



*“Nem cora o livro de ombrear c’oo sabre...  
Nem cora o sabre de chamá-lo irmão...”*  
Castro Alves



**Escola de Formação Complementar do Exército e  
Colégio Militar de Salvador**

Rua Território do Amapá, 455 - Pituba  
Salvador - BA  
CEP: 41830-540  
<http://www.esfcex.ensino.eb.br>



1

Revista Interdisciplinar de Ciências Aplicadas à Atividade Militar

Ano 1 Nº 1 2011

# RICAM

ISSN: 2236 - 9139

Revista Interdisciplinar de Ciências Aplicadas à Atividade Militar

Ano I Nº I - 1º semestre de 2011



**Informática:** Sistema Integrado de Avaliação Escolar: aprimoramento e implantação dos módulos administrativo, afetivo e cognitivo

**Gestão Pública:** As limitações da modalidade pregão eletrônico como instrumento licitatório nas aquisições de bens e serviços no âmbito da 6ª Região Militar

**Educação:** Análise comparativa do ensino da matemática no Colégio Militar de Salvador (CMS) e em escolas da rede pública de São Paulo.

**Saúde:** Perspectivas do emprego da irradiação de alimentos no Exército Brasileiro.

**Meio Ambiente:** Gestão ambiental – estudo da viabilidade de implantação de um sistema de aproveitamento de energia alternativa no Colégio Militar de Salvador.

# Revista Interdisciplinar de Ciências Aplicadas à Atividade Militar - RICAM

Produzida pela Escola de Formação Complementar do Exército e Colégio Militar de Salvador

Ano I Nº 1 - 1º semestre de 2011 - ISSN: 2236-9139



**Diretor de Ensino** – Cel Heitor Bezerra Leite  
**Subdiretor de Ensino do CMS** – Cel Salomão José de Santana  
**Subdiretor de Ensino da EsFCEx** – Cel Gerli Nazareno Paiva Pimenta de Melo

## EDITORES - CHEFE

Ten Cel Éldman de Oliveira Nunes - EsFCEx  
Maj José Roberto Pinho de Andrade Lima - EsFCEx

## EDITORES - ASSOCIADOS

Maj Nilo Sérgio de Lima Barros e Silva - EsFCEx  
Maj Jocleber Rocha Vasconcelos - EsFCEx  
Maj Carla Christina Passos - HGeS  
Maj Selma Iara Gomes Lopes Tavares - EsFCEx  
Maj Jose Maria Ferreira Junior - EsFCEx  
Cap Alexandre Accioly Borba - EsFCEx  
Cap Rodrigo Bittencourt Blom Lied - EsFCEx  
Cap Ana Paula Cardoso - CCOPAB  
Profª Núbia Moura Ribeiro - IFBA

## EDITORAÇÃO E DIAGRAMAÇÃO

Cap Luiz Fernando Sousa Fonte - EsFCEx  
1º Ten João de Deus Reis da Silva Júnior - EsFCEx

## REVISÃO LINGUÍSTICA

Maj Selma Iara Gomes Lopes Tavares - EsFCEx  
1º Ten Paulo Reinaldo Almeida Barbosa - CMS  
1º Ten Rudney Ferreira Dantas - CMS

Submissão de artigos e versão digital da revista disponível no sítio <http://www.esfcex.ensino.eb.br/ricam>

Aceita-se correspondência - Pidese cambio - On demande de changement - We ask for exchange

EsFCEx/CMS - Rua Território do Amapá, 455 – Pituba - Salvador - BA - CEP: 41830-540 - Fone: (71) 3205-8800

Revista Interdisciplinar de Ciências Aplicadas à Atividade Militar - RICAM. - n.1

1º semestre, 2011. Salvador: Escola de Formação Complementar do Exército e Colégio Militar de Salvador - EsFCEx/CMS, 2011.

148p.

Semestral  
ISSN 2236-9139

1. Interdisciplinar - Periódico. I. Escola de Formação Complementar do Exército e Colégio Militar de Salvador

CDD 378.17

O conteúdo desta publicação poderá ter reprodução autorizada, mediante consulta, se mencionada a fonte e a autoria. Os conceitos técnicos são responsabilidade dos autores.

# Sumário

## Editorial

### Administração, 4

- As limitações da modalidade pregão eletrônico como instrumento licitatório nas aquisições de bens e serviços no âmbito da 6ª Região Militar.....5  
*1º Ten QCO George Luis de Moraes Marques*

### Informática, 18

- Sistema Integrado de Avaliação Escolar: aprimoramento e implantação dos módulos administrativo, afetivo e cognitivo.....19  
*1º Ten QCO Alexandre Pinheiro, 1º Ten QCO Anderson Silva de Aguiar, 1º Ten QCO Carla Renata Rodrigues Machado, 1º Ten QCO Carlos Eduardo de Lima Joaquim, 1º Ten QCO Filipe de Siqueira Fonseca Farias, 1º Ten QCO George Luis de Moraes Marques, 1º Ten QCO Protásio Paiva Bueno Neto, 1º Ten QCO Samuel Lopes, 1º Ten QCO William Moreira de Pinho*
- Customização de um software baseada na metodologia 5W2H para auxílio a gestão de projetos.....28  
*1º Ten QCO Jesse Moura da Silva, Ten Cel Cav Éldman de Oliveira Nunes*
- SISCOMEX – Um sistema de controle de monografias baseado na metodologia de gerenciamento de processos BPM.....41  
*1º Ten QCO William Moreira de Pinho, Ten Cel Cav Éldman de Oliveira Nunes*

### Educação, 51

- Análise comparativa do ensino da matemática no Colégio Militar de Salvador (CMS) e em escolas da rede pública de São Paulo.....52  
*1º Ten QCO Carlos Eduardo Guedes Belchior, Maj QCO Selma Iara Gomes Lopes Tavares*

## **Meio Ambiente e Saúde, 70**

- Gestão ambiental – estudo da viabilidade de implantação de um sistema de aproveitamento de energia alternativa no Colégio Militar de Salvador .....71

*1º Ten QCO José Carlos da Costa*

- Perspectivas do emprego da irradiação de alimentos no Exército Brasileiro.....91

*1º Ten QCO Renata Simões Barros, Maj QCO José Maria Ferreira Júnior*

## **Direito, 109**

- O princípio da bagatela e a possibilidade de sua aplicação pela autoridade policial militar.....110

*1º Ten QCO Carlos Márcio Ferreira Sarmiento Costa Arruda*

## **Doutrina, 128**

- A contribuição do oficial do QCO no preparo e emprego da força em missões de paz.....129

*1º Ten QCO Carlos Felipe Da Rosa, 1º Ten QCO Gislaine De Souza Tupinambá, 1º Ten QCO Jean Felipe Mendes, 1º Ten QCO Luis Eduardo Souza e Silva, 1º Ten QCO Marcela Bruno Barcellos, 1º Ten QCO Melina Isabel Marchi, 1º Ten QCO Paloma Castelliano de Vasconcelos, 1º Ten QCO Rafael Souza Mello, 1º Ten QCO Renata Simões Barros, 1º Ten QCO Reynaldo Rispoli Gatti*



## **Editorial**

O Exército Brasileiro vive um momento de intenso planejamento para transformações em diversos setores, fruto da Estratégia Nacional de Defesa. Um dos vetores de mudança na Força Terrestre é o Sistema de Educação Superior Militar, que integra o Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEEx) – órgão responsável por infundir a mentalidade de inovação em seus gestores. A décima edição da Revista Científica da Escola reflete parte desse processo, sua nova denominação – Revista Interdisciplinar de Ciências Aplicadas à Atividade Militar (RICAM) – deve-se à alteração do nome da antiga EsAEx para Escola de Formação Complementar do Exército (EsFCEEx) em 2011, responsável agora por formar, além dos oficiais do Quadro Complementar, os integrantes do Serviço de Saúde, à exceção dos médicos.

Outro reflexo dessa mudança, presente neste periódico, está no campo das Ciências Militares, que passa a incorporar temas importantes e atuais como Meio Ambiente, Saúde e Cibernética. Assim, os artigos publicados neste volume resultam das pesquisas de instrutores, alunos e ex-alunos do Curso de Formação de Oficiais do Quadro Complementar (CFO/QC) e de integrantes do Colégio Militar de Salvador (CMS). Com assuntos abrangentes às diversas áreas de atuação da Força, estes trabalhos revelam o espírito de inovação nos processos e doutrinas do Exército Brasileiro, simbolizando o papel estratégico dos oficiais assessores, técnicos e professores do Quadro Complementar.

Nesta edição, a Revista muda de nome e formatação, mas prossegue mantendo os mesmos objetivos – divulgar o conhecimento científico produzido, com conteúdo de qualidade – razão de ser deste periódico. No entanto, sua existência depende de um esforço coletivo para o qual todos os pesquisadores do campo daquelas Ciências são concitados a contribuir com suas produções, enriquecendo e consolidando a RICAM.

Inovar é nosso desafio! Não basta só pensar, mas agir, aplicar sistematicamente a metodologia da pesquisa científica, revisar a literatura, documentar resultados, discussões e conclusões. Não havendo a divulgação da pesquisa nem a socialização do conhecimento, tudo se esvanece. A RICAM é, sem dúvida, um valioso instrumento para colaborar com o vetor de transformação do Sistema de Educação Superior Militar.

**HEITOR BEZERRA LEITE - Coronel**  
Comandante da EsFCEEx/CMS

# Administração

# AS LIMITAÇÕES DA MODALIDADE PREGÃO ELETRÔNICO COMO INSTRUMENTO LICITATÓRIO NAS AQUISIÇÕES DE BENS E SERVIÇOS NO ÂMBITO DA 6ª REGIÃO MILITAR

George Luis de Moraes Marques<sup>1</sup>

Resumo. Este estudo objetiva analisar o Pregão Eletrônico, uma nova modalidade de licitação que vem sendo adotada pelos Órgãos Públicos. A modalidade de licitação visa aumentar a competitividade e a agilidade nas contratações públicas, através da simplificação dos procedimentos, estabelecendo-se uma sequência diferenciada com relação às demais modalidades de licitação. O Pregão Eletrônico deve ser utilizado para a aquisição de bens e contratação de serviços comuns. Disponibiliza, entre outras vantagens, a utilização de novas tecnologias de informação, principalmente o uso da *internet*, a celeridade, ou seja, a diminuição do tempo de compra, a competitividade, que é o aumento do número de fornecedores, a economicidade, a redução no valor das compras e a transparência. O presente estudo tem também por objetivo verificar as limitações da modalidade pregão eletrônico no âmbito da 6ª Região Militar, através de uma pesquisa bibliográfica e o levantamento destas com a aplicação de um questionário no qual foram identificadas, pela relevância, as limitações do Pregão Eletrônico. Por fim o estudo traz indicativos das limitações consideradas relevantes para a Administração Pública Federal sob a ótica das Organizações Militares pesquisadas, levando em conta as particularidades de cada Organização. Chegou-se a conclusão de que as Unidades veem como principais limitações o alto valor de publicação no Diário Oficial e nos veículos de comunicação, a obrigatoriedade de assessoria jurídica e o relativo aumento de fornecedores de outros estados.

Palavras-chave: Pregão Eletrônico. Licitações. Limitações. Administração Pública.

Abstract. This study aims to analyze the Electronic Bidding, a new kind of bidding that has been adopted by public agencies. This kind of bidding focus on increasing the competitiveness and agility in public contracting, through the simplification of procedures, establishing a different sequence if compared to other kinds of bidding. The Electronic Bidding should be used to purchase goods and hire common services. It provides, among other advantages, the use of new

<sup>1</sup> 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Pós-Graduado em Contabilidade Pública e Responsabilidade Fiscal. Faculdade Internacional de Curitiba (FACINTER), Curitiba, Brasil. [geomarcar@bol.com.br](mailto:geomarcar@bol.com.br)

information technologies, especially the use of Internet, increasing the speed, reducing the time of purchase, improving competitiveness due to the bigger number of suppliers, the economy, reducing prices of purchases and increasing transparency. This study also has the objective to verify the limitations of Electronic Bidding within the 6th Military Region through a literature research and survey with the application of a questionnaire in which the relevant limitations of the Electronic Bidding were identified. Finally, the study indicates the relevant limitations to the Federal Public Administration from the point of view of the Military Organizations surveyed, taking into account the particularities of each Organization. It was concluded that the Units found as the main limitations the expensive publication in the “Diário Oficial” and in the media, the requirement for a legal advisory body and the relative increase of suppliers from other states.

**Keywords:** Electronic Bidding. Bidding. Limitations. Public Administration.

## 1 Introdução

Durante muito tempo o processo de compras e contratações na Administração Pública, em muitos casos, era lento e pouco competitivo. Os interessados em fornecer bens e serviços para o governo precisavam mobilizar pessoal e recursos para acompanhar os editais publicados no Diário Oficial e identificar as oportunidades de negócios, além de serem obrigados a reunir documentação e preparar propostas minuciosas. Essas licitações poderiam levar meses, até sua conclusão, criando uma verdadeira “indústria” de interposições de recursos, o que transformou o processo num verdadeiro estorvo para o gestor

de compras. O resultado foi o desestímulo à participação das empresas, a obtenção de preços ruins, produtos e serviços de qualidade inferior e, principalmente, a desmotivação dos administradores públicos que tudo faziam para escapar dos procedimentos licitatórios.

Porém a constante dinâmica da Administração Pública, aliada ao crescimento tecnológico, favoreceu o surgimento de uma nova modalidade de licitação, o Pregão Eletrônico.

O Governo Federal, se adequando à modernização da estrutura da Administração Pública, disponibilizou às administrações direta, indireta, as autarquias e fundações a infraestrutura necessária à

realização de Compras Eletrônicas. Hoje tais compras podem ser realizadas através do sistema de compras eletrônicas na página da internet: [www.comprasnet.gov.br](http://www.comprasnet.gov.br).

O Exército Brasileiro, como órgão da Administração Pública Direta, já há algum tempo, vem realizando suas compras através do sistema de compras eletrônicas.

A pesquisa a ser desenvolvida tem como objetivo geral identificar as limitações da modalidade Pregão Eletrônico como instrumento licitatório nas aquisições de bens e serviços comuns, enfocando as suas limitações no âmbito da 6ª Região Militar.

