento com as Tarms

insatisfeito satisfeito

40. Relacionamento com os Rádio-operadores

insatisfeito satisfeito

41. Relacionamento com os Médicos Reguladores

insatisfeito satisfeito

42. Relacionamento com as Equipes das Bases

insatisfeito satisfeito

43. Relacionamento com os solicitantes

insatisfeito satisfeito

44. Relacionamento com a chefia

insatisfeito satisfeito

45. Conciliação entre o trabalho e a sua vida pessoal

insatisfeito satisfeito

46. Salário

insatisfeito satisfeito

47. Incentivo para o crescimento profissional

insatisfeito satisfeito

48. Incentivo ao estudo dos funcionários

insatisfeito satisfeito

49. Oportunidade de uso das habilidades

insatisfeito satisfeito

50. Atendimento a sugestões e solicitações

insatisfeito satisfeito

51. Ritmo de trabalho

insatisfeito satisfeito

52. Número de ambulâncias controladas

insatisfeito satisfeito

53. Organização e distribuição das tarefas

insatisfeito satisfeito

54. Segurança na chegada e saída da regulação

insatisfeito satisfeito

- *Marque na escala abaixo o que você sente durante seu trabalho:*

55. No seu trabalho você sente dor nos braços?

nada muito

56. No seu trabalho você sente dor nas mãos?

nada muito

57. No seu trabalho você sente dor nas pernas?

nada muito

58. No seu trabalho você sente dor nos pés?

nada muito

59. No seu trabalho você sente dor nas costas?

nada muito

60. No seu trabalho você sente dor no pescoço?

nada muito

61. No seu trabalho você sente dor na cabeça?

nada muito

62. No seu trabalho você sente dor no estômago?

nada muito

63. Os trotes atrapalham as suas atividades?

nada muito

64. Você acha a população bem preparada para contatar o SAMU?

nada muito

65. Os erros dos colegas atrapalham o seu trabalho?

nada muito

66. O quanto de “senso de equipe” você sente no SAMU?

nada muito

67. O modo como os hospitais tratam o pessoal do SAMU atrapalha as suas atividades?
-
- nada muito
68. Você tem dificuldades no reconhecimento de endereços/cidades?
-
- nada muito
69. O modo como os solicitantes o tratam o deixa estressado?
-
- nada muito
70. Você sente autonomia na realização do seu trabalho?
-
- nada muito
71. A gravação da conversa te deixa incomodado?
-
- nada muito
72. A alta rotatividade dos colegas diminui a qualidade do serviço do SAMU?
-
- nada muito
73. Existe preocupação por parte da chefia em melhorar o serviço do SAMU?
-
- nada muito
- *Marque na escala abaixo o que você acha do seu trabalho*
74. Quanto de esforço físico é exigido no seu trabalho ?
-
- nada muito
75. Quanto de esforço mental é exigido no seu trabalho?
-
- nada muito
76. Seu trabalho é monótono?
-
- nada muito
76. O seu trabalho é limitado?
-
- nada muito

77. O seu trabalho é criativo?

nada muito

78. O seu trabalho é dinâmico?

nada muito

79. O seu trabalho é estimulante?

nada muito

80. O seu trabalho envolve responsabilidade?

nada muito

81. O seu trabalho faz você se sentir valorizado?

nada muito

82. Você sente pressão psicológica por parte dos seus superiores?

nada muito

83. Você sente autonomia na realização do seu trabalho?

nada muito

84. Você acha que o ritmo de trabalho atrapalha a qualidade do serviço realizado / prestado?

nada muito

85. Você acha que a sua atividade envolve risco?

nada muito

86. Você gosta do seu trabalho?

nada muito

- *Este espaço está aberto para qualquer tipo de manifestação (reclamação, sugestão, informação, observação, etc) que você achar importante destacar*

Apêndice 4. Comparações múltiplas de médias *post-Hoc* para Kruskal-Wallis, onde $p < 0,05$.

```

> kruskalmc(data$Q1, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 11.31666667  14.09537  FALSE
MEDICO-TARM  11.29130435  10.33916  TRUE
RADIO-TARM   0.02536232  12.51272  FALSE

> kruskalmc(data$Q2, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 3.883333  14.09537  FALSE
MEDICO-TARM  10.517391  10.33916  TRUE
RADIO-TARM   6.634058  12.51272  FALSE

> kruskalmc(data$Q3, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 14.400000  14.09537  TRUE
MEDICO-TARM  4.552174  10.33916  FALSE
RADIO-TARM   9.847826  12.51272  FALSE

> kruskalmc(data$Q5, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 14.566667  14.09537  TRUE
MEDICO-TARM  11.291304  10.33916  TRUE
RADIO-TARM   3.275362  12.51272  FALSE

> kruskalmc(data$Q6, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 0.50000  14.09537  FALSE
MEDICO-TARM  10.89130  10.33916  TRUE
RADIO-TARM   10.39130  12.51272  FALSE

> kruskalmc(data$Q7, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 2.616667  14.09537  FALSE
MEDICO-TARM  10.093478  10.33916  FALSE
RADIO-TARM   12.710145  12.51272  TRUE

> kruskalmc(data$Q8, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 0.100000  14.09537  FALSE
MEDICO-TARM  9.893478  10.33916  FALSE
RADIO-TARM   9.793478  12.51272  FALSE

> kruskalmc(data$Q10, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference

```



```
MEDICO-RADIO 15.500000 14.09537 TRUE
MEDICO-TARM 7.826087 10.33916 FALSE
RADIO-TARM 7.673913 12.51272 FALSE
```

```
> kruskalmc(data$Q12, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 8.116667 14.09537 FALSE
MEDICO-TARM 11.363043 10.33916 TRUE
RADIO-TARM 3.246377 12.51272 FALSE
```

```
> kruskalmc(data$Q14, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 5.083333 14.09537 FALSE
MEDICO-TARM 13.086957 10.33916 TRUE
RADIO-TARM 8.003623 12.51272 FALSE
```

```
> kruskalmc(data$Q15, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 7.033333 14.09537 FALSE
MEDICO-TARM 15.036957 10.33916 TRUE
RADIO-TARM 8.003623 12.51272 FALSE
```

```
> kruskalmc(data$Q16, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 2.866667 14.09537 FALSE
MEDICO-TARM 11.884783 10.33916 TRUE
RADIO-TARM 9.018116 12.51272 FALSE
```

```
> kruskalmc(data$Q17, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 0.8166667 14.09537 FALSE
MEDICO-TARM 10.6391304 10.33916 TRUE
RADIO-TARM 9.8224638 12.51272 FALSE
```

```
> kruskalmc(data$Q18, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 4.450000 14.09537 FALSE
MEDICO-TARM 11.047826 10.33916 TRUE
RADIO-TARM 6.597826 12.51272 FALSE
```

```
> kruskalmc(data$Q24, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 9.55 14.09537 FALSE
MEDICO-TARM 14.55 10.33916 TRUE
RADIO-TARM 5.00 12.51272 FALSE
```

```
> kruskalmc(data$Q27, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 14.233333 14.09537 TRUE
MEDICO-TARM 16.465217 10.33916 TRUE
```

```
RADIO-TARM 2.231884 12.51272 FALSE
```

```
> kruskalmc(data$Q29, data$Grupo)
```

```
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
```

```
p.value: 0.05
```

```
Comparisons
```

```
obs.dif critical.dif difference
```

```
MEDICO-RADIO 5.266667 14.09537 FALSE
```

```
MEDICO-TARM 7.986957 10.33916 FALSE
```

```
RADIO-TARM 13.253623 12.51272 TRUE
```

```
> kruskalmc(data$Q35, data$Grupo)
```

```
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
```

```
p.value: 0.05
```

```
Comparisons
```

```
obs.dif critical.dif difference
```

```
MEDICO-RADIO 9.133333 14.09537 FALSE
```

```
MEDICO-TARM 10.843478 10.33916 TRUE
```

```
RADIO-TARM 1.710145 12.51272 FALSE
```

```
> kruskalmc(data$Q38, data$Grupo)
```

```
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
```

```
p.value: 0.05
```

```
Comparisons
```

```
obs.dif critical.dif difference
```

```
MEDICO-RADIO 6.783333 14.09537 FALSE
```

```
MEDICO-TARM 10.863043 10.33916 TRUE
```

```
RADIO-TARM 4.079710 12.51272 FALSE
```

```
> kruskalmc(data$Q45, data$Grupo)
```

```
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
```

```
p.value: 0.05
```

```
Comparisons
```

```
obs.dif critical.dif difference
```

```
MEDICO-RADIO 8.716667 14.09537 FALSE
```

```
MEDICO-TARM 13.071739 10.33916 TRUE
```

```
RADIO-TARM 4.355072 12.51272 FALSE
```

```
> kruskalmc(data$Q46, data$Grupo)
```

```
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
```

```
p.value: 0.05
```

```
Comparisons
```

```
obs.dif critical.dif difference
```

```
MEDICO-RADIO 13.400000 14.09537 FALSE
```

```
MEDICO-TARM 11.595652 10.33916 TRUE
```

```
RADIO-TARM 1.804348 12.51272 FALSE
```

```
> kruskalmc(data$Q47, data$Grupo)
```

```
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
```

```
p.value: 0.05
```

```
Comparisons
```

```
obs.dif critical.dif difference
```

```
MEDICO-RADIO 3.300000 14.09537 FALSE
```

```
MEDICO-TARM 11.517391 10.33916 TRUE
```

```
RADIO-TARM 8.217391 12.51272 FALSE
```

```
> kruskalmc(data$Q52, data$Grupo)
```

```
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
```

```
p.value: 0.05
```

```
Comparisons
```

```
obs.dif critical.dif difference
```

```
MEDICO-RADIO 5.466667 14.09537 FALSE
```

```
MEDICO-TARM 11.800000 10.33916 TRUE
```

```
RADIO-TARM 6.333333 12.51272 FALSE
```

```
> kruskalmc(data$Q53, data$Grupo)
```

```
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
```

```
p.value: 0.05
```

```
Comparisons
```

```
obs.dif critical.dif difference
```

```
MEDICO-RADIO 9.066667 14.09537 FALSE
```

```
MEDICO-TARM 17.813043 10.33916 TRUE
```

```
RADIO-TARM 8.746377 12.51272 FALSE
```

```

> kruskalmc(data$Q55, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 9.000000  14.09537  FALSE
MEDICO-TARM  12.913043  10.33916  TRUE
RADIO-TARM   3.913043  12.51272  FALSE

> kruskalmc(data$Q57, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 16.466667  14.09537  TRUE
MEDICO-TARM  12.745652  10.33916  TRUE
RADIO-TARM   3.721014  12.51272  FALSE

> kruskalmc(data$Q58, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 12.566667  14.09537  FALSE
MEDICO-TARM   9.269565  10.33916  FALSE
RADIO-TARM    3.297101  12.51272  FALSE

> kruskalmc(data$Q66, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO  5.500000  14.09537  FALSE
MEDICO-TARM   7.369565  10.33916  FALSE
RADIO-TARM  12.869565  12.51272  TRUE

> kruskalmc(data$Q69, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO  2.533333  14.09537  FALSE
MEDICO-TARM  13.667391  10.33916  TRUE
RADIO-TARM  11.134058  12.51272  FALSE

> kruskalmc(data$Q71, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 13.066667  14.09537  FALSE
MEDICO-TARM  10.834783  10.33916  TRUE
RADIO-TARM   2.231884  12.51272  FALSE

> kruskalmc(data$Q77, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO  9.683333  14.09537  FALSE
MEDICO-TARM  10.784783  10.33916  TRUE
RADIO-TARM   1.101449  12.51272  FALSE

> kruskalmc(data$Q79, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO  1.600000  14.09537  FALSE
MEDICO-TARM  11.197826  10.33916  TRUE
RADIO-TARM   9.597826  12.51272  FALSE

> kruskalmc(data$Q84, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis

```

```
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 9.050000 14.09537 FALSE
MEDICO-TARM 14.256522 10.33916 TRUE
RADIO-TARM 5.206522 12.51272 FALSE

> kruskalmc(data$Q85, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 2.683333 14.09537 FALSE
MEDICO-TARM 10.915217 10.33916 TRUE
RADIO-TARM 8.231884 12.51272 FALSE

> kruskalmc(data$Q89, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 12.600000 14.09537 FALSE
MEDICO-TARM 18.078261 10.33916 TRUE
RADIO-TARM 5.478261 12.51272 FALSE

> kruskalmc(data$Q90, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 2.983333 14.09537 FALSE
MEDICO-TARM 15.584783 10.33916 TRUE
RADIO-TARM 12.601449 12.51272 TRUE

> kruskalmc(data$Q91, data$Grupo)
Multiple comparison test after Kruskal-Wallis
p.value: 0.05
Comparisons
  obs.dif critical.dif difference
MEDICO-RADIO 21.06667 14.09537 TRUE
MEDICO-TARM 10.86739 10.33916 TRUE
RADIO-TARM 10.19928 12.51272 FALSE
```

Apêndice 5. Média, desvio padrão, coeficiente de variação, *chi* quadrado, graus de liberdade e p-valor, para cada questão e para os diferentes grupos.