Com o intuito de minimizar os desperdícios e excessos que ocorrem na Administração Pública Federal, foi instituída esta nova modalidade de licitação, que surge como a grande esperança de moralizar e diminuir os gastos públicos com eficiência.

Diante do objeto de pesquisa tal como aqui delimitado, tem-se como problema de pesquisa o seguinte questionamento: Quais são as limitações da modalidade pregão eletrônico como instrumento licitatório nas aquisições de bens e serviços no

âmbito da 6ª Região Militar?

Esta temática apresenta considerável relevância e atualidade, ao se perceber que a modalidade licitatória do pregão eletrônico no ordenamento jurídico ocorreu a menos de uma década e ainda está em fase de afirmação e expansão no âmbito da Administração Pública Federal e do Exército Brasileiro, fazendo com que se torne uma alternativa eficaz para mostrar de forma mais transparente as aquisições e contratações públicas.

Tendo por base, essas afirmações, o estudo das limitações desta modalidade de compras públicas, no âmbito da 6ª Região Militar, faz-se necessário para que haja o desenvolvimento deste processo.

Desta forma este estudo justifica-se e faz-se relevante, pois a utilização e a aplicação do Pregão Eletrônico na Administração Pública Federal têm impactado as contratações feitas pelo Governo, apresentando inúmeras vantagens aos entes públicos, devido as suas características de agilidade, economia, divulgação, desburocratização, publicidade e eficiência na contratação de bens

e serviços comuns.

## **2 Processo Licitatório**

Neste item será abordado o conteúdo que subsidiará teoricamente o trabalho, dando um enfoque no conceito de licitação e suas modalidades, bem como no de Pregão, especificamente, no Eletrônico e suas vantagens para a Administração Pública Federal.

### **2.1 Licitação**

A Constituição Federal, Art. 37, inciso XXI, prevê para a Administração Pública a obrigatoriedade de licitar.

O procedimento de licitação objetiva permitir que a Administração contrate aqueles que reúnam as condições necessárias para o atendimento do interesse público, levando em consideração aspectos relacionados à capacidade técnica e econômico-financeira do licitante, à qualidade do produto e ao valor do objeto.

Meirelles (2002) conceitua licitação como o procedimento administrativo mediante o qual a Administração Pública seleciona a proposta mais vantajosa para o

contrato de seu interesse. Neste sentido, ela visa a propiciar iguais oportunidades aos que desejam contratar com o poder público, dentro dos padrões previamente estabelecidos pela administração, e atua como fator de eficiência e moralidade nos negócios administrativos.

Tem-se, assim, o dever de licitar afirmado como um imperativo constitucional imposto a todos os entes da Administração Pública, na conformidade do que vier estabelecido em lei. A ressalva inicial possibilita à lei definir hipóteses específicas de Inexigibilidade e de Dispensa de licitação.

Porém, cumpre ressaltar, que a licitação é um procedimento vinculado, ou seja, formalmente regulado em lei, cabendo à União legislar sobre normas gerais de licitação e contratação, em todas as modalidades, para a Administração Pública, direta e indireta, incluídas as fundações instituídas e mantidas pelo Poder Público.

### **2.2 Modalidades**

Modalidade de licitação é a forma específica de conduzir o



procedimento licitatório, a partir de critérios definidos em lei. O valor estimado para contratação é o principal fator para escolha da modalidade de licitação, exceto quando se trata de Pregão, que não está limitado a valores.

Além do Leilão e do Concurso, as demais modalidades de licitação admitidas são exclusivamente as seguintes:

### **2.2.1 Concorrência**

Modalidade da qual podem participar quaisquer interessados que na fase de habilitação preliminar comprovem possuir requisitos mínimos de qualificação exigidos no edital para execução do objeto da licitação.

É importante salientar que essa modalidade é cabível para qualquer valor de contratação. Portanto, a utilização da concorrência é possível mesmo para aqueles itens que apresentem valores abaixo desse limite. No entanto, o administrador deverá pautar muito bem essa escolha, pois, às vezes, não é viável se efetuar uma concorrência para um objeto com valor muito baixo, já que o custo processual poderá ser maior que o valor do próprio

objeto.

### **2.2.2 Tomada de preços**

Modalidade realizada entre interessados devidamente cadastrados ou que atenderem a todas as condições exigidas para cadastramento até o terceiro dia anterior à data do recebimento das propostas, observada a necessária qualificação.

A principal característica da tomada de preços é que ela se destina a interessados devidamente cadastrados e, por força da Lei n°. 8.666/93 (BRASIL, 1993), ela também passou a se estender aos interessados que atenderem a todas as condições exigidas para o cadastramento.

### **2.2.3 Convite**

Modalidade realizada entre interessados do ramo de que trata o objeto da licitação, escolhidos e convidados em número mínimo de três pela Administração.

O Convite é a modalidade de licitação mais simples. A Administração escolhe quem quer convidar, entre os possíveis interessados, cadastrados ou não.

A divulgação deve ser feita mediante afixação de cópia do convite em quadro de avisos do órgão ou entidade, localizado em lugar de ampla divulgação.

No Convite é possível a participação de interessados que não tenham sido formalmente convidados, mas que sejam do ramo do objeto licitado, desde que cadastrados no órgão ou entidade licitadora ou no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – SICAF. Esses interessados devem solicitar o Convite com antecedência de até 24 horas da apresentação das propostas.

## **2.2.4 Pregão**

O Pregão é um aperfeiçoamento do regime de licitações para a Administração Pública Federal. Esta nova modalidade possibilita o aumento da competitividade e a ampliação das oportunidades de participação nas licitações, contribuindo para o esforço de redução de despesas de acordo com as metas de ajuste fiscal. Essa modalidade permite ainda maior agilidade nas aquisições, ao desburocratizar os procedimentos para a habilitação e o cumprimento

da sequência de etapas da licitação, esta modalidade pode ser presencial ou eletrônica.

O Pregão é a mais nova modalidade licitatória, ela foi instituída pela Medida Provisória n.º 2.026, de 04 de maio de 2000, porém sua utilização era restrita a União. Através da Lei Federal n.º 10.520 de 17 de julho de 2002 (BRASIL, 2002), o Governo Federal consolidou o Pregão como a sexta modalidade de licitação, ampliando a sua utilização para os estados, o Distrito Federal e os municípios.

Pregão é a modalidade de licitação em que a disputa pelo fornecimento de bens e serviços comuns é feita em sessão pública, por meio de propostas de preços escritas e lances verbais. Então, trata-se de uma modalidade licitatória que, como a concorrência, tem liberdade quanto aos participantes, não se restringindo aos cadastrados, e se caracteriza pela:

- Celeridade;
- Inversão das etapas de habilitação e julgamento;
- Liberdade de participação;
- Conjugação de propostas escritas e lances verbais.

## 2.3 Pregão Eletrônico

No Pregão Eletrônico, as atividades competitivas são realizadas à distância, na ausência da sessão pública coletiva, mediante a manifestação da vontade dos interessados e transmitida através da utilização de recursos tecnológicos, por meio eletrônico.

A Lei 10.520 de 17 de julho de 2002 (BRASIL, 2002), além do pregão presencial, também permitiu a administração que promovesse pregões por meio eletrônico, através da internet. É o que dispõe em seu artigo 2º, parágrafo 1º: “Poderá ser realizado o pregão por meio da utilização de recursos de tecnologia da informação, nos termos de regulamentação específica.”

O Pregão eletrônico é realizado num ambiente virtual, utilizando-se de recursos da Tecnologia da Informação, através do site [www.comprasnet.gov.br](http://www.comprasnet.gov.br) na internet. Apresenta as regras básicas do Pregão presencial, porém com alguns procedimentos específicos, sem a ocorrência da presença física do pregoeiro e dos participantes.

Adotando-se a forma

eletrônica, aparecem mudanças de comportamento de todos os envolvidos no processo de compras. Assim, não se pode estranhar o fato de mesmo o mais distante e pequeno município vir a contratar fornecedores instalados em qualquer ponto do País, propiciado pela ausência física da pessoa do representante, uma vez que do seu próprio escritório, poderá o comerciante enviar suas propostas, via rede mundial de computadores.

O objetivo do Pregão Eletrônico é aumentar a competitividade do processo de compras no âmbito do serviço público, bem como agilizar os prazos para que este processo aconteça, minimizando custos para Administração Pública.

O Pregão não obedece a limites de valores, invertendo a ordem de abertura de envelopes; primeiro se conhece o valor ofertado e depois se verifica se a empresa está habilitada, ou seja, se oferece condições econômica, financeira, jurídica, regularidade fiscal.

As atuais regras do Pregão preveem a inversão das fases de habilitação e classificação dos licitantes, facultando o exame da documentação apenas do licitante

detentor do melhor preço, obtido por meio de proposta ou lance, em sessão pública.

Considerando as vantagens e o resultado satisfatório advindos das experiências implementadas com o Pregão Eletrônico, o Governo Federal passou a incentivar progressivamente o uso e a difusão do Pregão.

Confirmando os anseios governamentais e com o intuito de viabilizar uma otimização do uso do Pregão Eletrônico, o Governo Federal editou o Decreto nº 5.450, de 31 de maio de 2005, que instituiu a obrigatoriedade de adoção do Pregão Eletrônico nas contratações de bens e serviços comuns como se segue o artigo 4º do referido decreto: “Nas licitações para aquisição de bens e serviços comuns será obrigatória a modalidade pregão, sendo preferencial a utilização da sua forma eletrônica” (BRASIL, 2005, p. 3).

## **2.4 Principais vantagens do Pregão Eletrônico**

No que tange a vantagens do Pregão Eletrônico, está claro, à vista das explicitadas preocupações com a

economicidade, a competitividade, a celeridade, a simplificação e a transparência, o de elevar a eficiência da Administração Pública em suas contratações. Não há quem possa disto discordar, tantos são os percalços e desvios que podem sobrevir no curso dos processos de licitação - cenário de tensões permanentes entre o público e o privado - e da importância que os contratos de compras, obras, serviços e alienações apresentam para a consecução das finalidades de interesse público.

## **2.5 Apresentação e Análise de Dados**

Para que este trabalho alcançasse os objetivos propostos, fez-se necessário a coleta, análise e interpretação dos dados, gráficos 1 a 4.

O questionário foi respondido pelo grau de relevância das possíveis limitações apresentadas, conforme as particularidades de cada Organização Militar.

Dentre todo o questionamento sobre as limitações da modalidade Pregão Eletrônico no âmbito da 6ª Região Militar, destacaram-se como limitações de maior

relevância as que se seguem:

O alto valor das publicações, tanto na imprensa nacional como nos veículos de comunicação local e regional, é tido por 75% dos entrevistados como uma limitação de grande relevância, conforme está ilustrado no gráfico abaixo.



Gráfico 1 – Alto valor das publicações.  
Fonte: Dados da pesquisa

Perguntado aos entrevistados quanto a qualidade dos produtos no uso da modalidade Pregão Eletrônico, 75% acham que a baixa qualidade dos produtos é uma limitação da modalidade enquanto 25% também acham que seja uma limitação, porém de pouca relevância.



Gráfico 2 – Produtos de baixa qualidade.  
Fonte: Dados da pesquisa

No quesito obrigatoriedade da Assessoria Jurídica, nota-se no gráfico abaixo que as Unidades entrevistadas também acham que é uma limitação, variando quanto à relevância.

### Obrigatoriedade de assessoria jurídica



Gráfico 3 – Obrigatoriedade de assessoria jurídica.  
Fonte: Dados da pesquisa

Em relação a fornecedores de

outros estados fora da origem da licitação, é fato que aumenta o número de competidores e em consequência, ocorre a baixa dos preços, mas a dificuldade de solucionar eventuais problemas de entrega é causa de uma limitação na modalidade conforme demonstra o gráfico 4.



Gráfico 4 – Fornecedores de outros estados.

Fonte: Dados da pesquisa

### 3 Conclusão

Nota-se, que o Pregão surgiu como um poderoso instrumento capaz de permitir a concretização do princípio da eficiência na Administração Pública. Isso, devido a nova modalidade de licitação, gera maior agilidade e economia na contratação de bens e serviços comuns, independentes de valor.

Proporcionar a Administração Pública condições de selecionar

propostas com valores mais interessantes, utilizando-se de menor quantidade de pessoal e em menor tempo, nada mais é do que dar melhor aproveitamento aos recursos disponíveis, garantindo a aplicação do princípio da eficiência nesse tipo de Administração. Tanto isso é verdade que, atualmente, o Art. 4º do Decreto 5.504/2005 prevê o Pregão como modalidade de licitação obrigatória para a aquisição de bens e serviços comuns pela União. Tal obrigatoriedade é fruto do reconhecimento das vantagens desta modalidade de licitação. A ampliação do número de interessados gera competitividade e, por conseguinte, propostas mais vantajosas economicamente para a Administração.

A licitação, como conjunto de procedimentos formais, não tem logrado, sempre, o intento de servir à moralidade administrativa. Por meio de estratégias conhecidas dos Órgãos de Controle Interno e Externo, o dinheiro público desvia-se do seu destino legal, para atender a interesses privados.

A utilização do Pregão Eletrônico, regulamentada pelo Decreto n.º 5.450/05, tem trazido



resultados positivos para a otimização dos gastos públicos, elevando o teor de controle dos atos administrativos pelos participantes do certame e pela sociedade em geral; tal fato tende a reduzir a incidência de fraudes nos procedimentos licitatórios, e proporcionar não só a transparência nas contratações públicas, como a busca da proposta mais vantajosa para a Administração.

Mesmo com as inúmeras vantagens que o Pregão Eletrônico trouxe para a Administração Pública Federal, é sabido que a modalidade não é perfeita e que, com o decorrer do tempo, algumas limitações começam a aparecer.

Através de pesquisa realizada nas Organizações Militares no âmbito da 6ª Região Militar, foi possível perceber que todas as Unidades pesquisadas utilizam o Pregão Eletrônico como principal meio de contratação, como preconiza o Decreto n.º 5.450/05. Também se verificou que o pessoal que trabalha diretamente nas Seções de Licitações possui qualificação técnica adequada e bom conhecimento de informática voltada para a operacionalização do sistema do Pregão Eletrônico.