Questões	TARM			MÉDICO			RADIO			Chi-Square	g.l.	p-valor
	Média	Des.Pad.	CV	Média	Des.Pad.	CV	Média	Des.Pad.	CV			
Q1	11,99	3,3069	27,58%	7,31	4,8390	66,16%	11,85	4,7127	39,77%	7,302	2	0,0260
Q2	5,97	4,8591	81,38%	1,86	2,5034	134,66%	3,29	3,0649	93,11%	6,409	2	0,0406
Q3	5,85	4,9094	83,96%	3,81	3,5579	93,48%	9,48	3,1835	33,57%	6,036	2	0,0489
Q4	7,22	5,3547	74,17%	3,54	3,7539	106,16%	6,18	5,7074	92,40%	3,343	2	0,1880
Q5	8,02	5,8012	72,31%	2,00	1,5240	76,24%	9,43	4,6479	49,30%	8,596	2	0,0136
Q6	8,70	5,1996	59,77%	3,60	3,7947	105,49%	3,82	4,3305	113,26%	8,341	2	0,0154
Q7	7,71	5,3172	68,97%	3,11	3,6291	116,77%	2,47	3,6763	148,94%	9,132	2	0,0104
Q8	4,55	4,3842	96,33%	1,19	1,8404	154,39%	1,56	2,3925	153,04%	7,172	2	0,0277
Q9	4,17	4,0395	96,91%	3,18	4,0621	127,90%	4,23	4,8042	113,53%	1,366	2	0,5050
Q10	5,45	5,0716	92,98%	2,08	2,1790	104,66%	8,85	4,2270	47,75%	7,228	2	0,0270
Q11	8,45	5,0212	59,43%	7,46	6,3280	84,86%	6,45	4,3451	67,41%	0,763	2	0,6827
Q12	4,87	4,2065	86,38%	1,33	1,6448	123,30%	4,44	5,5449	124,79%	6,934	2	0,0312
Q13	2,41	3,0221	125,24%	0,96	1,5369	159,43%	1,18	2,1738	184,22%	4,211	2	0,1218
Q14	7,96	3,8412	48,24%	3,14	3,3374	106,19%	4,92	3,5492	72,14%	9,821	2	0,0074
Q15	5,60	4,7578	84,95%	0,64	1,1674	183,85%	1,74	2,2663	130,00%	12,627	2	0,0018
Q16	4,71	4,2788	90,79%	1,08	1,5122	139,63%	2,04	2,9966	146,65%	8,730	2	0,0127
Q17	8,13	4,7786	58,78%	3,75	3,7092	98,83%	4,07	3,3862	83,20%	7,025	2	0,0298
Q18	5,55	5,0406	90,85%	1,07	1,3052	121,70%	2,00	3,0156	150,90%	6,984	2	0,0304
Q19	6,83	5,2050	76,19%	3,22	4,4998	139,66%	6,45	3,6033	55,89%	5,230	2	0,0732
Q20	10,21	4,3953	43,05%				6,78	5,0863	75,07%	2,880	1	0,0897
Q21				4,62	4,6108	99,78%						
Q22				4,20	5,0473	120,29%						
Q23	8,64	4,9353	57,10%	7,51	5,4881	73,07%	5,61	3,8046	67,86%	1,706	2	0,4261
Q24	8,81	5,6258	63,84%	2,03	3,9173	193,35%	5,90	6,1591	104,33%	11,408	2	0,0033
Q25				2,99	3,4529	115,56%	1,99	2,7490	138,02%	0,498	1	0,4805
Q26				6,12	3,3502	54,75%	4,98	2,5991	52,21%	0,012	1	0,9136
Q27	5,31	5,2256	98,49%	0,23	0,3904	171,99%	2,78	2,3335	84,09%	14,918	2	0,0006
Q28	10,84	4,6035	42,47%	7,16	5,6971	79,55%	9,22	5,2000	56,41%	3,813	2	0,1486
Q29	9,97	3,9297	39,41%	6,12	5,3747	87,81%	3,65	5,4793	150,19%	8,012	2	0,0182
Q30	8,65	5,4657	63,16%	4,82	6,3311	131,32%	7,75	4,7427	61,17%	2,534	2	0,2816
Q31	5,73	5,2870	92,24%	4,29	3,7654	87,87%	2,01	3,1856	158,75%	2,929	2	0,2312
Q32	7,67	4,7004	61,30%	5,10	4,2029	82,44%	8,06	4,8802	60,55%	2,494	2	0,2874
Q33	7,66	5,5220	72,06%	3,90	2,3506	60,24%	6,66	3,9530	59,38%	3,487	2	0,1749
Q34	8,96	4,2970	47,98%	6,05	3,4274	56,66%	6,93	4,0929	59,06%	3,789	2	0,1504
Q35	6,22	5,3849	86,55%	2,03	3,7061	182,93%	5,40	5,7094	105,66%	6,414	2	0,0405
Q36	5,69	5,7750	101,41%	1,33	1,4941	112,51%	1,73	1,6986	98,28%	4,186	2	0,1233
Q37	4,71	5,2864	112,28%	1,70	1,4895	87,72%	1,83	3,0012	164,45%	2,959	2	0,2277
Q38	6,09	4,9991	82,03%	2,23	2,9042	130,41%	4,22	3,4180	80,96%	6,406	2	0,0406
Q39	5,85	5,8418	99,93%	2,34	3,5097	150,27%	2,88	3,3580	116,46%	2,765	2	0,2509
Q40	6,39	5,4678	85,63%	2,01	2,7036	134,77%	4,45	3,8165	85,73%	5,144	2	0,0764
Q41	11,56	3,2963	28,52%	7,82	4,0697	52,08%	10,80	5,7296	53,06%	5,936	2	0,0514
Q42	10,74	4,0672	37,87%	9,10	3,2893	36,16%	13,45	1,4754	10,97%	5,976	2	0,0504
Q43	10,11	3,5890	35,48%	11,23	3,6031	32,10%	13,14	1,9847	15,10%	4,118	2	0,1276
Q44				8,76	2,7122	30,98%	12,34	2,1845	17,70%	5,188	1	0,0227
Q45	8,69	4,3379	49,93%	3,50	3,1087	88,72%	6,69	4,8190	72,00%	9,168	2	0,0102
Q46	9,18	4,6611	50,77%	4,53	3,2427	71,63%	10,17	2,6172	25,75%	8,313	2	0,0157
Q47	9,68	4,5257	46,74%	4,54	4,7894	105,40%	5,49	4,8789	88,92%	7,985	2	0,0185
Q48	2,72	3,4714	127,81%	1,89	1,6411	87,06%	1,66	2,1215	127,55%	0,344	2	0,8421
Q49	4,54	5,4404	119,84%	1,61	1,5619	97,31%	2,49	2,6267	105,63%	0,795	2	0,6721
Q50	4,71	5,7265	121,59%	0,88	1,0504	118,82%	1,63	2,6176	160,26%	4,470	2	0,1070
Q51	4,28	4,7492	110,94%	1,84	3,2342	175,87%	3,06	3,1219	102,13%	3,981	2	0,1366
Q52	6,99	5,0960	72,88%	2,10	3,2076	152,96%	4,21	4,1841	99,38%	7,779	2	0,0205
Q53	9,49	5,0491	53,18%	1,04	1,1629	111,60%	4,64	4,4744	96,53%	17,474	2	0,0002
Q54							7,78	4,5125	58,03%			
Q55	9,24	5,0113	54,21%	3,34	4,1870	125,47%	7,85	5,4603	69,60%	8,950	2	0,0114
Q56	8,21	5,3921	65,66%	4,80	5,0433	105,11%	10,29	5,2490	51,04%	4,143	2	0,1260
Q57	4,04	3,5970	89,07%	10,30	5,3634	52,10%	2,69	2,7994	104,20%	10,964	2	0,0042
Q58	4,05	3,8485	95,00%	9,06	6,1052	67,38%	3,55	5,3093	149,42%	6,069	2	0,0481
Q59	5,67	4,1882	73,90%	7,48	5,5951	74,83%	3,51	5,2122	148,50%	2,812	2	0,2452
Q60	3,89	3,3330	85,59%	5,39	4,4001	81,71%	0,97	1,4807	152,65%	4,543	2	0,1032
Q61	8,47	4,6434	54,80%	11,68	3,0295	25,95%	7,89	6,7140	85,08%	4,117	2	0,1277
Q62	8,68	4,9411	56,95%	11,81	3,9181	33,17%	6,17	6,5657	106,50%	5,527	2	0,0631
Q63	7,44	4,9841	66,97%	9,94	3,9768	40,01%	9,74	5,4025	55,46%	2,940	2	0,2300
Q64	2,20	3,6083	163,98%	3,84	3,9910	104,07%	1,76	2,8446	161,63%	4,163	2	0,1247
Q65	11,11	5,4519	49,08%	11,19	5,0064	44,76%	14,34	0,6904	4,82%	2,068	2	0,3555
Q66	2,53	3,8925	153,75%	0,54	0,5117	95,46%	0,29	0,3840	133,18%	7,351	2	0,0253
Q67	5,62	5,1247	91,16%	6,35	5,3863	84,81%	8,62	6,6741	77,44%	0,940	2	0,6250
Q68	5,65	4,9613	87,79%	6,65	3,9497	59,41%	5,12	4,8977	95,63%	1,032	2	0,5970
Q69	6,14	5,2223	84,99%	12,49	2,9638	23,73%	11,40	3,9689	34,81%	11,950	2	0,0025
Q70	4,82	4,5388	94,13%				5,01	5,0260	100,32%	0,003	1	0,9571
Q71	8,46	5,2800	62,41%	13,64	1,5525	11,38%	7,66	6,5445	85,42%	7,483	2	0,0237
Q72	6,65	4,2669	64,21%	9,22	3,6326	39,40%	9,19	4,5727	49,75%	3,249	2	0,1970
Q73	6,85	4,8509	70,78%	7,75	5,7720	74,49%				0,240	1	0,6243
Q74	2,55	3,6806	144,09%	3,17	4,6486	146,46%	1,29	1,9416	151,10%	1,232	2	0,5401
Q75				12,30	3,1744	25,81%						
Q76	10,50	5,2512	50,02%	11,71	3,2124	27,44%	14,19	1,3015	9,17%	4,515	2	0,1046
Q77	5,83	4,2276	72,55%	1,90	2,4743	130,43%	5,42	5,4874	101,28%	6,428	2	0,0402
Q78	2,40	2,8671	119,59%	6,08	6,0042	98,79%	2,96	1,8960	64,13%	2,839	2	0,2418
Q79	9,88	4,9866	50,47%	14,05	1,1337	8,07%	14,03	0,8575	6,11%	8,228	2	0,0163
Q80	6,93	4,3913	63,37%	10,25	4,5341	44,25%	5,85	4,3566	74,43%	4,781	2	0,0916
Q81	9,91	3,9998	40,37%	9,70	4,5899	47,30%	8,60	2,9601	34,44%	1,108	2	0,5746
Q82	2,70	2,9188	108,09%	2,55	2,5870	101,29%	4,01	3,4689	86,58%	0,557	2	0,7568
Q83	6,98	4,5036	64,50%	4,88	3,6565	74,98%	8,19	4,1717	50,97%	2,942	2	0,2297
Q84	7,46	4,3231	57,98%	1,73	2,0851	120,81%	5,55	3,7362	67,32%	10,929	2	0,0042
Q85	13,13	2,9081	22,15%	14,52	0,4376	3,01%	14,39	0,3439	2,39%	7,340	2	0,0255
Q86	8,61	4,6507	54,00%	4,41	4,6090	104,56%	8,34	6,3784	76,45%	4,855	2	0,0883
Q87	7,88	5,7229	72,66%	10,38	4,6583	44,87%	9,26	4,8905	52,82%	1,737	2	0,4197
Q88	6,03	4,3371	71,95%	6,96	3,9753	57,15%	9,04	4,4339	49,07%	3,523	2	0,1718
Q89	4,89	4,1325	84,52%	13,79	1,3536	9,82%	7,72	5,1147	66,29%	17,529	2	0,0002
Q90	6,62	5,2036	78,60%	13,57	2,3191	17,09%	12,54	2,6835	21,40%	15,457	2	0,0004
Q91	11,52	3,3125	28,76%	6,72	4,2448	63,21%	14,40	1,0222	7,10%	13,456	2	0,0012