Foi observado ainda que houve um aumento no número de fornecedores participantes no processo de contratação via Pregão Eletrônico e uma redução do tempo gasto para a realização de uma compra eletrônica em relação a uma compra realizada no método tradicional, vindo a reforçar os princípios da competitividade e da celeridade.

O objetivo do trabalho foi identificar as possíveis limitações da modalidade Pregão Eletrônico. Objetivo este que foi alcançado conforme resultados demonstrados no Capítulo 4 do trabalho original que contém a Apresentação, Interpretação e Análise dos Dados, onde as perguntas sobre as possíveis limitações do Pregão Eletrônico foram respondidas pelo grau de relevância e das particularidades de cada Organização Militar que participou da pesquisa.

Foi possível identificar através da pesquisa de campo, as limitações mais relevantes encontradas pelos Agentes da Administração, dentre elas destaca-se o alto valor das publicações, no Diário Oficial e em veículos de Comunicação, tendo em vista os escassos recursos que

recebem.

A baixa qualidade dos produtos também foi uma limitação apontada pelas Unidades pesquisadas, eis aí um ponto passível de discussão, uma vez que sabemos das grandes diferenças existentes entre marcas de produtos, principalmente no que tange aos equipamentos e materiais para laboratórios e hospitais. Pelo que se pode observar, a administração pode estar comprando materiais de qualidade bem inferior, que podem vir a colocar em risco vidas humanas e a qualidade do ensino. Por estar optando pela agilidade e se esquecendo da qualidade.

Outra limitação relevante é a obrigatoriedade de Assessoria Jurídica na elaboração dos editais, metade dos entrevistados acham essa uma limitação muito relevante, visto que a demora na apreciação desses editais vai de encontro ao princípio da celeridade, que é um dos princípios que regem o Pregão Eletrônico.

O advento do Pregão trouxe um aumento significativo do número de participantes nas sessões públicas de licitação uma vez que o custo operacional dos fornecedores foi reduzido. Sem a

necessidade de enviar fornecedores para participarem da sessão; com a facilidade do uso da internet, cada vez mais empresas de diversas regiões tomam conhecimento dos pregões de todo o País e participam das licitações, aumentando a competitividade, o que consequentemente tende a reduzir os preços ofertados.

Contudo, com o aumento de fornecedores de regiões mais distantes da sede da Unidade que promove o Pregão Eletrônico, surgem os problemas de ordem operacional, ocorre a demora da entrega do bem e a dificuldade de resoluções de eventuais problemas nos produtos adquiridos, e a própria desistência da empresa quando percebe o pequeno valor ganho no certame.

Não se nega aqui o dever de o Estado realizar as melhores compras possíveis; aliás, são vários os princípios que apregoam tal lição. Salienta-se, no entanto, que o Pregão Eletrônico tem muitas vantagens, mas também algumas limitações aqui abordadas que devem ser estudadas e sanadas, evitando-se assim, prejuízos maiores para a sociedade, seja na seara econômica, seja na seara social, para que ele cumpra de

maneira mais eficiente possível o seu propósito.

Finalmente, conclui-se que os objetivos do estudo foram atingidos e fica a sugestão da realização de novas pesquisas envolvendo uma amostra maior. A amostra foi limitada, não permitindo generalizações, mas suficiente para identificar as limitações da modalidade Pregão Eletrônico no âmbito da 6ª Região Militar. Acrescenta-se ainda, a necessidade de melhoria contínua de todos os agentes da Administração Pública, pois seu propósito é garantir a eficiência e eficácia da utilização dos recursos recebidos pelas organizações militares para o bom funcionamento dela.

## **Referências**

BRASIL. Lei Federal n. 8.666, de 21 de junho de 1993. Institui normas para licitações e contratos da administração pública e da outras providencias. Disponível em: <<http://www.sef.eb.mil.br>>. Acesso em: 12 de julho de 2008.

\_\_\_\_. Lei n. 10520, de 17 de jul. 2002. **Institui, no âmbito da**

**União, Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos do art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências.** Diário Oficial da União. Brasília, 18 jul. 2002, p.2.

\_\_\_\_. Decreto nº 5.450, de 31 de maio de 2005. **Regulamenta o pregão, na forma eletrônica, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, mai. 2005.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Administrativo Brasileiro.** 33ª edição. São Paulo: Malheiros, 2007.

# Informática

# **SISTEMA INTEGRADO DE AVALIAÇÃO ESCOLAR: APRIMORAMENTO E IMPLANTAÇÃO DOS MÓDULOS ADMINISTRATIVO, AFETIVO E COGNITIVO**

Alexandre Pinheiro<sup>1</sup>, Anderson Silva de Aguiar<sup>4</sup>, Carla Renata Rodrigues Machado<sup>2</sup>, Carlos Eduardo de Lima Joaquim<sup>1</sup>, Filipe de Siqueira Fonseca Farias<sup>1</sup>, George Luis de Moraes Marques<sup>4</sup>, Protásio Paiva Bueno Neto<sup>3</sup>, Samuel Lopes<sup>2</sup>, William Moreira de Pinho<sup>1</sup>

Resumo. A atividade de ensino no Exército Brasileiro (EB), apesar de não ser considerada como atividade fim, é de extrema importância, o que revela não só a seriedade da instituição, como também um olhar voltado para a solidez de suas bases. A avaliação escolar, como importante etapa do processo de ensino-aprendizagem, tem como objetivo analisar o aproveitamento do discente de forma que, a partir dos resultados obtidos, seja possível repensar os métodos, os procedimentos e as estratégias de ensino. Atualmente, o acompanhamento dos processos de avaliação nos Estabelecimentos de Ensino (EE) subordinados à Diretoria de Especialização e Extensão (DEE) é realizado através do Sistema Integrado para Controle e Avaliação do Ensino (SICAVE). O SICAVE é um software desenvolvido em 2003 com base na arquitetura cliente/servidor e em ferramentas que exigem o uso de sistema operacional proprietário. Este software apresenta alguns óbices como: impossibilidade de integração entre os EE e dificuldades de manutenção, além de contrariar as diretrizes do Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT), que determinou a migração de todas as aplicações para software livre. Este projeto de pesquisa apresenta uma proposta de software, denominado Sistema Integrado de Avaliação Escolar (SIAE), em substituição ao SICAVE. O projeto baseou-se na metodologia Rational Unified Process (RUP), incorporando elementos de Extreme Programming (XP), utilizando SVN para o controle de versões do Sistema. Com a conclusão do processo de desenvolvimento do SIAE, iniciou-se a etapa de validação do software utilizando-se base de dados de avaliações do Curso de Formação Oficiais do Quadro Complementar (CFO/QC), da Escola de Administração do Exército (EsAEx), de anos anteriores. Com isso foi corroborada a eficiência e eficácia do sistema. Paralelamente a essas etapas, foram efetuados levantamentos acerca de aspectos jurídicos e de custos que envolveram o desenvolvimento deste software. Como resultado final deste trabalho, disponibilizou-se um novo software, o SIAE, em resposta à nova realidade e

<sup>1</sup> 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Bacharel em Informática, Escola de Administração do Exército (EsAEx), Salvador, Brasil.

<sup>2</sup> 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Bacharel em Direito, Escola de Administração do Exército (EsAEx), Salvador, Brasil.

<sup>3</sup> 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Bacharel em Administração, Escola de Administração do Exército (EsAEx), Salvador, Brasil.

<sup>4</sup> 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Bacharel em Ciências Contábeis, Escola de Administração do Exército (EsAEx), Salvador, Brasil.

exigências que o EB e a sociedade impunham a seus EE.

Palavras-chave: Avaliação Escolar. Sistema. Plataforma Web. Software Livre.

**Abstract.** The activity of teaching in the Brazilian Army, although it is not the main focus, is extremely important, which shows the gravitas of the institution as well as its concern over its solid basis. School evaluation, as an important step in the process of teaching-learning, aims to analyze the learning of students in a way that, from the results obtained, it is possible to rethink methods, procedures and the teaching strategies. Currently, the monitoring of the evaluation procedures in Educational Establishments, subordinated to Directorship of Specialization and Extension, is performed by an Integrated System for Controlling and Evaluating the Education (SICAVE), a software developed in 2003 on based on client/server architecture and tools which require the use of owner operational system. This software presents some problems as: impossibility of integration among the Educational Establishments, difficulties of maintenance, in addition to antagonism towards the guidelines of the Department of Science and Technology, which determined the migration of all applications to free software. This research project presents a proposal for a new software named Integrated System of School Evaluation (SIAE) to replace the Integrated System for Controlling and Evaluation of Education, correcting their problems and updating it. The project based on the methodology called Rational Unified Process (RUP), incorporating elements of Extreme Programming (XP), making use of SVN to control the versions of the system. With the conclusion of the development of the SIAE, the validation of the software started using the evaluation data base of the “Curso de Formação Oficiais do Quadro Complementar (CFO/QC) da Escola de Administração do Exército (EsAEx)” from previous years. As a result the efficiency and efficacy was confirmed. Together with the development of the software there was a study concerning the legal aspects and the cost that would involve the implementation of this software. As the final result of this research the software SIAE was made available as a response to the new demands of the Brazilian Army and its Educational Establishments.

**Keywords:** Scholl Evaluation. System. Web Platform. Free Software.

## 1 Introdução

A atividade de ensino no Exército Brasileiro (EB), apesar de

não ser sua atividade fim, é considerada de extrema importância, o que revela a seriedade e a visão da instituição



voltada para solidez de suas bases. Seguindo essa visão, desde 1995, o EB começou a enfatizar a importância de uma avaliação escolar mais abrangente, cumulativa e contínua, consagrando não apenas a aferição da aptidão cognitiva, mas também a visão do discente como um ser integral, em seus múltiplos aspectos, nas áreas afetivas e psicomotoras.

O acompanhamento dos processos de avaliação atuais são realizados através do Sistema Integrado para Controle e Avaliação do Ensino (SICAVE), o qual foi desenvolvido utilizando a arquitetura cliente/servidor, que pode ser sucintamente definida como um sistema de computação que possui três elementos: um computador servidor, que fornece serviços para uma rede de computadores, um computador cliente que utiliza esses serviços e uma rede de computadores que conecta esses computadores.

Este software apresenta alguns óbices como: impossibilidade de integração entre os EE, dificuldades de manutenção, além de contrariar as diretrizes do Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT), que determinou

a migração de todas as aplicações para software livre. Nesse sentido, surge a questão: é possível aperfeiçoar esse sistema atualizando-o tecnologicamente de forma a permitir a integração dos diversos órgãos e estabelecimentos de ensino subordinados à DEE e o atendimento das novas diretrizes da Instituição?

Tendo em vista o hiato tecnológico existente entre as ferramentas utilizadas no desenvolvimento do SICAVE e as atualmente disponíveis no mercado, inviabiliza-se uma manutenção evolutiva dessa aplicação, sem um completo processo de reengenharia. Dessa forma, veio à tona a necessidade de se desenvolver um novo software: o Sistema Integrado de Avaliação Escolar (SIAE), que utilizando única e exclusivamente ferramentas baseadas em software livre, visa corrigir os óbices do SICAVE e aperfeiçoar o processo de avaliação escolar nos EE do EB (ARAÚJO, 2008).

A conclusão da implementação do SIAE é importante por trazer avanços tecnológicos para o EB, tendo em vista trabalhar em plataforma web, contribuindo para uma maior integração e para a

economia de recursos federais na realização da manutenção do sistema, além de ser um software livre, fator condizente com suas atuais diretrizes.

Este estudo faz-se relevante tendo em vista a importância dada ao ensino no EB, principalmente em relação à credibilidade e qualidade das informações geradas, em contrapartida ao hiato tecnológico apresentado pelo sistema SICAVE.

O presente estudo teve por objetivo a confecção de uma proposta para substituição do software SICAVE, atualmente utilizado pela Escola de Administração do Exército e pelos EE subordinados à Diretoria de Especialização e Extensão (DEE), por uma aplicação mais completa, atualizada tecnologicamente, e que permita a integração entre esses EE e os seus órgãos de direção.

## **2 Avaliação Educacional**

A palavra avaliar tem origem no latim e significa atribuir valor e mérito a algo em estudo, portanto, avaliar é mensurar quantitativa e qualitativamente algo ou um indivíduo a fim de se obter parâmetros que permitem conhecer

o indivíduo e ajudar na tomada de decisões a respeito do próprio processo de avaliação (KRAEMER, 2005).

Segundo Kraemer (2005), o processo de avaliação tem sofrido transformações desde o início do século XX e pode ser dividido em quatro gerações: mensuração, descritiva, julgamento e negociação.

A Portaria nº 12, de 12 de maio de 1998, do Departamento de Ensino e Pesquisa (DEP), atual Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX), estabelece a conceituação dos atributos da área afetiva. Nesta norma são elencados 50 (cinquenta) atributos que são os mais representativos das qualidades internas requeridas pelo EB em suas diversas áreas (EXÉRCITO BRASILEIRO, 1998).

As NAE (Normas para Avaliação Educacional) delimitam condições gerais para aprovação ao estabelecerem as diretrizes para a aprovação do discente no que tange às áreas cognitiva e psicomotora.

### 3 Aspectos Tecnológicos

Um sistema de controle de versões, ou de versionamento, caracteriza-se por ser um software cujo principal objetivo é realizar o controle e gerenciamento das diferentes versões no decorrer do desenvolvimento de um documento ou outros arquivos, sejam eles documentação relativa aos manuais de entrega ao usuário, sejam eles código-fonte do projeto em si. Sua escalabilidade permite que seja empregado tanto em pequenos projetos pessoais quanto em grandes projetos comerciais (WIKIPEDIA, 2010b). Levando em conta as possibilidades resultantes, o grupo considerou apropriada a adoção do software Subversion (SVN) como solução adequada para a implantação do sistema de controle de versões. A importância da apresentação gráfica dos sistemas tem adquirido cada vez mais reconhecimento. Ela permite uma experiência agradável ao usuário, que por vezes passará muito tempo de seu dia lidando com o programa. Isso influencia na produtividade, tem a capacidade de retardar o cansaço e despertar maior interesse em novos usuários. (HALLAWELL, 1990)

### 4 Aspectos Jurídicos

O SIAE tem em sua concepção a proposta de ser um software livre. Porém, numa análise mais detida, vê-se que tal ideia não é recente e nem concebida apenas no Brasil, mas tem seus defensores em variadas regiões do mundo.