**4. ARTIGO 3: AVALIAÇÃO DO SETOR DE REGULAÇÃO DO SAMU
SEGUNDO OS PRECEITOS DA ENGENHARIA DE SISTEMAS COGNITIVOS
(ESC)**

AVALIAÇÃO DO SETOR DE REGULAÇÃO DO SAMU SEGUNDO OS PRECEITOS DA ENGENHARIA DE SISTEMAS COGNITIVOS (ESC)

RESUMO

Este artigo foca o desempenho de sistemas complexos sob a ótica da Engenharia de Sistemas Cognitivos (ESC), que considera os fatores que emergem nas interações entre tecnologia, pessoas e trabalho que compõem um sistema de trabalho. A ESC, com base na aplicação da Análise Macroergonômica do Trabalho – AMT (GUIMARÃES, 2010), foi utilizada para identificar os problemas de risco e entender como eles são contornados no setor de Regulação do SAMU da Região Metropolitana de Porto Alegre, RS. Conclui-se que o sistema é descoordenado e *clumpy*, pois não possui artefatos e procedimentos de trabalho que agilizem o processo, e por esse motivo, resiliente, pois os agentes diretos estão em constante adaptação para contornar os obstáculos encontrados no sistema de trabalho.

Palavras-chave: Regulação do SAMU, urgência, emergência, engenharia de sistemas cognitivos, engenharia de resiliência.

ABSTRACT

This article focuses on the performance of complex systems under the view of the Cognitive Systems Engineering (CSE) which considers the factors that arise from the interactions among technology, people and work design, components of a work system. Based on the Macroergonomic Work Analysis, or MWA (GUIMARÃES, 2010), CSE was used for the identification of the risks involved, and how they are handled, in the work performed at the SAMU Regulation sector of the Metropolitan Region of Porto Alegre. The conclusion was that the system is poorly coordinated and clumpy, due to the lack of artifacts and work procedures to help the process and, therefore, resilient, considering that the direct agents are always adapting to the system to bypass the obstacles during their work.

Keywords: SAMU Regulation sector, urgency, emergency, cognitive systems engineering, resilience engineering.

1. INTRODUÇÃO

O setor de saúde é um sistema complexo de alto risco (WOODS; HOLLNAGEL, 2006), pois diferentes pessoas lidam com diferentes problemas, de alto risco, todos os dias. Conforme Guimarães (2006), no caso da medicina, a complexidade do sistema leva a “erros humanos” que foram considerados “a causa de 44000 a 98000 mortes/ano em hospitais americanos (BRENNAN et al., 1991). Para se ter uma idéia da importância destas estatísticas, o fato é equivalente à queda de um jato, sem sobreviventes, a cada dia ou dois. Considerando a estatística mais conservadora, o erro médico seria a oitava causa de mortes nos EUA, matando mais que a AIDS (16516), câncer de seio (42297) e acidente de trânsito (43458). Isso é quase inacreditável, considerando que os EUA são conhecidos por terem a mais avançada medicina do mundo” (Guimarães (2006, p.8.1-1).

No Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) estima que houve um aumento de 30% no índice APVP (Anos Potenciais de Vida Perdidos) em relação à violência e acidentes nos últimos anos (**Portaria GM/MS n.º 2048, de 5 de novembro de 2002.**). Este crescimento torna-se oneroso para a União, sendo que o mesmo pode ser quantificado diretamente com base nos gastos com Centros de Unidade Intensiva (CTIs), altas taxas de permanência hospitalar, internações hospitalares, medicamentos e outros itens que dão suporte ao paciente internado (**Portaria GM/MS n.º 2048, de 5 de novembro de 2002.**). Frente a estes dados, e considerando, ainda, os custos indiretos que podem ser agregados, o Ministério da Saúde Brasileiro estabeleceu o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência ou Atendimento Pré-Hospitalar (APH) móvel, que compreende o atendimento realizado a partir de uma equipe especializada, com veículos compatíveis às necessidades de saúde da população, podendo a mesma realizar atendimentos em qualquer área, mesmo que fora de sua região. O Ministério também entende que o serviço deve ser apoiado por uma rede de outros serviços de saúde e segurança pública, conforme as necessidades pertinentes.

Hoje, no Brasil, a maior parte das urgências é atendida através do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) que recebe especial atenção do governo, pois a assistência imediata à vítima aumenta as chances de sucesso na sua recuperação, reduzindo o tempo e a infra-estrutura de dedicação do SUS sobre o paciente.

O SAMU utiliza os procedimentos de Atendimento Pré Hospitalar (APH), definido pelo Ministério da Saúde, em sua Portaria GM/MS n.º 2048, de 5 de novembro de 2002, como “a assistência prestada, num primeiro nível de atenção, aos pacientes portadores de quadros agudos, de natureza clínica, traumática ou ainda psiquiátrica, que possa levar a sofrimento, seqüelas ou mesmo à morte, provendo um atendimento e/ou transporte adequado a um serviço de saúde hierarquizado, regulado e integrante do Sistema Estadual de Urgência e Emergência”.

Para que o APH móvel aconteça, uma central de regulação de urgências deve existir para facilitar o acesso da população ao serviço, a partir de uma linha telefônica (a linha 192). Pelo 192, a ocorrência é relatada e um médico regulador julga e decide que atitude e a mais adequada à circunstância, o que pode variar de um aconselhamento médico até o envio de uma ambulância com equipe médica. No local do atendimento, existe uma interação, via rádio, entre a equipe de socorro e a regulação, a fim de que se possa determinar o destino do paciente. Existe uma tendência de que o serviço passe a organizar a assistência para agilizar o atendimento, e também adote ações intersetoriais. Por exemplo, se em uma esquina ocorre um grande número de atropelamentos, o SAMU devera identificar a necessidade de medidas de educação para o trânsito, melhoria de sinalização e fiscalização.

O procedimento descrito acima tem semelhança com o APH praticado na França, pois o SAMU brasileiro tem como origem o “SAMU” francês. O modelo francês de atendimento a urgências contempla a estabilização da vítima no local da urgência, diferentemente do serviço estado unidense (911), que funciona como *dispatch*, ou seja, remove a vítima do local da urgência e a estabiliza apenas em uma unidade fixa, como um hospital ou similar. O modelo francês também tem o intuito de trabalhar com dados estatísticos, para municiar ações educacionais ou projetuais pró-ativas em locais que freqüentemente geram acidentes. No entanto, segundo LOPES (1999), a escassez de recursos da realidade brasileira exigiu diversas modificações (que não são explicitadas pelo autor) em relação ao modelo francês, as quais acabaram por sintetizar uma mesclagem entre os moldes francês e o norte-americano para o APH realizado no Brasil.

Uma abordagem recente que foca o desempenho de sistemas complexos é a Engenharia de Sistemas Cognitivos (ESC), que considera os fatores que emergem nas interações entre tecnologia, pessoas e trabalho que compõem um sistema e, portanto, ela foi

utilizada como uma das bases de entendimento do serviço SAMU, na pesquisa realizada na Central de Regulação da Região Metropolitana de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, que é apresentada neste artigo. O objetivo do artigo é identificar os problemas e entender como eles são contornados no setor de regulação, de forma a contribuir para o aumento da resiliência do mesmo.

2. O FUNCIONAMENTO DO SAMU BRASILEIRO

Estimulado pelo aumento da demanda de atendimento a urgências, o governo federal desenvolveu uma Política Nacional de Atenção às Urgências um programa de Serviço de Atendimento Móvel de Urgência, onde O SAMU /192 é o principal componente. A principal finalidade do SAMU é reduzir o número de óbitos, o tempo de internação em hospitais e as seqüelas decorrentes da falta de socorro precoce através da prestação de Atendimento Pré-Hospitalar (APH) à população em situações de urgência e emergência, sendo o atendimento feito no local da urgência. O Atendimento Pré-Hospitalar é caracterizado por uma série de procedimentos técnicos realizados na “cena do acidente” e, se necessário, durante a remoção e transporte da vítima.

O programa é acompanhado pelo Comitê Gestor Nacional de Atenção à Urgência, regulamentado pela Portaria GM / MS nº 2.048, de 05 de novembro de 2002, que instituiu o Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência, bem como pelas Portarias GM / MS 1863 e 1864 de 29 de setembro de 2003.

Atualmente, a rede nacional SAMU 192 conta com 130 Serviços de Atendimento Móvel de Urgência no Brasil totalizando, com isso, 1.066 municípios atendidos. Até o momento, 20 estados brasileiros compõem a rede do SAMU/192, cobrindo uma população de 65 milhões de habitantes, em 296 municípios.

Sendo um serviço de saúde que atende chamadas de emergência ou de urgência, e importante explicitar que, conceitualmente, existem diferenças entre elas. Conforme o Conselho Federal de Medicina, em sua resolução CFM nº 1451, de 10/03/1995, urgência é classificada como uma ocorrência imprevista, com ou sem risco de vida, onde é exigida a assistência médica imediata. Emergência é a constatação médica de que a situação apresenta risco de vida ou intenso sofrimento, quando o tratamento médico deve ser imediato. Exemplos para emergência podem ser paradas

cardiorrespiratórias, convulsões, perda de consciência sem recuperação, dor intensa súbita no peito, grande hemorragia, aumento súbito da pressão arterial, queda de grandes alturas, choque elétrico, afogamentos, intoxicações graves, agressões por armas de fogo ou brancas, queimaduras graves, entre outros. Exemplo de urgências podem ser dores de cabeça agudas, que não cedem com medicamentos, dores lombares súbitas, acompanhadas de náuseas e vômitos, febre elevada em crianças de causa não esclarecida, entre outros (Apostila SAMU – Escola de Saúde Pública de Santa Catarina).

Toda ligação para o SAMU 192 é recebida por uma recepcionista que faz a triagem das ligações, pois algumas ligações são pedidos para realizar serviços que não são da competência do sistema (como, por exemplo, levar uma grávida para o hospital porque ela não tem dinheiro para transporte); outras são “trotes” (que representa cerca de 70% das chamadas por dia). Somente as ligações que não se encaixam em nenhuma das opções anteriores geram um pedido de socorro. O atendimento dos pedidos de socorro do SAMU é feito nas centrais de regulação por um médico, presente 24 horas por dia. A resposta pode ser uma simples orientação e/ou o envio de uma ambulância básica (com motorista e enfermeiro) ou avançada (com motorista, enfermeiro e médico).

Basicamente, o SAMU funciona da seguinte forma:

- a) O cidadão faz uma ligação para o 192, de forma gratuita, com atendimento 24 horas, com gravação completa das conversações.
- b) Abertura de Atendimento – Telefonista Auxiliar de Regulação Médica (TARM) acolhe a solicitação e registra o nome do solicitante, o telefone, o endereço, os pontos de referência, o nome do paciente, o sexo, a idade, a queixa, o fator causador. A ligação é transferida ao médico regulador.

2.1 Regulação médica

O médico regulador presume a gravidade da situação, a partir das informações dadas pelo solicitante. É importante responder com objetividade as perguntas feitas pelo Médico, como por exemplo: respira? Está consciente? Tem ferimentos visíveis?