Para seus adeptos, o excesso de propriedade intelectual no desenvolvimento da informática acabaria por engessá-la.

Ou seja, se um programa de computador é desenvolvido, o conhecimento que foi necessário para produzi-lo não foi concebido naquele momento, mas é fruto do esforço contínuo de toda a humanidade de várias épocas.

Diante disso, tal conhecimento deve ser mantido livre sob pena de retardar o progresso da própria humanidade.

### 5 Levantamento de Custos

Caso um serviço de software seja classificado como intangível, isto requererá, provavelmente, uma contabilidade de custos diferente dos sistemas em uso. Para Pressman (1995) e Sakurai (1997), como o software é considerado mais como um

trabalho de produção intelectual, os sistemas de custos usados para hardware podem ser virtualmente aplicados também a software.

Tendo em vista as explicações anteriores, o SIAE é uma produção intelectual que terá seu custo apurado por meio do custeio por absorção.

## **6 Apresentação e Análise dos Dados**

O SIAE é um software que foi desenvolvido baseado nos resultados das pesquisas efetuadas neste trabalho e com o objetivo inicial de permitir aos instrutores, responsáveis pelas diversas Seções de Ensino, e demais seções envolvidas com o Curso de Formação de Oficiais (CFO) da EsAEx, a realização, de forma integrada, das avaliações do desempenho nas áreas cognitiva, afetiva e psicomotora dos seus discentes. Seguindo as diretrizes para utilização de software livre no EB, um dos principais requisitos para o desenvolvimento desse sistema foi a utilização única e exclusiva de ferramentas baseadas em software livre ou que sua licença permita a distribuição das cópias deste software dentro da

OM ou para outras OM que tiverem interesse, sem nenhum custo adicional com a aquisição de licenças. Devido à necessidade de integrar os diversos setores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, todas as funcionalidades necessárias a esses setores foram implementadas em um mesmo software. Porém, para garantir o sigilo, fidelidade e a integridade dos dados, o acesso a cada uma destas funcionalidades é restrito conforme o perfil do usuário. Para isso foram disponibilizados no software os seguintes perfis: Administrador do Sistema, Administrador de Diretoria, Administrador de Estabelecimento de Ensino, Instrutor, Avaliador da Área Afetiva, Ajudância do Corpo de Alunos, Seção Psicopedagógica, Seção Técnica de Ensino e Diretor de Ensino.

O desenvolvimento da interface considerou a disposição dos elementos que a compõe, bem como a intensidade das cores, possibilitando uma experiência agradável ao usuário. A imagem onde será desempenhado o trabalho fica no centro, ao redor do ponto focal. O contraste das letras com o fundo é clássico,

escuro sobre fundo claro, o que gera um contraste forte, mas não agressivo. Este contraste gera um efeito ilusório através da perspectiva tonal, dando a impressão de que a janela está mais próxima do operador que as demais áreas do layout.

O título respeita os princípios da perspectiva linear, com as laterais mais largas que afinam rumo ao ponto de fuga. Com isso, as partes que dão a impressão de proximidade ficam na lateral, ajudando na composição da página, especialmente na região fora do ponto focal. Já no centro, o título fica reduzido para não poluir a tela na área em que o operador do sistema utilizará para desempenhar o trabalho. Os símbolos institucionais estão presentes, ajudando o usuário a ligar o programa à instituição. Cores frias e neutras foram empregadas, evitando-se cintilação. Os contrastes são suaves, para não desgastar ou forçar a visão do operador. O azul foi escolhido por compor as cores do Exército, inclusive da EsAEx. Não foram utilizadas muitas cores devido ao tempo médio de utilização do programa, evitando-se o cansaço pela desarmonia.

## 7 Conclusão

O Exército Brasileiro adotou uma nova política para utilização de tecnologias baseadas em plataformas livres. Esta linha de ação trouxe reflexos no parque de sistemas que até então eram desenvolvidos utilizando-se uma plataforma proprietária. Hoje existem sistemas importantes na instituição que precisam ser adequados à nova política. Dentre esses sistemas, destaca-se o SICAVE, que cumpre importante papel no controle das avaliações cognitiva, afetiva e psicomotora dos alunos, em diversos EE do Exército Brasileiro.

Para atender a essa demanda, surgiu a proposta do presente trabalho de pesquisa, o desenvolvimento do Sistema Integrado de Avaliação Escolar, em substituição ao sistema atualmente utilizado, o SICAVE. No sentido de desenvolver uma ferramenta que opere em diferentes ambientes, baseada em tecnologia livre, foi escolhida a linguagem JAVA e o ambiente web, sendo este, ponto crucial para atingir outro importante objetivo, permitir uma gerência centralizada dos Estabelecimentos de Ensino do

Exército Brasileiro.

O presente trabalho de pesquisa, devido ao tamanho e complexidade, vem sendo realizado por etapas nos últimos três anos e, neste ano, pode-se elencar como principais objetivos alcançados: a conclusão do módulo de avaliação cognitiva; o aperfeiçoamento da camada de apresentação; a implementação do controle de versão do código-fonte; a revisão da documentação do sistema; o levantamento de custos de desenvolvimento; e os aspectos jurídicos relacionados à licença do sistema, além da utilização do mesmo em estudo de caso, o que possibilitou a validação e a comprovação de sua eficácia.

Por fim, com o término deste trabalho, tornou-se possível afirmar ser o Sistema Integrado de Avaliação Escolar uma ferramenta adequada e aderente aos princípios que regem a gestão da avaliação escolar no âmbito do Exército Brasileiro, estando o referido sistema preparado para substituir com vantagens o atual SICAVE. A curto prazo, pode-se afirmar que tal substituição aplicar-se-á de forma adequada na Escola de Administração do Exército e

Colégio Militar de Salvador, em um primeiro momento em caráter experimental, mantendo o sistema operando concomitantemente com o SICAVE. A médio prazo, é oportuna a aplicação do sistema nos diversos Estabelecimentos de Ensino subordinados à Diretoria de Especialização e Extensão e à Diretoria de Formação e Aperfeiçoamento.

## Referências

ARAÚJO, A. L. S. et al. **Sistema Integrado de Avaliação Escolar**. Salvador: Projeto Interdisciplinar, Escola de Administração do Exército, 2008.

BRASIL. **Departamento de Ensino e Pesquisa**. Portaria nº 012, de 12 de maio de 1998. Aprova a conceituação dos atributos da área afetiva para uso pelos órgãos e estabelecimentos de ensino subordinados, coordenados ou vinculados técnico-pedagogicamente ao Departamento de Ensino e Pesquisa. Brasília, DF, 1998. Disponível em: <<http://www.dee.ensino.eb.br/legislacao/25%20-%20avaliacao/>



Port%20012-DEP.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2010. Não paginado.

HALLAWELL, P. **À mão livre**. 2. ed. Melhoramentos: São Paulo, 1990.

KRAEMER, M. E. P. **A avaliação da aprendizagem como processo construtivo de um novo fazer**. São Paulo: Atlas, 2005.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de *software***. São Paulo: Makron Books, 1995.

SAKURAI, M. **Gerenciamento Integrado de Custos**. São Paulo: Atlas, 1997.

WIKIPEDIA. **Revision Control**. 2010a. Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Version\\_control\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Version_control_system)>. Acesso em: 03 jul. 2010.

\_\_\_\_\_. Sistema de Controle de Versão. 2010b. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema de controle de versão](http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_controle_de_vers%C3%A3o)>. Acesso em: 03 jul. 2010.

# **CUSTOMIZAÇÃO DE UM SOFTWARE BASEADA NA METODOLOGIA 5W2H PARA AUXÍLIO A GESTÃO DE PROJETOS**

Jesse Moura da Silva<sup>1</sup>, Éldman de Oliveira Nunes<sup>2</sup>

**Resumo.** A estruturação por projetos das atividades desenvolvidas nas instituições tem se mostrado vantajosa, uma vez que são realizadas conforme metodologias de gerência de projetos. Todavia, a maneira como são gerenciados define o bom andamento das atividades da instituição. As organizações militares seguem metodologias para gerência de projetos, porém, tomando-se como caso de estudo a Escola de Administração do Exército e Colégio Militar de Salvador (EsAEx/CMS), verificou-se a necessidade de uma solução automatizada para o comando da organização controlar o andamento dos projetos, uma vez que restrições no controle causam desinformação aos decisores. Oferecer uma ferramenta de controle através da customização de um software para gerência de projetos é uma solução que traz benefícios ao comando da Organização Militar, uma vez que centraliza as informações sobre os projetos e viabiliza a tomada de decisão. Este trabalho tem como objetivo customizar um software livre para gerência de projetos, conforme a metodologia empregada no Exército Brasileiro (EB), tendo como ambiente de implantação e teste a EsAEx/CMS. O trabalho buscou realizar as seguintes ações: consultar bibliografias na área de gerência de projetos, incluindo aquelas no âmbito do EB; selecionar um software livre para gerência de projetos em conformidade com o Plano de Migração para Software Livre no EB; e customizar um software selecionado, conforme aquela metodologia, utilizando o método de prototipação para criar versões aptas a serem implantadas. Como resultado, uma primeira versão do software foi implantada na instituição, sendo utilizada pelos profissionais gerentes de projetos, possibilitando a identificação de novas customizações.

**Palavras-chave:** Gerência de Projetos. Sistemas de informação. Sistema de apoio ao executivo.

**Abstract.** The structuring of project activities undertaken in institutions has proved advantageous, as it is done according to project management methodologies. However, the way they are managed sets the proper conduct of the activities of the institution. Military organizations follow project management methodologies, but taking as a case study of the Escola de Administração do Exército e Colégio

<sup>1</sup> 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Bacharel em Ciência da Computação. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Brasil. [jessemoura@gmail.com](mailto:jessemoura@gmail.com)

<sup>2</sup> Tenente-Coronel da Arma de Cavalaria. Doutor em Computação. Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Brasil. [eldman.nunes@gmail.com](mailto:eldman.nunes@gmail.com)

Militar de Salvador (EsAEx / CMS), there is a need for an automated solution for command of the organization track progress of projects, since control restrictions uninformative to decision makers. Offer a tool of control over the customization of a software project management is a solution that benefits the command of the Military Organization, since that centralizes information about the projects and enables the decision-making. This paper aims to customize a free software for project management as the methodology used in the Brazilian Army (BA), with the deployment environment and test EsAEx / CMS. The work sought to take the following actions: see bibliography in the area of project management, including those under the BA; selecting a free software for project management in accordance with the Plano de Migração para Software Livre in BA; and customize a selected software, as that methodology, using the method of prototyping to create versions capable of being deployed. As a result, a first version of the software was implemented in the institution being used by project managers, enabling the identification of new customizations.

**Keywords:** Project Management. Information System. Executive Support System.

## **1 Introdução**

A realização das atividades de uma instituição em uma estrutura de projetos e a gerência destes projetos são áreas do conhecimento de grande relevância e muito pesquisadas. Sem um planejamento e gerência adequada de seus projetos, torna-se muito complicado uma empresa se manter competitiva no mercado. Esta necessidade fez com que a área de gerência de projetos se desenvolvesse e, por consequência, metodologias e técnicas fossem criadas.

Metodologia para gerência de projetos é um assunto bem

difundido, uma vez que define como os processos de um determinado projeto são organizados. Ela é composta por processos e técnicas que visam aumentar e garantir a eficiência das atividades realizadas dentro da organização.

De acordo com o Regulamento Interno e dos Serviços Gerais R-1 (RISG), uma Organização Militar (OM) possui um comando que tem várias atribuições e responsabilidades (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2003). Nesse regulamento está disposto que comandante da unidade tem como atos de comando: planejar, orientar, coordenar, acompanhar,

controlar, fiscalizar e apurar responsabilidades, além de superintender todas as atividades e serviços da unidade.

Nesse contexto, o Comandante da EsAEx/CMS, no presente ano de 2010, propôs alguns projetos para a OM. Aos projetos foram designados oficiais responsáveis de acordo com a especialidade ou área de atuação. Os responsáveis deveriam criar o plano do projeto com informações como, por exemplo, meta do projeto, custo e prazo, além da lista de ações necessárias a serem executadas para atingirem o objetivo. Ao final os planos deveriam ser apresentados e avaliados pelo Comando. Após a aprovação do plano de um projeto, torna-se necessário ao comando acompanhar o seu andamento e obter informações que o auxilie na tomada de decisão. Portanto, a dificuldade em controlar esse fluxo de execução de projetos motivou o desenvolvimento deste trabalho.

Como objetivo geral, este trabalho propõem a customização de um sistema de informação, em consonância com a metodologia de gerência de projetos já utilizada pelo Exército, através de um *software* que auxilie o comandante

na tomada de decisão em relação aos projetos desenvolvidos na OM. Além disso, a utilização do *software* para manter todas as informações dos projetos facilitará a gerência por parte dos oficiais responsáveis por cada projeto.

## 2 Gerência de Projetos

Um projeto é um meio pelo qual uma organização planeja a execução de suas tarefas. Segundo PMI (2004, p. 21), “um projeto é um empreendimento temporário com o objetivo de criar um produto, serviço ou resultado exclusivo”. De acordo com Santos e Carvalho (2006, p. 16), são atributos de um projeto a inovação, a complexidade, as condições jurídicas, a interdisciplinaridade e a divisão do trabalho entre elementos provenientes de diversas funções, dentro da organização ou de outras organizações. O projeto tem como característica a elaboração progressiva, ou seja, o desenvolvimento é realizado em etapas e de forma incremental. Esta característica integra os conceitos de temporário e único que um projeto possui (PMI, 2004).