O médico regulador decide pelo envio do recurso (ambulância de Suporte Básico ou Avançado – UTI), e se é necessário o atendimento do SAMU no local, sendo que o

Médico considera as necessidades e as ofertas disponíveis, dentro do território de abrangência da ocorrência. Em situações não caracterizadas como risco iminente de vida, o médico orienta outras medidas a serem efetuadas pelo solicitante, como procurar um hospital ou pronto-socorro.

2.1.1 Atendimento Pré-Hospitalar Móvel Primário

O atendimento pré-hospitalar primário efetuado pelo SAMU procede da seguinte forma:

- a) Solicitação de socorro oriunda de um cidadão e atendimento do paciente no local da ocorrência, pelas equipes do SAMU. Avaliação do paciente, seguindo protocolos estabelecidos para atendimentos pré – hospitalares móveis de urgência;
- b) Comunicação entre equipe do SAMU, via rádio, com Central de Regulação - informação dos dados averiguados no local da ocorrência ao médico regulador, para estabelecimento da gravidade local;
- c) Estabelecimento de condutas pelo Médico Regulador e, se necessário, deslocamento para "Portas de Urgências" da cidade – Pronto - Atendimentos e Emergências Hospitalares – respeitando a complexidade de atenção mais adequada ao atendimento do paciente;

2.1.2 Atendimento Pré-Hospitalar móvel secundário

O atendimento pré-hospitalar secundário efetuado pelo SAMU procede da seguinte forma:

- a) Solicitação de socorro oriunda de um serviço de saúde, com necessidade de transferência do paciente para unidade de maior complexidade;
- b) Avaliação do paciente, pela equipe do SAMU, seguindo protocolos estabelecidos para atendimentos pré – hospitalares móveis de urgência;
- c) Comunicação entre equipe do SAMU, via rádio, com Central de Regulação - informação dos dados averiguados no local da ocorrência ao médico regulador, para estabelecimento da gravidade local;

- d) Estabelecimento de condutas pelo Médico Regulador e, se necessário, deslocamento para "Portas de Urgências" da cidade – Pronto - Atendimentos e Emergências Hospitalares – respeitando a complexidade de atenção mais adequada ao atendimento do paciente;

2.2 Principais objetivos:

- a) Realizar a regulação médica das urgências no âmbito do município de Porto Alegre;
- b) Prestar o Atendimento Pré - Hospitalar (APH) Móvel na cidade em situações de urgência de qualquer natureza; assinando os recursos necessários para o atendimento;
- c) Realizar os transportes medicalizados entre os hospitais do Comitê Gestor de Urgências da cidade;
- d) Realizar os transportes de doadores de órgãos;
- e) Realizar os transportes de pacientes não medicalizados para os serviços de saúde que integram a Rede de Serviços da Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre;
- f) Coordenar o Plano de Defesa Civil;
- g) Servir como observatório epidemiológico para o Sistema de Saúde da cidade.

2.3 O SAMU da Região Metropolitana de Porto Alegre

O Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU/192) da Região Metropolitana de Porto Alegre é resultado da parceria entre o Ministério da Saúde, a Secretaria Estadual de Saúde do Rio Grande do Sul e das secretarias municipais de Saúde de 30 municípios, tendo sido inaugurado em 20/5/2005 no município de Canoas, no Rio Grande do Sul. Vem sendo estruturada, com 35 ambulâncias (25 unidades de suporte básico e 10 unidades de suporte avançado), uma central de regulação médica e 16 bases descentralizadas que cobrirão um total de 2,5 milhões de habitantes em 30 cidades. Para garantir a agilidade no atendimento, as 16 bases descentralizadas serão acionadas por

telefone pela Central de Regulação e cada base contará com equipe de profissionais e ambulâncias de suporte básico ou avançado, que cobrirão um determinado número de municípios.

Para a compra das ambulâncias, o governo federal destinou R\$ 3,99 milhões. O Ministério da Saúde também investiu R\$ 479,4 mil na aquisição dos equipamentos para as ambulâncias de suporte avançado: desfibrilador, respirador, incubadora de transporte neonatal e oxímetro de pulso. Na reforma da central de regulação, foram empregados R\$ 150 mil. Outros R\$ 720 mil foram destinados para compra de mobiliário e equipamentos de comunicação de dados e voz. O total estimado de investimentos do Ministério da Saúde no SAMU da Região Metropolitana de Porto Alegre é de R\$ 5,33 milhões. Quando estiver totalmente implantado, o SAMU da Região Metropolitana receberá R\$ 606,5 mil por mês. Além disso, ao integrar a rede nacional SAMU/192, o serviço passa a receber ajuda de custo mensal do Ministério da Saúde, que corresponde a 50% do necessário para manutenção do serviço. Os outros 50% são de responsabilidade do governo do estado (25%) e dos municípios (25% cada).

3. O SAMU, A ENGENHARIA DE SISTEMAS COGNITIVOS E A ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA

As características do SAMU o tornam um bom exemplo de sistema complexo. Segundo Chistoffersen e Woods (1999), sistemas complexos são caracterizados por seu (i) alto risco, onde pessoas lidam com diversos problemas, os quais são passíveis a diferentes erros; (ii) sua imprevisibilidade, (iii) sua alta interdependência entre os seus processos; (vi) sua grande quantidade de variáveis e (v) seu gerenciamento de diferentes *trade-offs*, sendo que cada caso possui características muito específicas, as quais tornam a sistematização deste sistema uma tarefa difícil. No caso de profissionais que lidam com dor, sofrimento e morte, Bachion (1998) acrescenta que a complexidade e o risco de incidentes no sistema são altos, porque eles não têm consciência dos problemas organizacionais e acabam desenvolvendo poucas formas de resolução e melhorias do seu sistema de trabalho.

A Engenharia de Sistemas Cognitivos (ESC) baseia-se na premissa de que o funcionamento de um sistema é diretamente relacionado ao envolvimento entre ser

humano e máquina no sistema de trabalho, sem qualquer possibilidade de separação (sendo, portanto, um *joint cognitive system*), contrapondo a idéia de que a cognição se dá apenas como um processo mental (HOLLNAGEL e WOODS, 2005).

RASMUSSEN, PEJTERSEN e GOODSTEIN (1994) e Rasmussen (1997) estabeleceram sistematizações da ESC, de forma que as idéias propostas possam ser aplicadas diretamente a sistemas de trabalho. No entanto, a ESC é uma teoria ainda em construção, e suas bases estão sendo discutidas e publicadas em detalhe por autores como Levenson *et al.* (2006), Hollnagel e Woods (2005).

A ESC tem interesse nas interações entre três domínios (pessoas, tecnologia e trabalho). “A relação é de adaptação mútua, onde as pessoas, como agentes que visam metas, se adaptam em função das demandas do trabalho e das affordances dos artefatos que usam” (WOODS, ROTH. 1988). Esta idéia está em consonância com a visão ecológica de interação entre agente e ambiente, de Gibson (1979), que estabelece que cada um só pode ser entendido em relação ao outro e que cada um muda em função da sua adaptação ao outro (adaptação cruzada). As características dos artefatos e das tarefas interagem para impor as demandas sobre e entre os agentes. As características das tarefas e as necessidades de coordenação entre os agentes interagem para especificar como os artefatos dão suporte (ou não) ao trabalho. As propriedades dos artefatos e agentes interagem para adaptar estratégias de trabalho. De acordo com Guimarães (2006) sob o ponto de vista da ESC, o que se espera como resultado das interseções entre o subsistema humano (as pessoas), o subsistema tecnológico (a tecnologia na ESC) e o subsistema de projeto de trabalho, impactados pelo ambiente externo, são:

- Características de coordenação - ou o oposto, de descoordenação: como o trabalho cognitivo está distribuído e sincronizado entre múltiplos agentes e artefatos em consonância com as situações de mudança;
- Características de resiliência - ou seu oposto, fragilidade (*brittleness*): a habilidade de antecipar e adaptar a potenciais surpresas e erros;
- Características de *affordance* - ou seu oposto, não adaptação (*clumsiness*): como os artefatos suportam (ou não) a habilidade natural do ser humano de mostrar seu conhecimento em função das demandas do trabalho.

Conforme Woods e Hollnagel (2006), os agentes diretos (*sharp end*) ou subsistema pessoal, trabalham para que o sistema seja produtivo e seguro, com base nos procedimentos e metas estabelecidos e da resolução de conflitos, adaptações à mudanças e preenchimento de lacunas entre o trabalho planejado e real. Os agentes indiretos (*blunt end*) são externos ao sistema de trabalho (o ambiente externo), como legislações, fornecedores de tecnologia, ou seja, são quem controla os recursos para os agentes diretos executarem seu trabalho e alcançarem suas metas.

No SAMU, o *sharp end* são os trabalhadores, Médicos, Rádio Operadores e TARM, que controlam e executam o sistema de trabalho. O *blunt end* tem similaridade com itens do ambiente externo relacionados por Negandhi (1976 *apud* Hendrick e Kleiner, 2001) que podem ser citados como: os aspectos socioeconômicos e educacionais, entre disponibilidade e qualificação de mão-de-obra; aspectos políticos e legais, entre secretarias e legislações, que controlam a liberação de recursos e moldam o ambiente onde o SAMU está inserido; e aspectos culturais, entre valores, atitudes e entendimento da população sobre o serviço prestado pelo SAMU. A Figura 1 mostra as interações entre os que atuam diretamente (*sharp end*) e os que atuam indiretamente (*blunt end*) no sistema.

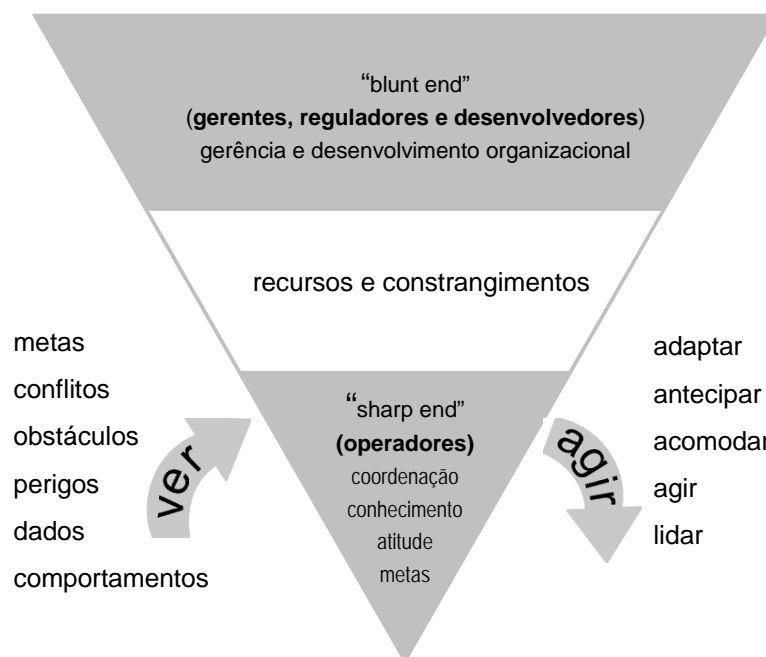


Figura 1. Interações entre os que atuam diretamente (*sharp end*) e os que atuam indiretamente (*blunt end*) no sistema (Guimarães 2006, adaptado de Woods e Hollnagel, 2006).

Assim, conforme na figura 1, de cima para baixo, os fatores relacionados ao *blunt end* geram restrições organizacionais, mas também podem facilitar determinadas questões necessárias ao andamento do sistema de trabalho. De baixo para cima, o *sharp end* procura atalhos para contornar problemas de recursos ou outros constrangimentos, a fim de projetar os passos que mudem ou aumentem o poder de adaptação para atingir metas (WOODS; HOLLNAGEL, 2006). Estas adaptações são necessárias para que o sistema funcione, mas representam uma sobrecarga para o trabalhador, principalmente quando os entraves são muitos, o sistema é complexo e de risco e, portanto, sujeito a falhas que tem que ser gerenciadas pelos agentes diretos.

Estar sujeito a falhas é uma das características dos sistemas complexos, já que em virtude da sua dinamicidade, novas formas de erro e de riscos surgem a cada dia, fazendo com que seja impossível prever todas as condições latentes do sistema, ou seja, aquelas falhas estruturais que não possuem conseqüências imediatas, mas que aguardam um fator desencadeador para vir à tona (REASON, 1997). Por isso, Woods e Wreathall (2003) acreditam que o gerenciamento da segurança e da qualidade da produção deve ser focalizado na habilidade da organização em adaptar-se ou absorver distúrbios, perturbações ou mudanças, ou seja, em propriedades que caracterizam a resiliência desta organização. “No contexto da variabilidade que permeia o trabalho, a resiliência é a habilidade de uma organização (sistema) de manter, ou recobrar, rapidamente, a um estado estável, permitindo que ela continue operando durante e depois de um incidente ou na presença de um estresse contínuo” (WREATHALL, 2006 p.258).

A idéia de resiliência levou à construção de um novo enfoque da engenharia de sistemas, a Engenharia de Resiliência, que pode ser entendida como a visão da segurança de um sistema na abordagem da Engenharia de Sistemas Cognitivos (ESC). É uma abordagem recente que utiliza as percepções das pesquisas em sistemas complexos de alta confiabilidade e de alta performance humana para desenvolver práticas de mensuração de recursos, suporte a decisões balanceadas entre produção e segurança e, principalmente, *feedbacks* para incrementar a habilidade da organização em monitorar riscos e orientar os investimentos em segurança (WOODS; WREATHALL, 2003; HOLLNAGEL; WOODS, 2005).

3. MÉTODO

3.1 Análise Ergonômica do Trabalho no SAMU Metropolitano de Porto Alegre

A pesquisa no SAMU da Região Metropolitana de Porto Alegre, apresentada neste artigo, tem como base os conceitos da Engenharia dos Sistemas Cognitivos (ESC) e a Engenharia de Resiliência (ER). No entanto, como a ESC é uma teoria ainda em construção, sem ferramentas específicas a serem usadas para o levantamento dos constrangimentos do sistema, os itens que imputam no funcionamento na Central de Regulação do SAMU Metropolitano foram identificados com base na Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT) proposta por Guimarães (2010) que utiliza a ferramenta Design Macroergonômico (Fogliatto e Guimarães, 1999) para levantamento e tratamento dos dados coletados, separados por construtos, conforme é melhor detalhado em Gerber e Guimarães (2010a).

Para facilitar a identificação e classificação dos fatores de influência e manter a nomenclatura que já vem sendo usada na macroergonomia, o sistema alvo (no caso, o SAMU da Região Metropolitana de Porto Alegre) foi analisado sob a nomenclatura sociotécnica, que contempla quatro subsistemas: subsistema pessoal (as pessoas do *sharp end* na ESC), subsistema tecnológico (artefatos que as pessoas usam conforme as necessidades de coordenação entre os agentes, *affordance*, conforme a ESC), subsistema ambiente externo (os fatores que advém do *blunt end*) na ESC) Os quatro subsistemas interagem, ou seja, cada um dos quatro subsistemas do sistema sociotécnico impacta o outro e, portanto, assim como a sociedade está em constante mudança, também estão os produtos, os sistemas de produção e toda a empresa. Os resultados, por construto, pertinentes a cada um dos quatro subsistemas do sistema sociotécnico SAMU metropolitano de Porto Alegre foram discutidos em Gerber e Guimarães (2010a). Neste, são apresentados os resultados dos constructos de posto de trabalho (para subsidiar a caracterização de *affordance* do sistema), conteúdo do trabalho (principalmente item que impacta risco), e ambiente externo/empresa (características de *blunt end*), que impactam no risco e na segurança do sistema, e os meios utilizados para contornar os problemas, ou seja, suas características de resiliência.

3.2 Análise Estatística

Os dados foram validados a partir do teste de normalidade, que indicou a utilização de testes não paramétricos para o tratamento estatístico. Os valores *missing*, para que não fossem perdidos casos, foram imputados pela média do quesito para o grupo, como proposto por Little e Rubin (2002). Os dados foram processados com o auxílio do software R v.2.10.1 e SPSS v.13.

O primeiro tratamento estatístico realizado foi o teste de Alpha de Cronbach (CRONBACH, 1990) para verificar a consistência interna do questionário, medindo a correlação inter-ítem de uma escala. O seu resultado será maior quanto maior for a homogeneidade do conteúdo expresso através dos itens (o Coeficiente Alpha deve ser um valor entre 0 e 1, sendo que o limite inferior aceitável comumente estabelecido é de 0,70). No entanto, coeficientes mais baixos como 0,60 são válidos em pesquisas exploratórias (FACHEL, CAMEY; 2000). Quatro aplicações do Alpha de Cronbach foram feitas: geral (dados entre os questionários dos diferentes grupos, excluindo os dados das questões que não são comuns para os três grupos) e para cada grupo (incluindo as questões que foram excluídas no teste de Alpha de Cronbach feito para todos os grupos).

Tabela 1. Resultado do teste Alpha de Cronbach, aplicado aos dados do questionário.

Grupo	Alpha de Cronbach	Itens
TARM	0,925	83
MÉDICO	0,916	88
RÁDIO	0,821	87
COMUM	0,921	81

Após a aplicação do teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis, quando verificou-se a existência de diferenças significativas (p -valor $<0,05$) entre os grupos (TARM, Médico e Rádio Operador), efetuou-se um procedimento *post Hoc* de comparações múltiplas de medias para Kruskal-Wallis, conforme proposto por Siegel and Castellan (1988), a fim de determinar quais grupos diferem significativamente entre si dentro de cada questão.

4. RESULTADOS DO SAMU SOB A LUZ DA ESC E DA ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA

Como a ESC considera os fatores emergentes das relações do conjunto ser humano-máquina em situação real de trabalho, e a engenharia de resiliência se preocupa com aqueles que tangem a segurança do sistema, fez-se uma separação dos constructos que têm maior relação com a coordenação, resiliência e *affordance* do sistema a fim de realizar uma abordagem de maior profundidade sobre as questões de risco, segurança, na Regulação do SAMU da Região Metropolitana de Porto Alegre. Os constructos Conteúdo do Trabalho, principalmente aqueles que afetam a coordenação, a resiliência e a percepção de risco do *sharp end*, e Ambiente Externo/Empresa característicos do *blunt end*, são apresentados a seguir. O constructo Posto de trabalho também é considerado neste artigo, pois traz informações quanto ao subsistema tecnológico e, portanto, as características de *affordance* ou *clumsiness* do sistema. Alguns resultados do SAMU sob o ponto de vista da ESC e da Engenharia de Resiliência foram obtidos nas entrevistas e questionários, conforme as figuras 2, 3 e 4.

4.1 Itens que impactam no *sharp end*: percepção de coordenação

A figura 2 mostra o constructo conteúdo do trabalho, sendo que os itens: ritmo atrapalha, autonomia, pressão psicológica de superiores e valorização do trabalho podem ser relacionados como as características de coordenação (ou o oposto, de descoordenação) da ESC. Entre esses, o item que apontou maior incidência nos resultados foi o ritmo de trabalho. As médias mostradas na tabela 2 (Médico: 13,79; Rádio: 7,72; TARM: 4,89; p-valor=0,0002) tiveram respostas com diferença significativa entre os grupos Médico e TARM. São em média 470 ligações ao dia, sendo que o TARM tem a meta de 2 minutos para o atendimento, e o médico tem a meta de 4 minutos para realizar a regulação.

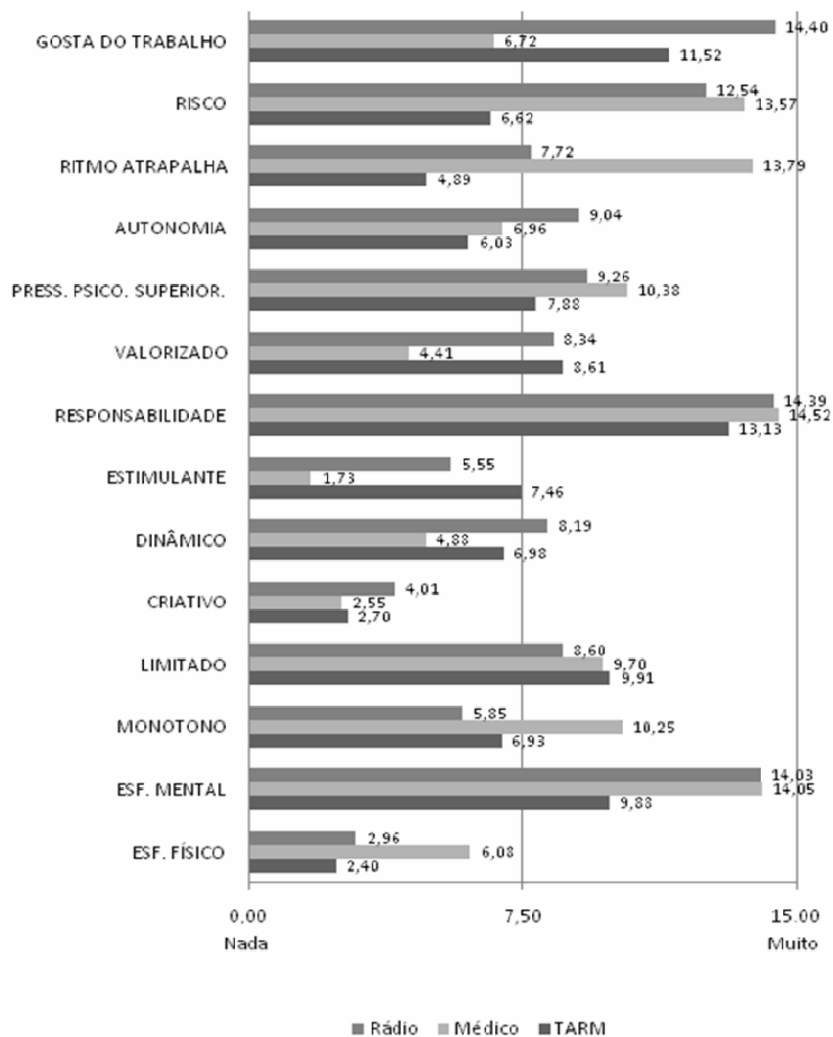


Figura 2. Resultado do constructo Conteúdo do Trabalho no setor de Regulação do SAMU Metropolitano de Porto Alegre.

Tabela 2. Análise estatística dos itens relacionados à característica de coordenação no setor de regulação do SAMU metropolitano de Porto Alegre.

TARM			MEDICO			RADIO			Chi-Square	g.l.	p-valor	Questão
Média	Des.Pad.	CV	Média	Des.Pad.	CV	Média	Des.Pad.	CV				
4,89	4,1325	84,52%	13,79	1,3536	9,82%	7,72	5,1147	66,29%	17,529	2	0,0002	Ritmo atrapalha
6,65	4,2669	64,21%	9,22	3,6326	39,40%	9,19	4,5727	49,75%	3,249	2	0,1970	Autonomia
7,88	5,7229	72,66%	10,38	4,6583	44,87%	9,26	4,8905	52,82%	1,737	2	0,4197	Press. Psico. Superior
6,39	5,4678	85,63%	2,01	2,7036	134,77%	4,45	3,8165	85,73%	5,144	2	0,0764	Valorização

Os demais itens relacionados à característica de coordenação (autonomia, pressão psicológica por parte dos superiores e valorização) se mantiveram próximo ao centro da escala. Apesar dos resultados do grupo Médicos mostrar graficamente maior negatividade, seguido pelos resultados dos grupos Rádio Operador e TARM, não houve diferença significativa ($p\text{-valor} > 0,05$) entre os resultados dos grupos (tabela 2).

De forma geral, os resultados não mostraram grande tendência às extremidades da escala. Pode-se interpretar que, em determinadas situações, existe coordenação no sistema, como por exemplo, o fluxo de atendimento dos solicitantes, e em outras, existe descoordenação, como por exemplo, entre o relacionamento da chefia com os trabalhadores (pressão psicológica por parte dos superiores), principalmente no item valorização do trabalho pela chefia, conforme apontado pelos Médicos (média: 2,01) e Rádio Operadores (média: 4,45).