Segundo PMI (2004, p. 24), “o

gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto, a fim de atender aos seus requisitos”. O gerenciamento de projetos é composto de processos, os quais são: iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento. Na gerência de projetos, conforme Gido (2007), o processo de gestão primeiramente planeja o trabalho e depois executa o plano. Ele considera que o esforço necessário na fase inicial é importante, pois deve ser criado um esquema mostrando como o escopo do projeto será concluído dentro do cronograma e do orçamento planejado.

## **2.1 Metodologia de Gerência de Projetos**

Os processos de gerência de projetos devem seguir alguma metodologia, ou seja, uma “receita” ou modelo para que se possa realizar uma gestão adequada e se atinja o objetivo que o projeto se propõe, respeitando prazos, custos e tempo.

Um modelo tem como objetivo estabelecer, com base em estudos,

históricos e conhecimento operacional, um conjunto de “melhores práticas” que devem ser utilizadas para um fim específico, podendo não ser a melhor opção, o que deve ficar a cargo de cada um determinar se uma prática é adequada e se deve ser empregada.

Na matéria gerência de projetos, encontra-se em vigor a Instrução Provisória Elaboração e Gerenciamento de Projetos – IP EGP (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2006), a qual possui definições sobre gerência de projetos, além de definir o que deve ser utilizado pelos executores nas diversas Organizações Militares. Nela, as metodologias de gerência de projetos indicadas dependem da complexidade do projeto. O modelo de gerência vai ser definido de acordo com a profundidade e extensão dos procedimentos:

1. Ação de comando – procedimentos simples realizados a partir da decisão do comando;
2. Projetos de Inovação e Melhoria (PIM);
3. Projetos Estratégicos (PE) – são determinados a partir de planejamento estratégico e pelo escalão superior.

Para ações de comando e projetos simples de inovação

tecnológica é sugerida pela IP EGP a ferramenta 5W2H, a qual se trata de uma técnica constituída de sete palavras em inglês, sendo cinco iniciadas com a letra W e duas com a letra H. As palavras são as seguintes:

1. **What** (O quê?) – Qual é atividade? O que se pretende realizar?

2. **Who** (Quem?) - Quem realiza a atividade? Quem é o responsável?

3. **Where** (Onde?) - Onde a atividade será realizada?

4. **Why** (Por quê?) - Por que a atividade é necessária?

5. **When** (Quando?) - Quando será feito? Qual o prazo?

6. **How** (Como?) - Como deve ser conduzida a operação?

7. **How much** (Quanto?) - Qual o custo?

Esta ferramenta é simples, porém auxilia muito no planejamento e gerenciamento do projeto. A técnica pode ser usada em três etapas: na investigação do problema, na criação do plano de ação e na padronização dos procedimentos que serão executados (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2006).

## 2.2 Software para Gerência de Projetos

A gerência de projetos pode ser facilitada ao utilizar um *software*, uma vez que o gestor do projeto e a equipe podem planejar e controlar projetos de forma automatizada. Segundo Gido (2007), alguns recursos mais encontrados em *softwares* de gestão são:

1. Criar tarefas com durações estimadas;

2. Trabalhar com várias escalas de tempo;

3. Controlar a dependência entre as tarefas;

4. Monitorar o progresso das tarefas e dos projetos;

5. Monitorar e prever orçamentos;

6. Gerar relatórios;

7. Gerenciar múltiplos projetos;

8. Exibir dados de formas diferentes, assim como o uso de gráficos e diagramas.

As vantagens que um *software* de gerência de projetos oferece, de acordo com Gido (2007), são: precisão nos cálculos de prazos; facilidade de utilização em comparação a métodos mais tradicionais de gerência;

capacidade de gestão de projetos complexos; velocidade na execução tanto das tarefas quanto da própria gerência; auxílio na tomada de decisão do líder do projeto, uma vez que ele pode visualizar de forma integrada as tarefas e os projetos que estão sendo executados, e com isso realizar reuniões ou comandar ações a serem tomadas.

Contudo, Gido (2007) chama atenção para algumas preocupações ao utilizar *software* para gerência de projetos, pois, apesar dos benefícios, existem alguns cuidados que devem ser tomados. Ele alerta para as seguintes preocupações: o *software* deve ser visto pelo gerente do projeto como uma ferramenta auxiliar, não podendo esquecer das pessoas que estão envolvidas no projeto; a falsa sensação de segurança ao utilizar o *software* deve ser observada, uma vez que apenas pelo fato de utilizá-lo não existe garantia de que o projeto será executado com sucesso, pois alguns dados podem não estar condizentes com a realidade, por exemplo; deve-se tomar cuidado com o excesso de recursos que as ferramentas apresentam, já que isso pode levar

ao usuário do *software* utilizá-lo de forma incorreta ou confusa.

Um sistema de apoio ao executivo (SAE) é um sistema de apoio à decisão dedicado à presidência da organização, ou no caso do presente trabalho, ao comandante da organização militar, segundo Meireles (2004). O autor define como uma categoria de SAEs o redesenvolvimento dos sistemas de planejamento de controle, ou seja, os sistemas de apoio ao executivo são projetados para aperfeiçoar os processos de planejamento e controle. “Esses sistemas fornecem ao executivo novas informações ou oferecem as existentes mais rapidamente e/ou num formato mais útil, revolucionando o fluxo de informações” (MEIRELES, 2004, p. 63).

### **3. Cenário atual da Gerência de Projetos na EsAEx/CMS**

A realização do processo de gerenciamento em uma Organização Militar está, de maneira geral, conforme uma estrutura hierárquica ilustrada na Figura 1. No topo encontramos o Comandante da OM, o Chefe do Programa Excelência Gerencial e

o Chefe da Divisão Administrativa (Div Adm), esse último responsável pela liberação e controle dos recursos empregados nos projetos, sendo eles líderes dos projetos e responsáveis pelo controle. Logo abaixo na estrutura estão os oficiais, os gerentes dos projetos, que são responsáveis pelo planejamento e execução do projeto.



Figura 1: Estrutura da gestão de projetos da OM

Fonte: própria

Os projetos são gerenciados conforme uma metodologia que padroniza o planejamento, criação e controle, porém essa gestão, realizada atualmente, poderia ser automatizada. A forma de controle do andamento destes projetos torna-se dificultosa, uma vez que as informações dos projetos não ficam disponíveis aos líderes de forma centralizada. Com essa descentralização há o risco da perda de controle e a dificuldade

de uma tomada de decisão.

#### 4 Customização do *Software* Livre para Gerência de Projetos

Com a necessidade de sistemas de informação de gestão de projetos muitos desenvolvedores de *software* livre buscaram criar ferramentas livres como alternativa aos *softwares* proprietários.

Seguindo a técnica de reutilização de *software*, muito difundida na comunidade de desenvolvedores, optou-se por selecionar uma ferramenta livre existente. Contudo uma análise das necessidades da OM foi realizada, uma vez que o *software* selecionado deve ser adaptado para solucionar o problema da organização.

De acordo com o Plano de Migração para *Software* Livre no Exército Brasileiro (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2010), um dos *softwares* livres gerenciador de projetos indicados é o *DotProject* (DOTPROJECT, 2010), portanto, seguindo esta norma, ele foi selecionado para ser utilizado neste trabalho. Este *software* foi desenvolvido e é mantido por um grupo de voluntários e usuários. Ele tem como objetivo oferecer



ferramentas para gerenciar projetos, realizar fóruns de discussão entre os usuários, gerenciar contatos, além de fornecer ao administrador do sistema uma forma de controle dos usuários, perfis de acesso e permissões. O código-fonte é aberto, logo modificações podem ser realizadas adaptando o *software* para cada necessidade.

Conforme a pesquisa que foi realizada na EsAEx/CMS, verificou-se que todos projetos utilizam a metodologia 5W2H, portanto neste trabalho optou-se por realizar as adaptações no *software* para que o projetos criados e gerenciados dentro do

sistema se adequassem aquele método.

O *DotProject*, ilustrado na Figura 2, é um *software* para gerência de projetos baseado em tecnologia Web e desenvolvido em linguagem de programação PHP. Ele utiliza o banco de dados MySQL como padrão, mas pode suportar outros.

O *software* é estruturado em vários módulos que podem ser ou não carregados e utilizados pelos usuários do sistema. Os módulos principais são: projetos, tarefas, eventos, calendário, fórum, arquivos, contatos, administração de usuários e administração do sistema.

**Gerenciador de Projetos - EsAEx/CMS**

Projetos | Fóruns | Calendário | Contatos | Instituições | Admin. de Usuários | Admin. do Sistema | Relatórios | - Novo Item -

Bem-vindo Admin Person | Ajuda | Meus dados | **A Fazer** | Hoje (18/09/2010) | Sair do sistema

**Projetos** | Responsável: Todos os Usuários

por aba : por lista

Todos (4) | Não definido (1) | Proposto (1) | Em Planejamento (1) | Em Execução | Em Espera | Completo(a) (1) | Modelo

selecionar por:

Progresso	Nome do Projeto	Estado (Nº Ações)	Início	Fim	Poss
100.0%	Aquisição acervo biblioteca	Em dia	14/09/2010	30/09/2010	30/0
50.0%	Reforma do Auditório	Em dia	17/09/2010	20/09/2010	20/0
0.0%	Reestruturação do CA/EsAEx	Em dia	24/09/2010	05/10/2010	05/1
0.0%	Atualização da frota de viaturas	Sem Ações	01/10/2010	15/12/2010	

Figura 2: Tela de visualização dos Projetos  
Fonte: própria

De forma geral as alterações realizadas no programa original foram:

- Configuração de três perfis de usuário do sistema dentro do módulo de administração de usuários:

1. Líder de projetos – perfil vinculado aos usuários que exercem papel de comando, como o comandante da OM e o chefe da Div Adm. Neste perfil, os usuários podem apenas visualizar os módulos projetos e ações, os quais os gerentes de projetos administram. Além disso, têm-se permissão para utilizar os módulos de eventos, calendário, contatos, arquivos, fóruns de discussão e geração de relatórios.

2. Gerente de projetos – perfil vinculado aos usuários que exercem papel de gerência de projetos, que são os oficiais da OM responsáveis pelos projetos. Neste perfil, podem ser acessados os módulos disponíveis aos líderes de projetos, porém possuem permissão para criação de projetos e ações.

3. Administrador do sistema – permissão de acesso total ao sistema.

- O módulo chamado originalmente de Tarefas foi

modificado para Ações, uma vez que se adequa ao utilizado pelo método 5W2H.

- O módulo Ações recebeu novos campos de dados para se adequar ao método 5W2H, que são: Ação a realizar (O quê?), Quem, Como, Onde, Por quê. Os campos custos e prazos já existiam, sendo este último dividido em data de início e data de encerramento.

- O módulo Projetos recebeu os novos campos: Objetivo Organizacional, Fator(es) crítico(s) de sucesso, Estratégia, Meta e Indicador de desempenho.

- A página inicial do módulo Projetos sofreu alterações na apresentações dos dados. Foi inserido, na tabela, o estado do projeto que informa se o projeto está em dia, se não possui ações a realizar, ou se está atrasado. No último caso, também é informado o número de ações atrasadas para aquele projeto. Buscou-se facilitar a percepção destas informações usando cores diferenciadas.

- O estilo do sistema, ou seja, o *layout* foi personalizado conforme as cores e imagens da instituição EsAEx/CMS;

- Customização de Relatórios;
- Criação de gráficos para

melhor apresentação da situação dos projetos. Na Figura 3, é ilustrado o Gráfico de Gantt (FITZSIMMONS, 2004, p. 377)

e na Figura 4 um gráfico do tipo “pizza” que apresenta o percentual de projetos atrasados, em dia e sem ação.

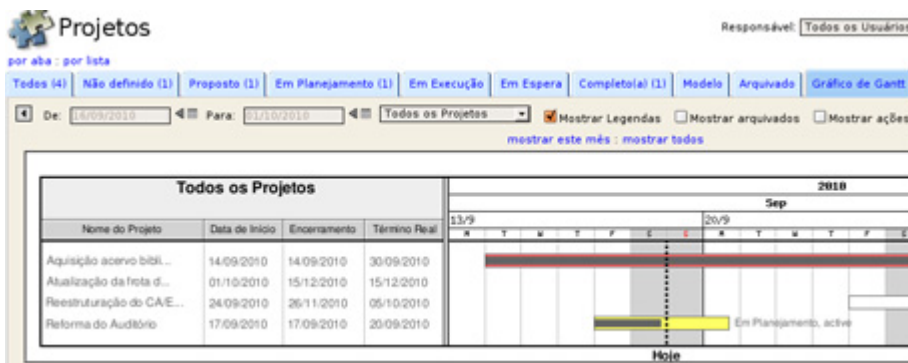


Figura 3: Gráfico de Gantt apresentando os Projetos  
Fonte: própria



Figura 4: Gráfico do tipo “pizza” customizado  
Fonte: própria

## 5 Conclusão

As organizações militares seguem metodologias para gerência de projetos, conforme documentação do EB. A organização militar, tomada como estudo de caso, apresentou-se com uma deficiência na gerência de seus projetos, ou seja, apesar de utilizar uma metodologia para gestão notou-se pouca automatização no processo. Identificou-se a dificuldade de controle do andamento do projetos, pois as informações ficavam descentralizadas e periodicamente, por meio de reuniões, é que se realizava o acompanhamento dos projetos. Dessa forma, a hipótese de oferecer uma ferramenta de controle através da customização de um *software* para gerência de projetos é uma solução que traz benefícios ao comando da Organização Militar, uma vez que centraliza as informações sobre os projetos e viabiliza a tomada de decisão. Portanto, o objetivo do trabalho foi customizar um *software* livre para gerência de projetos, conforme a metodologia empregada no Exército Brasileiro (EB), tendo como ambiente de implantação e experimentação a

EsAEx/CMS.

A concepção deste *software* para gerência de projetos foi realizado através do uso da metodologia de prototipagem. Utilizou-se os seguintes procedimentos: identificação do problema; identificação dos requisitos do sistema, a partir de entrevistas com o Chefe da Seção Programa Excelência Gerencial; customização do protótipo, através da adaptação do *software* livre, em linguagem PHP; avaliação, revisão e aperfeiçoamento do protótipo.

As vantagens destacadas nessa solução proposta foram: reutilizar código-fonte de um *software* livre amplamente utilizado; a possibilidade de customizar a ferramenta conforme as necessidades da instituição, como por exemplo, a criação de novos relatórios e gráficos.