Outros exemplos de características de coordenação foram abordados nas entrevistas, como os contrastes entre regulação e bases, o que poderia ser contido se existissem reuniões periódicas entre os grupos, a fim de discutir os problemas gerados pela falta de vivência prática dos médicos da regulação, e pelo não conhecimento do trabalho da regulação pelos médicos das bases. Esta troca de experiências seria extremamente útil, pois as bases acabam sendo os olhos da regulação, mas hoje, infelizmente, a informação que é vivenciada nas bases não pode chegar até a regulação porque não existe um canal direto de retroalimentação do sistema. Com a implantação de um canal de retroalimentação do sistema, formalizar-se-ia um procedimento que possibilitaria melhor integração de informações e que auxiliaria na redução do erro.

Alguns médicos sugeriram que antes de um médico assumir o trabalho na regulação, o mesmo deveria passar um curto período trabalhando nas bases, a fim de entender na prática a sistemática que ele irá regular posteriormente e, desta forma, criar a necessidade de um canal de retroalimentação, fazendo com que os problemas emergentes dessa relação possam ser entendidos e solucionados.

4.2 Itens que impactam no *sharp end*: percepção de resiliência

Pode-se observar que no constructo conteúdo do trabalho (figura 2), o item que considera o risco foi apontado com maior intensidade pelos Médicos e pelos Rádio Operadores. Em uma escala de 0 a 15, as médias das respostas dos grupos ficou em 13,57 para os Médicos, 12,54 para o Rádio Operador e 6,62 para o TARM.

Tabela 3. Análise estatística da percepção de risco no setor de regulação do SAMU metropolitano de Porto Alegre

TARM			MEDICO			RADIO			Chi-Square	g.l.	p-valor
Média	Des.Pad.	CV	Média	Des.Pad.	CV	Média	Des.Pad.	CV			
6,62	5,2036	78,60%	13,57	2,3191	17,09%	12,54	2,6835	21,40%	15,457	2	0,0004

Como o teste de Kruskal-Wallis (tabela 3) mostrou diferença significativa entre as médias dos três grupos ($p\text{-valor} < 0,005$), efetuou-se o procedimento de comparações múltiplas - *post-Hoc* – para Kruskal-Wallis. As comparações apontaram que existe diferença significativa entre os resultados dos Médicos e TARM, e entre os resultados dos Rádios e das TARM. O comparativo entre Médicos e Rádio Operadores não apresentou diferença significativa nos seus resultados.

Essas diferenças podem ser justificadas pelo fato das respostas dos TARM gerarem uma média menor, reflexo de menor responsabilidade dentro do fluxo do processo de regulação. Essa menor responsabilidade pode estar atrelada a menor autonomia e ao pequeno poder de decisão sobre a regulação de pacientes. Mesmo assim, durante as entrevistas, os TARM relataram sofrerem ameaças dos solicitantes durante um atendimento, e até mesmo assédio pelo telefone.

Dentre diversos fatores, os Médicos entendem que o seu trabalho é de alto risco, principalmente, devido à possibilidade de sofrer um processo judicial gerado pela omissão de socorro, mesmo que não intencional, como no caso de não realizado o atendimento em função da informação passada erroneamente pelo solicitante. Como outro exemplo, pode-se citar o fato de informação forjada, uma espécie de “venda” de serviços do SAMU, que é comum em determinados bairros, principalmente nos locais onde o tráfico controla a população local. Nestes, os traficantes cobram uma determinada taxa da população, garantindo auxílio médico por parte do SAMU, o que é possível porque o traficante sabe os sintomas que, quando transmitidos ao médico regulador por telefone, acionam uma ambulância de suporte avançado. Essa ambulância sempre será enviada, pois o médico não pode omitir socorro, por medo de sofrer um processo judicial ou por medo de não se tratar de um trote.

Também, existe pressão gerada pelo subsistema ambiente externo, onde políticos, governo, município e hospitais cobram qualidade e agilidade pela prestação do serviço

de atendimento pré-hospitalar. Isso chega a ser refletido por ameaças por parte da população, conforme comentado em entrevista com médicos.

Os Rádio Operadores valoraram o item risco pelo fato de estarem constantemente relacionados com o pessoal das bases. Essa relação mostra à regulação os problemas relacionados à risco enfrentados pelos trabalhadores das bases. O acesso das ambulâncias a áreas de risco, como zonas de tráfico, favelas, tiroteios é um exemplo destes problemas, sendo que são os Rádio Operadores que dão suporte às ambulâncias, acionando a polícia para acompanhamento da ambulância, quando necessário. Em entrevistas realizadas fora da regulação, nas bases de atendimento nas cidades, alguns trabalhadores afirmaram que o acesso a uma zona de risco já foi proibido mais de uma vez por traficantes rivais, quando a ambulância do SAMU iria atender um traficante baleado. Diversas vezes a ambulância transporta pessoas sem vida, por obrigação de gangues rivais, a fim de tirar o corpo da sua “área”, ou mesmo para evitar tumulto entre os familiares que estão acerca do acidente, os quais poderiam posteriormente afirmar que os profissionais que estavam prestando socorro à vítima omitiram auxílio. Os trabalhadores das bases também afirmaram que estão expostos a doenças como HIV, devido ao contato direto com sangue, como também afirmaram que correm risco de acidentes nas rodovias, pois tem de segurar o trânsito enquanto prestam o atendimento. Esse tipo de informação acaba chegando ao Rádio Operador, pois é ele quem dá suporte, contatando outras entidades dos órgãos públicos para agilizar o processo de atendimento à vítima.

As entrevistas apontaram diversos exemplos de características de resiliência, ou seja, a habilidade de antecipar e adaptar a potenciais surpresas e erros. Um exemplo é a forma como os Rádio Operadores agem para conseguir a colocação de um paciente em um hospital que não quer aceitá-lo por falta de vagas. O *blunt end* no caso é o hospital e a ausência de vagas, mas também é a legislação que obriga o hospital a aceitar o paciente. O hospital fecha as portas para a ambulância, alegando a falta de leitos para acomodar o paciente e, portanto se nega a aceitar o paciente. O *sharp end* é o Rádio Operador, que é obrigado a contatar a polícia para poder dar acesso do paciente ao hospital. Estas são ações que mostram a resiliência do sistema, comentadas pelos trabalhadores em entrevista, são exemplos de como agentes diretos contornam os obstáculos gerados pelos agentes indiretos, a fim de cumprir as metas estabelecidas.

Outro obstáculo identificado em entrevista realizada com trabalhadores das bases do SAMU é o comportamento de determinados usuários que utilizam freqüentemente os serviços do SAMU desnecessariamente, pois todas as vezes em que esses pacientes foram atendidos, não necessitavam de auxílio hospitalar. Isto sobrecarrega o sistema, ou pior, aumenta o espaço para as falhas, já que a cada atendimento desnecessário alguém, que realmente precisava do serviço, deixou de ser atendido. Conforme os trabalhadores das bases, o pedido de socorro ao SAMU por pessoas com problemas psicóticos, alcoólatras, e trotes é constante. Também, é muito comum que o solicitante exagere a sua situação no pedido de socorro, o que faz a regulação desperdiçar o envio de uma ambulância de suporte avançado para um caso que não necessitaria de cuidados especiais.

4.3 Itens intervenientes característicos do *blunt end*

No constructo empresa/ambiente externo, o gráfico da figura 3 mostra que o item segurança na entrada e na saída do trabalho, na regulação, foi apontado com maior intensidade entre os TARM (8,21) e Rádio Operadores (10,29). No entanto, o teste de Kruskal-Wallis (tabela 4) não mostrou diferença significativa entre as médias dos três grupos ($p\text{-valor} > 0,005$) nessa questão, não tendo sido feito, então, o teste de comparações múltiplas de médias.

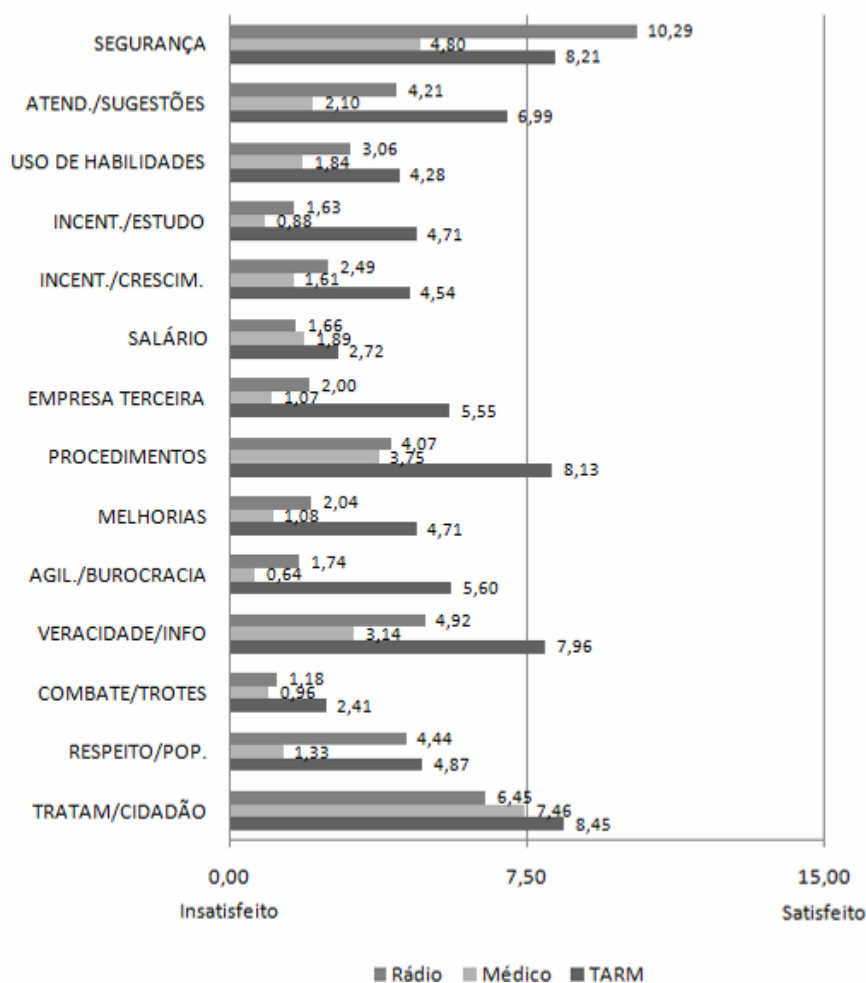


Figura 3. Resultado do constructo Empresa no setor de Regulação do SAMU Metropolitano de Porto Alegre

Tabela 4. Análise estatística do item segurança

TARM			MEDICO			RADIO			Chi-Square	g.l.	p-valor
Média	Des.Pad.	CV	Média	Des.Pad.	CV	Média	Des.Pad.	CV			
8,21	5,3921	65,66%	4,80	5,0433	105,11%	10,29	5,2490	51,04%	4,143	2	0,1260

Os trabalhadores abordaram durante as entrevistas que na entrada e a saída para o trabalho noturno, quando acontecem as trocas dos turnos, existe grande risco quanto à segurança, pois os arredores das instalações da regulação do SAMU é uma região de grande periculosidade. As repostas com maiores médias incidiram sobre os TARM e Rádio Operadores porque a maioria é dependente de transporte público e, portanto, percorre um trecho a pé. Alguns trabalhadores afirmaram nas entrevistas que não há

possibilidade de sair do prédio da regulação para ir para casa após o término do trabalho, tamanho o número de assaltos.

Os médicos apontaram este item com uma média baixa (4,80) e um coeficiente de variação alta (105,11%) quando comparado às repostas dos outros grupos. Percebe-se que isto aconteceu porque os plantões são geralmente de 24 horas, e a entrada e a saída nem sempre acontecem à noite. Também, todos os médicos possuem automóvel, o que proporciona maior segurança na entrada e na saída do trabalho.