Como contribuições, o sistema fornece uma nova forma de visualizar as informações dos projetos utilizando o gráfico de Gantt, ilustrado na Figura 3, o qual apresenta o andamento do projeto e de suas ações.

Além disso, o *software* oferece ferramentas para que os gerentes desenvolvam seus projetos,

documentando o andamento, o registro de atividades e tornando possível a comunicação entre os usuários do sistema. Seguindo as normas do Exército para utilização de *software* livre, foi realizada a adaptação da ferramenta de gerência de projetos *DotProject* à metodologia 5W2H utilizada na organização.

Algumas limitações e desvantagens foram identificadas neste trabalho. Conforme analisado em (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2006), outras metodologias de gerência de projetos são sugeridas para serem utilizadas no EB, porém a ferramenta proposta abrange apenas a metodologia 5W2H. Além disso, de forma mais técnica, a ferramenta não apresenta uma visão de projetos e subprojetos, ou seja, não é claro identificar se um projeto é subprojeto de outro, pois ambos são apenas vistos como projetos que possuem ações.

Para trabalhos futuros sugere-se melhorar a apresentação gráfica das informações dos projetos e dos relatórios gerados pelo sistema, bem como desenvolver novas funcionalidades. Um módulo que pudesse seguir outra metodologia de gerência de projetos sugerida

pela IP EGP para projetos mais complexos. Ademais, poderia ser criado um módulo onde um usuário pudesse atribuir uma missão a outro, sendo que quem atribuisse a missão pudesse gerenciar as missões verificando a sua execução. Por fim, objetiva-se implantar em definitivo a ferramenta na EsAEx/CMS.

## Referências

**DOTPROJECT. Open Source Project and Task Management Software.** Disponível em: <<http://www.dotproject.net>>. Acesso em: 14 de jul. 2010, 23:00.

**EXÉRCITO BRASILEIRO.** Portaria nº 816 de 19 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Interno e dos Serviços Gerais R-1 (RISG). Brasília: Exército Brasileiro, 2003.

\_\_\_\_\_. Assessoria Especial do Gabinete do Comandante do Exército. Instruções Provisórias Elaboração e Gerenciamento de Projetos - IP EGP-PEG. Brasília: Exército Brasileiro, 2006.

\_\_\_\_\_. Departamento de

Ciência de Tecnologia. Portaria nº 011 - DCT, DE 29 de março de 2010. Aprova o Plano de Migração para Software Livre no Exército Brasileiro, versão 2010. Brasília: Exército Brasileiro, 2010.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. **Administração de Serviços:** operações, estratégia e tecnologia da informação. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 564 p.

GIDO, J. **Gestão de Projetos.** 3. ed. São Paulo: Thompson Learning, 2007. 472 p.

MEIRELES, M. Sistemas de informação: quesitos de excelência dos sistemas de informação operativos e estratégicos. São Paulo: Arte & Ciência, 2004. 146 p.

PMI. **Um Guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos.** 3. ed. Project Management Institute, Inc, 2004. 405 p.

PRIMAK, F. V. **Decisões com B.I.** - Business Intelligence. São Paulo: Ciência Moderna, 2008. 168 p.

SANTOS, J. A.; CARVALHO, H. G. **Referencial Brasileiro de Competências em Gerenciamento de Projetos.** Curitiba, Brasil: Associação Brasileira de Gerenciamento de Projetos, 2006. 125p.

# **SISCOMEX – UM SISTEMA DE CONTROLE DE MONOGRAFIAS BASEADO NA METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DE PROCESSOS BPM**

William Moreira de Pinho<sup>1</sup>, Éldman de Oliveira Nunes<sup>2</sup>

**Resumo.** O presente trabalho apresenta uma discussão sobre a definição e refinamento de processos de negócio apoiados pela construção de soluções automatizadas. Buscando aprimorar as tarefas realizadas pelas diversas seções da Escola de Administração do Exército, o setor de pós-graduação foi escolhido por realizar o controle dos Trabalhos de Conclusão de Curso dos Ex-discentes. Atualmente existe um processo redefinido para o controle das monografias. Este não havia sido validado por metodologias da literatura e não possuía uma representação gráfica através de fluxogramas. As metodologias de gerenciamento de processos podem validar e expressar graficamente as tarefas definidas, enquanto a construção de um sistema pode apoiar o trabalho da seção. A BPM (Business Process Management) foi utilizada para validar e aprimorar o processo expressando-o graficamente através da BPMN (Business Process Management Notation). Foi construindo um sistema para um ganho real no controle destes trabalhos, tempo de publicação e disponibilização da posição atual das monografias. O levantamento de requisitos necessários a solução desenvolvida foi realizado por entrevistas com os usuários. O processo graficamente descrito facilitou o entendimento da seção utilizando uma notação rica, demonstrando, além das atividades, os eventos associados e separação clara das pessoas envolvidas.

**Palavras-chave:** Processo. Metodologia. Modelagem. Tarefa. Qualidade. BPM. BPMN. TCC.

**Abstract.** This paper presents a discussion on the definition and refinement of business processes supported by the construction of automated solutions. Seeking to enhance the tasks performed by various sections of the Army School of Administration, the sector graduate was chosen to perform the control of the Works of Course Completion of former students. Currently there is a reset process for the control of monographs. This had not been validated by the literature methods and did not have a graphical representation through flowcharts. The methods of managing processes can validate and express graphically defined tasks, while the construction of a system can support the work of the section. The BPM (Business Process Management) was used to validate and improve

<sup>1</sup> 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Bacharel em Informática, Escola de Administração do Exército (EsAEx), Salvador, Brasil.

<sup>2</sup> Tenente-Coronel da Arma de Cavalaria. Doutor em Computação. Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, Brasil. eldman.nunes@gmail.com

the process and express it graphically through BPMN (Business Process Management Notation). Was building a system to gain real control of these works, time of publication and availability of the current position of the monographs. The survey of the requirements developed solution was conducted by interviews with users. The process described graphically facilitated the understanding of the section using a rich notation, demonstrating, beyond that, the associated events and a clear separation of those involved.

Keywords: Process. Methodology. Modeling. Task. Quality. BPM. BPMN. TCC.

## 1 Introdução

A evolução dos processos econômicos durante o passar do tempo afeta o modo das empresas e instituições tratarem suas produções até que seus produtos finais cheguem aos consumidores.

Processo é um encadeamento de atividades executadas dentro de uma companhia ou organização, que transforma entradas em saídas (BALDAM, 2007). Processos complexos exigem um controle efetivo tanto para sua validação quanto para o seu refinamento.

A seção de pós-graduação definiu um processo para controlar os TCC e criou prazos para matrícula de ex-discentes, a fim de criar um calendário para melhor organizar o planejamento e acompanhamento desses trabalhos. Nota-se, entretanto, que a ausência de um sistema para apoiar o processo não permite a

clara visualização da carga de trabalho dos orientadores. A visualização da etapa inicial de cada TCC é definida na ferramenta AVA, utilizada pela escola.

O objetivo geral é documentar o processo para controle dos TCC dos ex-discentes através do BPM. Utilizar a técnica de modelagem BPMN (*Business Process Management Notation*), para representar o processo graficamente.

Os objetivos específicos são modelar, controlar e refinar um processo para controle dos TCC dos ex-alunos. Criar um sistema informatizado para apoiar o novo processo definido, contendo relatórios gerenciais que auxiliam o acompanhamento dos trabalhos. Permitir que sejam rapidamente identificáveis as monografias atribuídas aos orientadores, bem como o rastreamento de todas as etapas pelo qual passou



determinado TCC.

Após análises preliminares foi adotada a abordagem qualitativa, de forma a aproveitar a experiência dos militares envolvidos com entrevistas utilizadas para o mapeamento e a modelagem dos processos principais da seção. O procedimento técnico utilizado foi o documental com apoio em bibliografias e nos TCC de ex-discente concluídos.

O presente artigo está organizado de forma a discorrer sobre os problemas da seção de pós-graduação. Fornece um estudo sobre processos, metodologias de controle e apresentação de um sistema de apoio ao processo definido e representado com BPMN.

## **2 Pós-graduação para ex-discentes**

A EsAEx iniciou o programa de pós-graduação no ano de dois mil e oito. A partir desse ano todas as turmas do Curso de Formação de Oficiais (CFO) passaram a realizar projetos científicos em suas áreas de formação. Os TCC são orientados por Oficiais da área e submetidos a uma banca avaliadora que aprova ou não os trabalhos. Caso os trabalhos sejam

aprovados, os alunos recebem o título de Especialista em Aplicações Complementares às Ciências Militares.

Os alunos formados entre o ano dois mil e dois mil e oito que desejem o título de Especialista devem enviar um ofício por meio do Comandante de sua Organização Militar (OM) solicitando a matrícula. Os ex-discentes necessitam desenvolver um TCC que será orientado à distância.

Tendo em vista o elevado número de ex-discentes que requerem anualmente a matrícula no curso de pós-graduação, verificando-se a importância de se concluir tais trabalhos para evitar possíveis gargalos com períodos críticos na Escola e monografias de alunos regulares, é vital a criação de um sistema que controle esses TCC baseado em um processo bem definido e documentado.

## **3 Processos**

As instituições executam suas funções através de processos. O resultado do trabalho de qualquer empresa passa por um processo, seja ele definido ou não. A definição de processo nos dias de

hoje não deve estar atrelada apenas a uma visão industrial. Qualquer setor de uma instituição que produza resultados e/ou produtos importantes tem de ser controlado por processos bem definidos.

Em nosso dia a dia lidamos com processos sem mesmo nos darmos conta disso. Todas as etapas que envolvem nossa preparação diária para trabalhar formam uma sequência lógica para alcançarmos um objetivo comum.

Processos possuem muitos conceitos que nos levam ao mesmo ponto. Podemos dizer que a sequência de uma entrada, uma transformação e um resultado final, também é um processo, como ilustra a Figura 1.



Figura 1 – Visão geral de um processo  
Fonte: própria

### 3.1 Identificando e Gerenciando Processos

Para identificarmos os processos de uma instituição precisamos focar no objetivo fim, ou seja, devemos investigar os valores importantes que fazem parte do objeto ou produto final que é gerado, neste caso, refere-se como produto a atividade final da instituição. Durante a identificação nos deparamos com três tipos distintos de processos que podem ser classificados como principais, pois estão diretamente ligados à atividade fim da instituição e são utilizados para a produção do produto ou serviço final de interesse do cliente. Os auxiliares são aqueles utilizados como apoio para a realização dos processos principais e gerenciais, os quais são considerados decisórios.

O devido gerenciamento de processos é algo que demanda tempo e experiência para se alcançar, antes de tudo é necessário uma visão ampla do negócio que se está querendo gerenciar. Durante a identificação dos processos pode ser necessário refinar o mesmo em outros processos para melhorar a

gerência. Outro aspecto importante que deve ser avaliado no controle de processos é a forma como todos os fatores que fazem parte do processo se integram, tais como recursos, pessoas e outros, conforme a Figura 2.



Figura 2 – Visão de envolvidos no processo

Fonte: própria

### 3.2 Controlando processos com o BPM

O BPM é uma metodologia aplicada na definição, modelagem, gestão e controle de processos.

*Business Process Management* é o conjunto formado por metodologias e tecnologias cujo objetivo é possibilitar que processos de negócio integrem, lógica e cronologicamente, clientes, fornecedores, parceiros,

influenciadores, funcionários e todo e qualquer elemento que com eles possam, queiram ou tenham que interagir, dando à organização visão completa e essencialmente integrada do ambiente interno e externo das suas operações e das atuações de cada participante em todos os processos de negócio. (CRUZ, 2010, p. 36).

Com o BPM as empresas e instituições podem conhecer em detalhes seus processos, identificar possíveis gargalos, refinar o processo e com isso alcançar vantagens significativas em seus negócios.

BPM envolve a descoberta, projeto e entrega de processos de negócios. Adicionalmente, o BPM inclui o controle executivo, administrativo e supervisão desses processos. (BALDAM, 2007, p. 19).

O BPM nos fornece índices de avaliação que podemos utilizar para controlar processos. Com estes índices, que devem ser alinhados ao negócio da instituição, podemos avaliar o tempo que se leva para a execução de um processo, melhorias no desempenho e podemos também acompanhar o processo que está em andamento.

BPM permite que clientes mapeiem gra-

ficamente processos de negócio, como o de emissão e retirada de faturas, transformem este mapa visual numa aplicação ou conjunto de aplicações e gerenciem as mudanças no fluxo de trabalho até que suas solicitações sejam concluídas. (CRUZ, 2010, p. 36).

Através da BPM as instituições atingem grandes melhorias em seus processos, como tempo, eficácia e qualidade.

A metodologia BPM deve ser utilizada na EsAEx para melhoria de processos envolvidos em suas seções. Particularmente na seção de pós-graduação o BPM pode ser aplicado na melhoria do controle dos TCC dos ex-discentes. A metodologia é aplicada na definição e modelagem do processo e no acompanhamento com resultados de diminuição do tempo da conclusão destes trabalhos e em um melhor aproveitamento dos orientadores.

#### 4 Definição do processo através da BPMN

O novo processo foi definido tomando como base as observações sobre os prazos focados em cada atividade que compõe as monografias dos ex-

discentes. As principais atividades foram levantadas através do trabalho já realizado atualmente, como pode ser observado na Figura 3.



Figura 3: Modelagem do processo.  
Fonte: própria.

## 5 Sistema de Controle de Monografias – SisConMEx

O sistema de controle de monografias foi construído sobre o processo definido pela Seção de Pós-Graduação da EsAEx. O principal objetivo é permitir um fácil rastreamento das etapas pelas quais um TCC passa até sua reprovação ou aprovação. A solução conta com vários módulos de cadastro que possibilitam ao usuário guardar as informações relevantes sobre orientadores, áreas de conhecimento, monografias e discentes. O SisConMEx dispõe de um relatório disponibilizado na plataforma internet que exhibe a etapa e fase atual de determinado trabalho atualmente. A Figura 4 mostra a

arquitetura definida para o sistema.

### 5.1 Levantamento de Requisitos

Os requisitos identificados para o sistema foram para atualização das etapas do TCC que permitem ao orientador atualizar o andamento das monografias: vincular o TCC ao orientador para distribuição desses trabalhos aos orientadores; cadastrar Orientadores, Autores e áreas de conhecimento em tabelas básicas do sistema; gerar relatórios de disponibilidade de orientadores para acompanhamento das monografias, permitindo um controle gerencial dos trabalhos.

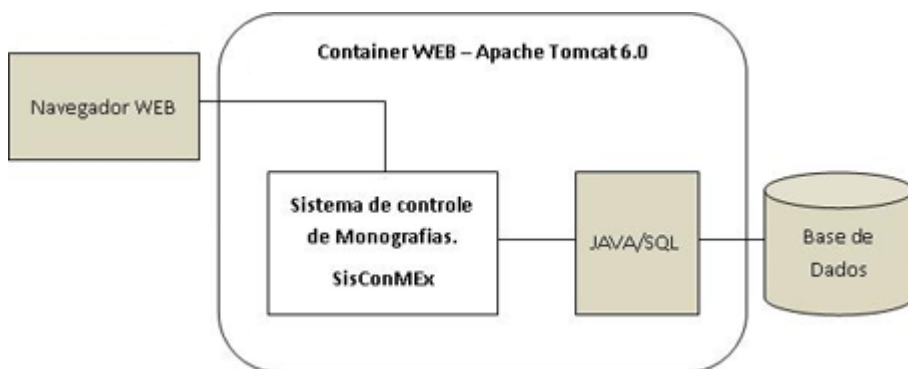


Figura 4: Arquitetura SisConMEx.  
Fonte: própria.

## 5.2 Metodologias e padrões de desenvolvimento

Após uma análise inicial do sistema decidimos pela utilização do Padrão de Projeto Registro Ativo (FOWLER, 2006). Este padrão de projeto assume a construção de suas classes de maneira simples e de fácil entendimento, onde os objetos encapsulam tanto a lógica de negócios quanto a forma de acesso aos dados.

A abordagem citada no parágrafo, além de trazer o benefício da simplicidade para o projeto, diminui a quantidade de classes do sistema. O argumento contrário ao Registro Ativo é seu acoplamento com a fonte de dados. Apesar desse empecilho, os benefícios da simplicidade e agilidade no desenvolvimento do sistema superam essa desvantagem.

Outro ponto importante que justifica a implementação do Registro Ativo é a paridade do modelo de classes com o modelo do banco de dados, onde cada tabela corresponde exatamente com as classes do modelo. Segundo Fowler (2006, p. 166) “o Registro Ativo é uma boa escolha

para a lógica de domínio que não seja muito complexa, como criações, leituras, atualizações e exclusões. [...]”.

Sendo assim optamos por não utilizar classes específicas de acesso a dados, DAO (*Data Access Object*).

Os *frameworks* Spring e Hibernate foram escolhidos para implementação de injeções de dependência, padrão MVC e mapeamento objeto-relacional, respectivamente.

## 6 Conclusão

A Escola de Administração do Exército é um estabelecimento de ensino e formação que possui um programa de pós-graduação para os alunos regulares e para os ex-discentes. A Seção de Coordenação e Doutrina (SCD) definiu um processo para melhor controlar as monografias, fruto do trabalho dos discentes. Apesar dos ganhos gerados, graças à adoção de um processo que documenta as tarefas desenvolvidas, estes não foram testados e nem foram representados graficamente através de uma das muitas metodologias existentes, o que impossibilita a seção possuir um sistema de apoio

ao processo.

O BPM surge como uma alternativa para avaliar o processo e representá-lo graficamente através da notação BPMN juntamente com a construção de um sistema para apoiá-lo.

Após a avaliação do BPM e das características do setor de pós-graduação, incluindo-se aí o processo de controle de TCC dos ex-discentes chegamos à conclusão de que a implantação completa da metodologia é importante, mas demanda tempo para que esteja totalmente fundamentada na instituição. Levando-se em consideração o escopo deste trabalho científico, que se resume no processo da seção de pós-graduação, concluímos que somente a utilização do ciclo PDCA para controlar o processo criado e sua descrição e modelagem em BPMN com o apoio do sistema são suficientes para a redução do prazo de conclusão e aumento de qualidade no controle das monografias dos ex-discentes. Logo a implantação total do BPM torna-se desnecessária neste momento para este processo específico.

Com o sistema construído

verificamos uma maior agilidade na exibição dos andamentos atuais das monografias na internet, tendo em vista que a geração de conteúdo de forma automatizada é mais veloz e eficaz que a atualização manual, neste sentido também observamos que o rastreamento de todas as etapas pelas quais passou um TCC mostra-se mais pontual, diminuindo sobremaneira o tempo gasto para rastrear manualmente um determinado trabalho.

Sugerimos como trabalhos futuros a continuidade do sistema que é imprescindível para apoiar o processo. Outro fator de grande importância e que define o sucesso ou não de um novo processo implantado é o comprometimento do pessoal para que os resultados sejam alcançados. O processo deve ser impresso e disseminado entre as pessoas sendo continuamente corrigido e melhorado.

## Referências

BALDAM, Roquemar de Lima. **Gerenciamento de processos de negócios: BPM – Business Process Management**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2007.

CRUZ, Tadeu. **BPM & BPMS:**  
Business Process Management &  
Business Process Management  
Systems. 2. ed. Rio de Janeiro:  
Brasport, 2010.

FOWLER, Martin. **Padrões de  
arquitetura de aplicações  
corporativas.** Porto Alegre:  
Bookman, 2006.



**Educação**

# **ANÁLISE COMPARATIVA DO ENSINO DA MATEMÁTICA NO COLÉGIO MILITAR DE SALVADOR (CMS) E EM ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE SÃO PAULO**

Carlos Eduardo Guedes Belchior<sup>1</sup>, Selma Iara Gomes Lopes Tavares<sup>2</sup>

**Resumo.** Busca-se neste trabalho apresentar algumas características do ensino de Matemática no 8.º Ano do Colégio Militar de Salvador (CMS) e traçar um paralelo destas com aquelas observadas pelo autor em estágio realizado na Escola Estadual Professor José Juliano Neto (de São Carlos, SP) com turmas da série correspondente. Procurando fundamentar-se em teóricos da Educação – e nas próprias considerações produzidas pelo autor –, bem como em documentos normatizadores do Ensino no Exército Brasileiro, discute-se sobre as dificuldades, propostas e expectativas no processo educativo que se desenvolve nos referidos estabelecimentos de ensino, cada qual com suas peculiaridades: a instituição militar com suas diretrizes específicas e a escola pública no contexto da política do Estado de São Paulo, mas ambas de caráter público e, assim, orientadas por parâmetros comuns à Educação Nacional. A partir dessa análise, tenta-se vislumbrar melhorias para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática no contexto estudado, num primeiro momento e, a partir daí, preencher certas “lacunas” identificadas durante o acompanhamento das práticas pedagógicas em cada uma das organizações de ensino. Para isso, busca-se aliar a teoria à prática, com o objetivo maior de resgatar o sentido da atividade do professor: provocar o aluno para a conquista do saber e, assim, promover a significativa aprendizagem.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Ensino Público. Ensino Militar.

**Abstract.** The objective of this work is to show the characteristics in the Mathematics Teaching of the eighth graders from Salvador Military School and draw a parallel between the pedagogical activities and the ones observed by the author during his training period with the correspondent graders at Professor José Juliano Neto Public School (in São Carlos, SP). In an attempt to apply a theoretical educational base – and the author’s own assumptions -, as well as the ruling documents from The Brazilian Army Teaching System, discussions about difficulties, proposals and expectations of the educational process that is conducted in the mentioned teaching institutions arise, each one showing its peculiarities: the military school with its specific guidelines and the civilian

<sup>1</sup> 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Bacharel em Matemática, Escola de Administração do Exército (EsAEx), Salvador, Brasil. g256609@polvo.ufscar.br

<sup>2</sup> Major do Quadro Complementar de Oficiais. Bacharel em Língua Portuguesa, Escola de Administração do Exército (EsAEx), Salvador, Brasil. selmaarai@hotmail.com

public school in a political context of the state of São Paulo, nonetheless both of them have a public character and, thus, they are guided by common parameters of the National Education. Through this analysis, there lies the wish for improvements in the teaching process and in the learning of Mathematics in the foreseen context in a very first moment, and afterwards fill in the blanks found during the observation of the pedagogical practices in each school. In order to reach that goal, this work attempts to match theory with practice, having in mind a bigger aim that is to refresh the teacher's main activity: make students eager to learn and, thus, promote a meaningful learning process.

**Key words:** Mathematics Education. Public Education. Military Teaching.

## **1 Introdução**

A sociedade tem sofrido as consequências de uma verdadeira crise do sistema educacional, onde são encontrados desde estudantes analfabetos funcionais até professores com formação deficiente, quando não se depara também com a questão (in)disciplinar. Tais dificuldades são de conhecimento comum e marcam negativamente o sistema de ensino brasileiro; entretanto, ainda gozam de relativo prestígio neste contexto os colégios militares que integram o Sistema Colégio Militar do Brasil. Cabe ressaltar, contudo, que tais estabelecimentos de ensino também estão inseridos na Educação Pública Brasileira, no âmbito federal, e não estão isentos de dificuldades na condução do processo de ensino-aprendizagem.

Vale questionar como o profissional em Educação Matemática pode contribuir para superar os óbices mencionados acima. Para esclarecer este ponto, deve-se ter claro, antes, que os educadores que atuam nesse campo têm por fim a formação do cidadão e, por base, as possibilidades e questionamentos que advêm da matemática. Em suma, visa-se ao pensamento crítico pelo estímulo à reflexão; busca-se a organização das ideias pelo raciocínio ordenado; propõe-se conectar entes distintos através da dedução de conceitos. Isso pressupõe a Matemática como ponte que liga o subjetivo ao objetivo, o platônico ao real, o abstrato ao concreto, a teoria à prática...

Faz-se necessário, ainda, entender que a Educação

Matemática não é uma mera associação da Matemática com a Pedagogia ou uma aplicação da Psicologia/Sociologia – embora as contenha –, mas uma ciência própria, com características peculiares. Dentro das preocupações deste ramo, estão inseridos o emprego de novas metodologias/tecnologias no ensino, a revisão das práticas docentes e nova abordagem da avaliação, a formação de professores e outras questões gerais que podem ser tratadas nesta área mais específica. Pretende-se superar o aprender matemática pela matemática, bem como conceber a matemática unicamente como ferramenta aplicada ao tecnicismo; é preciso abordar a matemática como arte que desenvolve o ser, também por ele desenvolvida, organismo em construção, que não pode prescindir da realidade histórica que lhe é inerente, bem como fugir dos princípios pelos quais está embasada. Reconhecer este valor é uma necessidade precípua, e pode-se dizer que antecede até mesmo o objetivo de fazer o aluno aprender: antes de conduzi-lo, há de se convencê-lo.

Procura-se, neste artigo,

estabelecer um norte para ação docente, a começar pela fundamentação embasada em diversos teóricos da Educação e na própria legislação atinente ao ensino no Sistema Colégio Militar do Brasil (SCMB). Ao descrever os objetos de estudo, faz-se a exposição dos dados das unidades escolares observadas e são feitas proposições acerca do modelo pedagógico analisado. Por fim, são destacadas as diferenças entre os ambientes escolares militar (CMS/BA) e estadual (EE Professor José Juliano Neto), na perspectiva de identificar lacunas no processo de aprendizagem em cada um dos referidos sistemas de ensino e, ao mesmo tempo, propor medidas que possam corrigi-las.

Para encerrar este preâmbulo, uma síntese dos três elos da educação: Educador/orientador – Meios/técnicas – Aprendiz. Essa tríade deve estar ligada. Professor sem recurso didático é incapaz de conduzir o processo de ensino. O aluno, lançado numa trilha de informações, necessita de um guia que lhe aponte o norte. E, por melhores que sejam a equipe docente e as metodologias, a ausência do estudante torna vã qualquer tentativa de construção

do conhecimento. Logo, a falta de um desses elos transforma qualquer empreendimento numa atividade inócua. Por isso, nenhuma proposta educativa pode reduzir seu foco a qualquer desses entes de forma isolada.

## **2 Diretrizes do ensino no Exército Brasileiro**

O Exército Brasileiro apresenta, em diversos documentos, propostas de renovação pedagógica e modernização do ensino. Juntamente a essa ideia, destaca-se a necessidade de operacionalizar os conceitos de *aprender a aprender* e do *autoaperfeiçoamento continuado* (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2007), como instrumentos de transformação das práticas educacionais. Fechando este ciclo de elementos constitutivos do processo de ensino-aprendizagem, emerge uma nova concepção do sistema avaliativo, que, em vez de uma mera medida da apreensão dos conteúdos, passa a configurar-se como elemento de apoio à própria construção do conhecimento (na terminologia atual, trata-se da

avaliação formativa), realimentando o processo educativo.

Tendo em vista que a proposta pedagógica do SCMB deve estar alinhada à Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da Educação Nacional, cabe avaliar em que medida as ações do Colégio Militar de Salvador estão em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em cuja seção que trata do *Aprender e ensinar, construir e interagir*, aparece nítida a visão que os educadores conceberam ao longo dos anos e que hoje está em voga, qual seja, o entendimento de que a aprendizagem é condição necessária para se admitir a efetiva consolidação do ensino (BRASIL, 1997, p.36). Não cabe mais, portanto, a simples transmissão de conteúdos no ambiente escolar.

No contexto dos colégios militares, não poderiam estar ausentes a preocupação com um ensino de qualidade e a premissa básica de que isto só é atingido a partir do reconhecimento das imperícias e habilidades dos estudantes. Para ratificar essa orientação, postula-se em Diretriz para a Modernização do Ensino na Área do Departamento de Ensino

e Pesquisa (DEP) – atual Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEX) – que ainda há, como se afirmava, de se adotarem estratégias educacionais que favoreçam o autoaperfeiçoamento e desenvolver no aluno mecanismos de adaptação (EXÉRCITO BRASILEIRO, 1995). Esse registro pressupõe a necessidade de adequação do sistema de ensino às particularidades do público discente, composto por alunos concursados e amparados, conforme política da Diretoria de Ensino Preparatório e Assistencial (DEPA).