4.4 Características de *affordance*: percepção de *clumsiness*

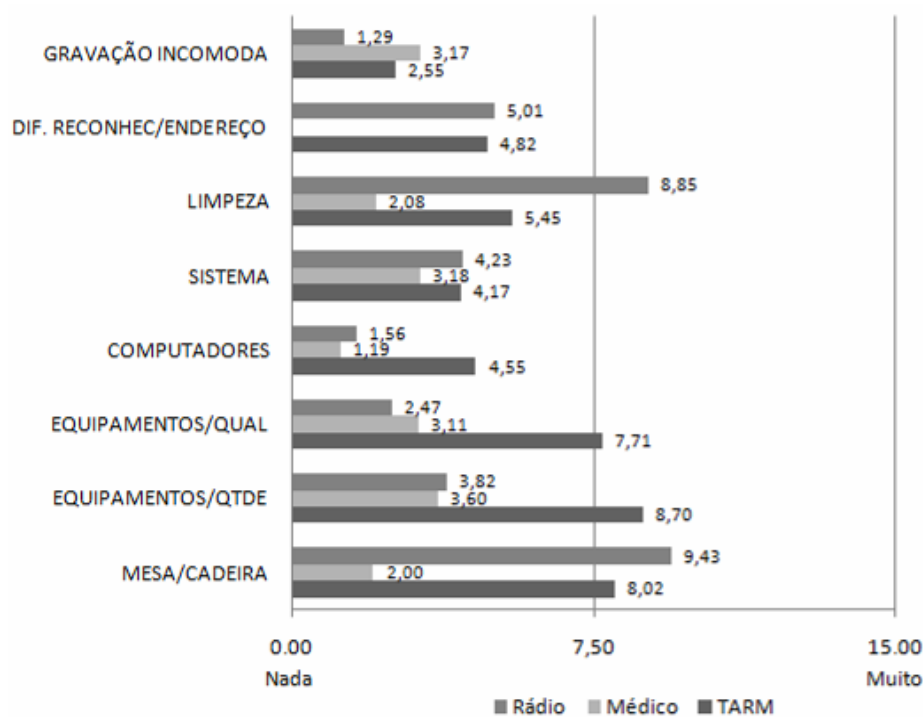


Figura 4. Resultado do constructo Posto de Trabalho no setor de Regulação do SAMU Metropolitano de Porto Alegre.

Os itens de importância no constructo Posto de Trabalho, dentro das considerações da ESC, são os itens relacionados a aparatos tecnológicos, ou seja, a qualidade do sistema (*software*) de processamento de dados, a qualidade dos computadores (*hardware*), a qualidade e a quantidade dos equipamentos utilizados para comunicação entre as pessoas.

Conforme a figura 4, as médias de maior insatisfação recaíram sobre a qualidade dos computadores (Rádio: 1,56; Médico: 1,19; TARM: 4,55), onde todos os resultados não apresentaram diferença significativa, conforme apontou o teste *post-Hoc* para Kruskal-Wallis. Os computadores da Central de Regulação do SAMU da Região Metropolitana de Porto Alegre são relativamente antigos, sendo que a informação neles processada torna-se lenta, roubando tempo precioso de regulação. Certamente, a má qualidade dos computadores influenciou no resultado da qualidade do sistema (Rádio: 4,23; Médico: 3,18; TARM: 4,17), onde em entrevista, os trabalhadores ressaltaram o travamento do software e a inoperância (às vezes, o sistema não está operante e todos passam a realizar a regulação sem computadores, com papel e caneta). Apesar de não existir diferença significativa entre os resultados dos grupos, as respostas quanto à utilização do software podem ser consideradas como momentâneas, pois o software estava sendo implantado e sofria adaptações na época em que ocorreram as entrevistas.

A qualidade (Rádio: 2,47; Médico: 3,11; TARM: 7,71) e a quantidade (Rádio: 3,82; Médico: 3,60; TARM: 8,70) dos equipamentos de comunicação tiveram diferença significativa entre as respostas dos grupos Médicos e TARM (para qualidade dos equipamentos) e entre as respostas dos grupos Rádio Operador e TARM (para quantidade dos equipamentos). A possível explicação para este resultado é que o único equipamento que os TARM utilizam é o telefone para o atendimento do solicitante. Não há *headsets* para todos os TARM, e isso foi apontado como negativo nas entrevistas. No entanto, os maiores problemas recaem sobre a comunicação dos Médicos com os solicitantes e na comunicação entre os Rádio Operadores e as bases. Os Médicos possuem o mesmo equipamento de comunicação que os TARM, porém tiveram média de maior insatisfação porque passam maior tempo contínuo em contato com estes equipamentos (cerca de 24 horas). O maior problema de comunicação apontado nas entrevistas foi o equipamento utilizado pelos Rádio Operadores, pois nem sempre a base possui antena para alcance do rádio, e algumas bases tem comunicação com a regulação apenas por telefone celular.

Tabela 5. Análise estatística dos itens sistema (*software*), computadores (*hardware*), qualidade e quantidade dos equipamentos de comunicação.

TARM			MEDICO			RADIO			Chi-Square	g.l.	p-valor	Questão
Média	Des.Pad.	CV	Média	Des.Pad.	CV	Média	Des.Pad.	CV				
4,17	4,0395	96,91%	3,18	4,0621	127,90%	4,23	4,8042	113,53%	1,366	2	0,5050	Sistema
4,55	4,3842	96,33%	1,19	1,8404	154,39%	1,56	2,3925	153,04%	7,172	2	0,0277	Computadores
7,71	5,3172	68,97%	3,11	3,6291	116,77%	2,47	3,6763	148,94%	9,132	2	0,0104	Qual. Equip. Com.
8,70	5,1996	59,77%	3,60	3,7947	105,49%	3,82	4,3305	113,26%	8,341	2	0,0154	Quant. Equip. Com.

Conforme Woods e Hollnagel (2006), o *affordance* é a harmonia entre o agente e o artefato, juntamente com a demanda requisitada, ou seja, os artefatos devem suportar a habilidade natural do ser humano de mostrar seu conhecimento em função das demandas do trabalho. Isto não foi percebido nas entrevistas, ou seja, o sistema de trabalho é caracterizado como *clumsiness*, onde os médicos apontaram problemas referentes ao sistema (*software*), considerado lento, instável, de travamento constante, sendo que as informações são perdidas (às vezes, o sistema não está operante e todos passam a realizar a regulação sem computadores, com papel e caneta; ou as ligações dos solicitantes caem no meio da regulação, pois estão atreladas ao *software*). Apesar da instabilidade apontada na entrevista, o *software* é considerado pelos trabalhadores como um facilitador. As respostas quanto à utilização do *software* podem ser consideradas como “imediatistas”, pois o *software* estava sendo implantado e sofria adaptações na época em que ocorreram as entrevistas. Também, o *software* sofre com o *hardware* dos computadores, que são inadequados para a operação plena do sistema informatizado.

O aparato para comunicação foi apontado como deficiente na entrevistas, já que Médicos e TARM queixaram-se sobre a falta de *headsets*, obrigando os trabalhadores a utilizarem um telefone juntamente com o teclado do computador, prendendo o fone entre o ombro e o ouvido. Os poucos *headsets* existentes na regulação apresentam problemas, e não são individuais, sendo compartilhados por diversos trabalhadores. Os Rádio Operadores, algumas vezes, perdem o contato com as equipes de rua, por falhas nos sinais de antena.

5. CONCLUSÕES

Quanto a características da ESC (GUIMARÃES, 2006), coordenação, resiliência e *affordance*, podem se concluir que:

- A Central de Regulação do SAMU da Região Metropolitana de Porto Alegre, pode ser classificada, ora como descoordenada, pois não é capaz de aprender com os erros e problemas de forma a retroalimentar o sistema de trabalho, como citado na relação entre os médicos da regulação e médicos das bases; ora como coordenada, pois o sistema de regulação funciona, processando centenas de chamadas por hora. A criação de um canal de comunicação entre médicos da regulação e das bases seria de grande contribuição, pois seria possível discutir os problemas que atingem ambas as partes, buscando soluções para coordenar melhor o sistema.
- É irrefutável de que o sistema do SAMU é resiliente, pois tem a habilidade de antecipar-se e adaptar-se a potenciais surpresas e erros, a fim de cumprir as metas estabelecidas. O contorno de obstáculos é feito constantemente pelos trabalhadores, e a criação de um canal de comunicação (reuniões periódicas, fóruns, encontros, ou outra forma de trocar informações) permitiria a evidenciação destes obstáculos, fazendo com que pudessem ser buscadas soluções para os problemas entre o *sharp end* e o *blunt end*, criando recursos necessários para a coordenação do sistema.
- A característica de *affordance* não é percebida, mas sim o seu oposto *clumsiness* no setor de regulação do SAMU, pois não é percebido ajuste dos artefatos tecnológicos aos agentes e, principalmente, à demanda de trabalho. No entanto, a simples substituição de máquinas poderia tornar a característica de *affordance* emergente.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa FIPSE/CAPES e aos trabalhadores do SAMU metropolitano de Porto Alegre e, principalmente, à sua coordenadora, Marcela Souza, que viabilizaram a realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

- BACHION, M. M. *et al.* Estresse, Ansiedade e coping: uma revisão dos conceitos, medidas e estratégias de intervenção voltadas para a prática de enfermagem. *Revista Mineira de Enfermagem*, v.2, 33-39, 1998.
- BRENNAN, T.A. *et al.* Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients: results of the harvard medical practice study. *New England Journal of Medicine*, v.76, p.234-370, 1991.
- CHRISTOFFERSEN, K; WOODS, D. D. How Complex human-machine system fail: putting “human error” in context. In: KARWOWSKI, W.; MARRAS, W.S. *The occupational ergonomics Handbook*. Boca Raton, FL: CRC Press, 1999.
- CRONBACH, L. *Essentials of psychological testing*. New York: Harper&Row, 1990.
- FACHEL, J. M. G.; CAMEY, S. Avaliação psicométrica: a qualidade das medidas e o entendimento dos dados. In: CUNHA, J. A. *Psicodiagnóstico-V*. Porto Alegre: ArtMed Editora, 2000.
- FOGLIATTO, F.S.; GUIMARÃES, L.B. de M. Design Macroergonômico: uma proposta metodológica para projetos de produto. *Revista Produto & Produção*, v.3, p.1-15, 1999.
- GIBSON, J.J. *The ecological approach to visual perception*. Boston, MA: Houghton Mifflin Company, 1979.
- GUIMARÃES, L.B. de M. *Ergonomia de Processo II: Macroergonomia e Organização do Trabalho*. Porto Alegre: FEENG, 2006.
- GUIMARÃES, L.B. de M. *Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT): Modelo de implementação e avaliação de um programa de Ergonomia da empresa*. In press, 2010.
- HOLLNAGEL, E.; WOODS, D. D. *Joint cognitive systems: an introduction to cognitive systems engineering*. London: Taylor and Francis, 2005.

HOLLNAGEL, E.; WOODS, D. D. *Joint Cognitive Systems: Foundations of Cognitive Systems Engineering*. Basingstoke: Taylor & Francis, 2005.

HOLLNAGEL, E; WOODS, D. D; LEVESON, N. *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*. Basingstoke: Taylor & Francis, 2006.

LITTLE, R. J. A.; RUBIN, D. B. *Statistical analysis with missing data*. 2nd ed. New York: Wiley, 2002.

LOPES, S.L.B.; FERNANDES, R.J. Uma breve revisão do atendimento médico pré-hospitalar. *Medicina, Ribeirão Preto*, v.32, p. 381-387, 1999.

NEGANDHI, A.R. A Model for analyzing organization in cross cultural settings: a conceptual scheme and some research findings. In: A.R. NEGANDHI, G.W. ENGLAND, B. WILPERT (Eds) *Modern organizational theory*, p.285-312. Kent State, OH: University Press, 1977.

RASMUSSEN, J.; PEJTERSEN, A.M.; GOODSTEIN, L.P. *Cognitive Systems Engineering. Wiley series in systems engineering*. New York: Wiley, 1994.

RASMUSSEN, J. Risk Management in a Dynamic Society: a modeling problem. *Safety Science*, Amsterdam, v.27, n.2/3, p.183-213, 1997.

REASON, J. *Managing the risks of organizational accidents*. Aldershot, UK. Ashgate: 1997.

SIEGEL, S.; CASTELLAN, JR. J; *Non parametric statistics for the behavioural sciences*. MacGraw Hill Int., New York. p. 213-214. 1988.

WONG, B. L. W; SALLIS, P. J; O'HARE, D. *Information Portrayal Design: Applying the Proximity-Compatibility Principle*. University of Otago, Dunedin, New Zealand, [19--].

WOODS, D. D; HOLLNAGEL, E. *Joint Cognitive Systems: Patterns in Cognitive Systems Engineering*. New York: Taylor and Francis/CRC Press, 2006.

WOODS, D; ROTH, E. Cognitive engineering: Human problem solving tools. *Human Factors*, v. 30(4), p. 415-430, 1988.

WOODS, D. D.; WREATHALL, J. *Managing Risk Proactively: The Emergence of Resilience Engineering*. Columbus: Ohio Universtity, 2003.

WREATHALL, J. Properties of resilient organisations: an initial view. HOLLNAGEL, E.; WOODS, D.D.; LEVESON, N. *Resilience Engineering: Concepts and Precepts*, c.17, p.258-68. London: Ashgate, 2006.

RASMUSSEN, J. Risk Management in a Dynamic Society: a modeling problem. *Safety Science*, Amsterdam, v.27, n.2/3, p.183-213, 1997.

5 CONCLUSÕES

Os 19 princípios explicitados por Clegg (2000) no primeiro artigo mostraram que o SAMU cumpre poucos requisitos de sistema sociotécnico, atendendo plenamente 3, parcialmente 4 e não atende a 12 princípios. Pôde-se concluir que isto se deve ao fato de o sistema configurar: divisões claras de tarefas e pessoas; não refletir as necessidades de seus usuários, gerentes ou do próprio negócio; não ser um processo social estendido; não ser socialmente conformado; não ser contingente; os processos principais não serem integrados; os componentes do sistema não serem congruentes; os sistemas não serem simples e não tornarem os problemas visíveis; os problemas não serem controlados na fonte; os meios das tarefas não serem especificamente flexíveis; os sistemas e os projetos não serem gerenciados pelos gerentes e usuários; a avaliação não ser corriqueira; os recursos e os apoios serem estanques e não se renovarem; e por fim, devido ao sistema de trabalho do SAMU não manter relação com processos políticos, não os contemplando e, muito menos, os considerando. No entanto, cabe ressaltar que o SAMU é um sistema sociotécnico devido à relação entre os seus diferentes subsistemas, mesmo que tenha atendido poucos princípios de Clegg.

A partir da AMT (GUIMARÃES, 2010), pôde-se ter um entendimento mais aprofundado dos subsistemas de trabalho do SAMU, onde foram identificados problemas prioritários a serem atacados para a otimização do sistema de regulação e sua interação com as bases. Entre eles, destacam-se a volatilidade de emprego (apontado pelas TARM) devido à alta rotatividade de pessoas nos cargos terceirizados. A alta rotatividade foi citada como um gerador de problemas na qualidade do trabalho exercido, pois o tempo de permanência no cargo não é suficiente para o trabalhador desenvolver as habilidades necessárias para o bom desempenho de sua função. Isso é um claro reflexo de falta de capacitação, também apontado como item insatisfatório, sendo que o alegado é de que não há preparação adequada para o pleno desempenho das funções exigidas pelo cargo. O ritmo de trabalho também foi considerado insatisfatório, o que corrobora a reclamatória de que há poucas pessoas para exercer o trabalho exigido e de que o esforço mental é alto. Itens importantes relacionados aos Médicos foram mencionados, como por exemplo, a consideração de risco no trabalho, explicado pela

alta responsabilidade inerente ao cargo e pela possibilidade de erro de omissão de socorro.

O problema mais citado nas entrevistas e questionários foi o número de trotes. Como este problema recai na educação da população, uma das alternativas de solução encontrada pelos pesquisadores do Núcleo de Design, Ergonomia e Segurança (NDES) foi a utilização de mídia relacionada ao ambiente externo, com a finalidade de conscientização da população. Programas televisivos em horários nobres, como a telenovela, é uma alternativa de solução, a qual esclareceria a população sobre a função e o correto uso dos serviços do SAMU.

Também, a fim de otimizar o sistema de trabalho, uma das alternativas encontrada pelo NDES foi a de projetar um assistente de tomada de decisão. O modelo levaria em conta o problema, o local, o hospital, os recursos, a distância, os riscos, a qualidade demandada e o custo do atendimento. Este sistema agilizaria o tempo de atendimento e distribuiria melhor a carga mental entre os trabalhadores. A idéia é de que a TARM, que preenche os dados, colocasse os sintomas e sinais do paciente e, a partir disso, o banco de dados indicaria possíveis doenças relacionadas a esse problema, e a medida a ser tomada, fazendo, assim, com que o Médico não precise atender a esta demanda. Isto reduziria a carga de trabalho dos Médicos, já que restariam apenas os casos clínicos, de difícil decisão. Infelizmente, a legislação brasileira (também inerente ao ambiente externo) não permite que qualquer pessoa que não seja um médico possa regular uma urgência/emergência. Portanto, atualmente, um assistente desse porte seria inviável. Futuramente, com a adequação da legislação, esse aperfeiçoamento seria possível.

A elaboração de um banco de dados dos hospitais da região e seus recursos auxiliaria o assistente de tomada de decisão, além de zonas de risco (locais perigosos) e tipo de população (qualidade da demanda). Tudo isso seria integrado para viabilizar um melhor aproveitamento das ambulâncias disponíveis, sendo que o próprio sistema já indicaria várias possibilidades (classificadas por eficiência) de ambulâncias, hospitais e rotas a serem ocupadas. Para isso, deverão ser esquecidos os limites das cidades, pois as rotas serão escolhidas por eficiência, e não pelo fator “qual ambulância pertence a qual cidade” que é o que ocorre na atualidade.

Outras proposições simples, algumas vezes já previstas por legislação, são: capacitação de funcionários; desenvolvimento de plano de carreira, a fim de evitar rotatividade de pessoas; encontros entre médicos reguladores e médicos das bases para discussão de problemas comuns e definição de procedimentos de trabalho.

O estudo realizado juntamente com o SAMU mostrou que o sistema de trabalho em questão possui deficiências no seu sistema de trabalho por não ter sido planejado de forma sistêmica. A necessidade de se considerar o fator humano aliado aos demais fatores é cada vez mais importante, pois à medida que a complexidade do sistema aumenta, aumentam as demandas cognitivas colocadas sobre os usuários (RASMUSSEN, J; PEJTERSEN, A.M; GOODSTEIN, LP; 1994). Diversas características de um sistema sociotécnico complexo são encontradas no SAMU (imprevisibilidade, necessidade de antecipação, resiliência) e a importância do fator humano é grande para um sistema sociotécnico complexo, pois o sucesso ou falha do sistema é freqüentemente uma consequência direta das decisões realizadas pelos operadores.

Pode-se assumir que o sistema de trabalho do SAMU é resiliente, pois tem a habilidade de antecipar-se e adaptar-se a potenciais surpresas e erros, a fim de cumprir as metas estabelecidas. O contorno de obstáculos é feito constantemente pelos trabalhadores, e a criação de um canal de comunicação (reuniões periódicas, encontros, fóruns, ou qualquer forma de troca de comunicação) permitiria a evidência destes obstáculos, fazendo com que pudessem ser buscadas soluções para os problemas entre o *sharp end* (trabalhadores) e o *blunt end* (legisladores), criando recursos necessários para a coordenação do sistema. Quanto às características da ESC, coordenação, resiliência e *affordance* (GUIMARÃES, 2006), a Central de Regulação do SAMU da Região Metropolitana de Porto Alegre, pode ser classificada, ora como descoordenada, pois não é capaz de aprender com os erros e problemas de forma a retroalimentar o sistema de trabalho, como citado na relação entre os médicos da regulação e médicos das bases; ora como coordenada, pois o sistema de regulação funciona, processando centenas de chamadas por hora. A criação de um canal de comunicação entre médicos da regulação e das bases seria de grande contribuição, pois seria possível discutir os problemas que atingem ambas as partes, buscando soluções para coordenar melhor o sistema. A

característica de *clumsiness* também é percebida no setor de regulação do SAMU, pois não é percebido ajuste dos artefatos tecnológicos aos agentes e, principalmente, à demanda de trabalho. No entanto, a simples substituição de máquinas poderia tornar a característica de *affordance* emergente.

As sugestões de melhorias aqui propostas podem ser de difícil implantação devido aos fatores relacionados ao subsistema de ambiente externo. Espera-se que este estudo possa fomentar mudanças, a fim de viabilizar a implantação das melhorias para os itens apontados como problemáticos.

REFERÊNCIAS

BROTCORNE, L; LAPORTE, G; SEMET, F. Ambulance location and relocation models. *European Journal of Operational research*, v.147, p.451-63. 2003.

CLEGG, C.W. Sociotechnical principles for system design. *Applied Ergonomics*, 31 463-477. mar./fev. 2000.

CONRAD, K. M; REICHEL, P. A; LAVENDER, S.A; SMITH, J. G; HATTLE, S. Designing ergonomic interventions for EMS workers: concept generation of patient-handling devices. *Applied Ergonomics*, v.39, p.792-802. 2008.

FERREIRA, J; HIGNET, S. Reviewing ambulance design for clinical efficiency and paramedic safety. *Applied Ergonomics*, v.36, p.97-105, 2005.

FOGLIATTO, F.S; GUIMARÃES, L.B. de M. Design Macroergonômico: uma proposta metodológica para projetos de produto. *Produto & Produção*, v.3, p.1-15. 1999.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1991.

GUIMARÃES, L.B. de M. Macroergonomia e Organização do Trabalho. In: GUIMARÃES, L.B. de M (org.) *Ergonomia de Processo*, v.2. Porto Alegre: FEENG, 2006.

GUIMARÃES, L.B. de M. Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT): modelo de implementação e avaliação de um programa de Ergonomia da empresa. In GUIMARÃES, L.B. de M (org.) *Macroergonomia: colocando conceitos em prática*. v.1, Conceitos. In press, 2010.

HENDRICK, H. W; KLEINER, B. M. Macroergonomics: an introduction to work system design. *Anais...*Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society, 2001.

HENDRICK, H.W. Ergonomics in organizational design and management. *Ergonomics*. vol. 34, p. 743-756. jun. 1991.

JONES, A. HIGNETT, S. Safe access/egress systems for emergency ambulances. *Emerg. Med. Journal*. v.24, p.200-205. 2007.

KLUTH, K; STRASSER, H. Ergonomics in the rescue service - Ergonomic evaluation of ambulance cots. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v.36, p. 247–256, 2006.

LAVENDER, S.A; CONRAD, K. M; REICHEL, P. A; JOHNSON, P. W; MEYER, F. T. Biomechanical analyses of paramedics simulating frequently performed strenuous work tasks. *Applied Ergonomics*, v.31, p.167-177, 2000.

LAVENDER, S.A; CONRAD, K. M; REICHEL, P. A; KOHOK, A. K; SMITH, J. G. Designing ergonomic interventions for emergency medical services workers—part III: Bed to stairchair transfers. *Applied Ergonomics*, v.38, p.581–589. 2007.

RASMUSSEN, J; PEJTERSEN, A.M; GOODSTEIN, L.P. *Cognitive systems engineering*. Wiley series in systems engineering. New York: Wiley, 1994.

TAKEDA, R. A; WIDMER, J. A; MORABITO, R. Aplicação do modelo hipercubo de filas para avaliar a descentralização de ambulâncias em um sistema urbano de atendimento médico de urgência. *Pesquisa Operacional*, v.24, n.1, p.39-71, jan./abr. 2004.

THIOLLENT, M. *Pesquisa-ação nas organizações*. São Paulo: Atlas, 1997.

WASTELL, D; NEWMAN, M. Information system design, stress and organisational change in the ambulance services: a tale of two cities. *Accounting, Management & Information Technology*, v.6, n. 4, p. 283-300. 1996.

WONG, W.B.L.; SALLIS, P. J.; O'HARE, D. *Information portrayal design: applying the proximity-compatibility principle*. University of Otago, Dunedin, New Zealand, [19-].

WOODS, D. D; HOLLNAGEL, E. *Joint Cognitive Systems: patterns in cognitive systems engineering*. New York: Taylor and Francis/CRC Press, 2006.

WOODS, D; ROTH, E. Cognitive engineering: Human problem solving tools. *Human Factors*, v. 30(4), p. 415-430, 1988.