Subordinado ao DECEX, o SCMB oferece ensino público regulamentado pelo MEC em suas diretrizes gerais, do que se espera adote estratégias compatíveis com os PCN, os quais traçam as direções que devem nortear o trabalho docente e o papel da escola, com foco no aluno e vistas ao objeto maior da prática pedagógica: a aprendizagem significativa. Para tal, são estabelecidos procedimentos e sugeridas ferramentas que permitirão atingir os objetivos ali propostos, respeitadas as particularidades de cada área do

conhecimento, sem, contudo, fragmentar os campos da matéria científica – ao contrário, surge a proposta do desenvolvimento interdisciplinar. Por essa razão, ao se centrarem esforços para a melhoria do ensino de matemática, deve-se cuidar para que esta disciplina não esteja alienada às competências a que visam as ciências humanas, naturais e afins à própria matemática.

### **3 Fundamentos da Educação**

A atualidade apresenta uma série de preocupações no que concerne aos avanços tecnológicos, à velocidade com que as informações são produzidas e veiculadas, às mudanças de paradigmas na economia, enfim, às implicações de uma globalização cada vez mais desordenada e desenfreada. Cabe, então, indagar como esses fatores estão interferindo na educação e de que forma a escola tem reagido a essas interferências.

Já que o mercado de trabalho exige do profissional um caráter polivalente, de que modo a formação do indivíduo tem contribuído para a construção desse ser arrojado? Frente a

práticas desleais no meio social, por qual meio buscar-se-ão desenvolver valores éticos e a correção de atitudes entre os futuros responsáveis pela tomada de decisão? Sobre os perigos que ameaçam a estrutura familiar, como resgatar o sentido da instituição base das relações humanas?

Quanto aos problemas em educação, Belchior (2006, p.12) afirma “que a cobrança é dual: a sociedade exige da escola solução para os conflitos existentes, e a escola, por sua vez, reclama da sociedade respostas ao definhamento da moral e do respeito.” Não seriam pistas de que o modelo vigente não está funcionando de forma adequada? Não seria porque o sistema que vigora já não mais “governa” com eficiência?

Tratar do funcionamento da educação implica compreender sua organização sob o aspecto pedagógico. Retomando a linha introdutória deste trabalho, entre professor e aluno existe mais do que uma metodologia de ensino, pois, para que estes elementos estejam conectados, deve haver harmonia entre as propostas docentes e os objetivos do público para o qual se direcionam as

atividades letivas, particularmente as do ensino de matemática.

Se se desenvolve um programa de ensino que esteja a despeito das diferenças sociocognitivas do público escolar, particularmente as existentes no CMS – a saber, alunos habilitados por concurso e alunos amparados<sup>1</sup> –, então estar-se-á colaborando “para que sejam favorecidos os mais favorecidos e desfavorecidos os mais desfavorecidos” (BOURDIEU apud MACIEL, 2006), pois – prossegue o autor – para isso

basta que a escola ignore no conteúdo do ensino transmitido, nos métodos e técnicas de transmissão e nos critérios de avaliação as desigualdades culturais existentes entre as crianças das diferentes classes sociais: por outras palavras, tratando dos alunos como iguais em direitos e deveres o sistema escolar é levado a sancionar as desigualdades iniciais perante a cultura. (ibid.)

A fim de se respeitarem as diferenças de aprendizado dos estudantes, deve-se procurar, em correspondência, oferecer diferentes modalidades de ensino que possam considerar estas primeiras. Nessa perspectiva, emerge a necessidade de reconstrução dos processos

avaliativos, desde que estes se prestem a “fornecer informações que permitam uma adaptação do ensino às diferenças individuais na aprendizagem” (ALLAL apud MACIEL, 2006).

As relações no processo de ensino-aprendizagem, como observa Belchior (2006, p.13), são consequências do contrato didático que é acordado entre professor e alunos, mesmo que implicitamente. Segundo Franchi (1999), a negociação estabelecida entre o docente e seu alunado depende da metodologia, variando conforme as especificidades do contexto social. De modo complementar, certamente o conteúdo matemático que se deseja desenvolver também acarretará intervenções nesse processo. Não obstante, o professor se depara com a ruptura do contrato didático ora firmado e sente que precisa renegociá-lo. Isto mostra que o professor não determina os fatos; ao contrário, muito teria a refletir sobre os efeitos dos acordos em vigência se não se deixasse tomar pelo peso das tarefas de que se encarrega.

Neste ponto, já se começa a vislumbrar o horizonte em que se assenta a educação matemática, porque, mais do que simplesmente

abordar conceitos formais da ciência, tem-se que

[...] ao contrário da Matemática que se desenvolve hoje em dia, cujos aspectos essenciais são uniformes em todas as regiões do globo, a Didáctica da Matemática é sensível às especificidades culturais e à natureza e [aos] objectivos dos sistemas educativos de cada país (PONTE, 2000, p.13).

Por isso, Belchior (2006) advoga a necessidade da

abertura docente a métodos alternativos de conduzir a aula, pois insistir na prática convencional, sem experimentar modelos variados, não contempla as particularidades de cada indivíduo. Mas deve ser sobressaltado que a pura aplicação de métodos inovadores não sintetiza a solução dos problemas que perseguem a prática docente.

Para esse fim, Ponte (2000) completa quão indispensável é o trabalho docente

de preparação das aulas, de experimentação *cuidadosa* de novas tarefas e materiais, de identificação de possíveis problemas na comunicação e no ambiente da aula, de reflexão sobre os resultados obtidos pelos alunos, de modo a ter em conta as suas preferências, interesses, conhecimentos e dificuldades. [grifo dos autores]



Se, por um lado, o professor encontra dificuldades na adoção de uma metodologia diferente da tradicional, por outro, atesta Belchior (2006, p.7), terá mais complicações caso insista em manter uma estratégia que serve ao comodismo, em detrimento daquilo que é significativo ao aprendizado discente.

Mas “é bom ter presente que a actividade diária do professor realiza-se em condições muitas vezes pouco favoráveis” (PONTE, 2000, p.18). Nessa circunstância, mais uma vez, as variadas metodologias de ensino prestam-se a promover situações que dificilmente seriam alcançadas num estilo de ensino meramente formalista, desinteressante.

Em estágio realizado em escolas públicas do município de São Carlos (SP), foi possível comprovar que “não é apenas a Matemática Pura que se defronta com questões quase insolúveis, mas também a própria Educação caminha por entre elas” (BELCHIOR, 2006, p.7). De fato, em diversas ocasiões, o sentimento de impotência surgiu diante das dificuldades apresentadas pelos alunos.

As escolas públicas de São

Carlos que foram assistidas enfrentam considerável indisciplina de seus alunos. Também nos colégios militares este problema, vez ou outra, persegue a atividade letiva, entretanto em menor grau. Provavelmente a diferença está no conjunto de preceitos que regem cada uma dessas instituições, já que para o bom desenvolvimento das atividades em sala “o estudante precisa aprender a noção de limite – e isso só ocorre quando ele percebe que há direitos e deveres para todos, sem exceção” (GENTILE, 2002).

Muito se tece a respeito do papel do professor, mas este não é o único elemento do conjunto escolar. Com essa consciência, Belchior (2007, p.8) afirma que

compete então, aos que nos interessamos pelo ensino de Matemática, questionar a função da Educação e revisar os seus princípios, na direção do futuro cidadão que está sendo influenciado pelas atividades de sala de aula. Quais as reais oportunidades que estão sendo oferecidas?

Para completar esse questionamento, deve-se perguntar que uso é feito das metodologias existentes. Quanto esforço é empregado para conhecer

experiências diferentes de ensino a fim de aproveitá-las? A resistência à mudança pode ser justificada? Qual a vantagem de insistir num modelo de ensino que já não mais atende às expectativas da modernidade?

Essas questões devem motivar a revisão de como se concebe o papel da matemática na vida das pessoas e, conseqüentemente, de como desenhá-lo na formação discente. Para transcender ao domínio científico puro da teoria, a fim de lhe atribuir sentido, é preciso negociar com o aluno o significado do trabalho que lhe é proposto, apelando, sempre que necessário, a uma prática de ensino diversificada. Deve-se ter em mente que

O trabalho do professor não se esgota na preparação, leccionação e reflexão sobre as aulas. Ao longo da sua vida profissional o professor terá oportunidade de realizar numerosos projectos, investigando ele próprio, questões que se relacionam com a sua prática e que captam a sua atenção. Os resultados e as ideias que emergem desses projectos poderão ser, em muitos casos, um contributo para o progresso da prática profissional e da educação em geral (PONTE, 2000, p.19).

Esse gradual processo de

aperfeiçoamento da prática docente pressupõe o desenvolvimento de habilidades específicas, tais como reconhecer e saber lidar com a diversidade dos grupos discentes e, em cada um desses, as diferenças entre os próprios alunos. A experiência revela que para cada grupo, uma didática, assim como para cada assunto, uma técnica melhor emprego terá para o desenvolvimento do mesmo. Isto se resume na assertiva de que “cada turma é um caso que precisa de uma estratégia própria e, em cada turma, cada aluno precisa da atenção individual do professor.” (PONTE, 2000, p.15).

Nesse sentido, convém retomar o papel do profissional em Educação Matemática: aquele que educa *pela* matemática (FIORENTINI; LORENZATO, 2001), o que se contrapõe à simples – e deslocada – tarefa de transmitir conceitos puros, treinar exercícios, macetear fórmulas e repetir sentenças de forma insipiente. Portanto, a atuação do educador matemático vai além até mesmo do ensinar matemática e, nos colégios militares, em que as políticas pedagógicas são diferenciadas com relação às

demais escolas públicas, não é possível ignorar os apelos da sociedade pela consolidação de relações mais justas no trabalho, na família e, em particular, no ensino. Seja na sala de aula ou fora dela, o aluno deve estar preparado – e encontrar condições – para exercer sua cidadania, através da democratização da educação em termos de acesso e permanência. Nesse sentido, cabe confrontar a proposta de um ensino de qualidade e as reais condições que o discente iniciado no CMS encontra para construir seu conhecimento. Uma vez incluído no SCMB, que perspectivas tem de se adequar aos ditames do colégio militar e de se aprimorar no processo que ali se estabelece? Vale refletir como fazer uma “escola que, brigando para ser ela mesma, luta para que os educandos-educadores também sejam eles mesmos” (FREIRE apud GADOTTI, 2006).

Por fim, convém encerrar essas considerações resgatando a mesma ideia com que teve desfecho a Introdução desta matéria, por meio da seguinte comparação: Uma corrente precisa de três elos para ser fechada, e nela não há pontos extremos. Nem mesmo uma

orientação definida, e sim um ciclo que é um todo, cujas partes são indissociáveis. A corrente fechada não existe se esse ciclo for rompido. Na falta de um dos elos, está quebrada a conexão. Basta eliminar uma de suas partes que sua ligação estará perdida. À semelhança disso está a educação, pois, da mesma forma, professor, meios e alunos devem estar conjugados de tal modo que se possa atingir a significativa aprendizagem, sem a qual o processo educativo vê-se destruído. Urge, portanto, despertar para uma consciência que aponte para as reais necessidades dos alunos e objetivos da educação, de modo que se possam aproveitar as múltiplas oportunidades da matemática para a conciliação destes fatores.

#### **4 Questões de estudo**

Tendo por base que i) o atual modelo de ingresso no Colégio Militar de Salvador implica algumas limitações no processo de integração sócio-educativa dos estudantes, dada a heterogeneidade das classes que compõem essa unidade escolar e

ii) a revisão de práticas pedagógicas pode contribuir com o desenvolvimento do discente do CMS, nos aspectos cognitivo e afetivo, com vistas a facilitar a inclusão e/ou adaptação deste público, levantou-se o seguinte questionamento: Quais fatores contribuem para os óbices existentes no ambiente escolar do Colégio Militar de Salvador, considerando tratar-se de um estabelecimento de ensino militar, com propostas pedagógicas diferenciadas das demais escolas públicas (sejam elas nos âmbitos federal, estadual ou municipal)? Este problema foi investigado à luz de um estudo comparativo das similaridades e discrepâncias da prática pedagógica desenvolvida nos ambientes escolares da educação pública estadual (SP) e do Colégio Militar de Salvador, visando a nortear o processo de ensino-aprendizagem para uma abordagem do Ensino de “Inclusão” no Sistema Colégio Militar do Brasil.

## **5 Dados dos estabelecimentos de ensino**

Escola Estadual Professor José Juliano Neto, localizada na Rua

Major José Inácio, n.º 3.681, Vila Faria, São Carlos/SP.

Tel.: (16) 3371 9405.

Responsável pelo estágio supervisionado: Profa. Dra. Cármen Lúcia Brancaglion Passos.

Professora assistida: Irene Toyoko Motoki (licenciada em Matemática).

Período do acompanhamento: tardes de sextas-feiras, de setembro a outubro de 2006.

Companheiros de estágio: Carlos Eduardo Schmiedel e Eduardo Shigueiti Maekawa.

Colégio Militar de Salvador, localizado na Rua das Hortênsias, s/n.º, Pituba, Salvador/BA.

Tel. da Seção de Comunicação Social: (71) 3205 8800.

Responsável pelo estágio supervisionado: Cap QCO SELMA IARA Gomes Lopes Tavares.

Professor assistido: 1º Ten Santana (formado em NPOR na Arma de Infantaria e licenciado em Matemática).

Período do acompanhamento: manhã de terça e quinta da segunda semana de junho de 2010.

Companheiro de estágio: 1º Ten Al Eliel Gonçalves VILLANOVA.  
Turma: 8.º ano (sétima série do

Ensino Fundamental). Sala 802. Efetivo: 28 alunos.

Livro-texto: Matemática e Realidade. Ensino Fundamental (7.<sup>a</sup> série). Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antonio Machado.

### **5.1 Semelhanças/diferenças dos sistemas de ensino e propostas**

Inicialmente, serão listadas as características comuns aos públicos discentes, sendo, de um lado, os alunos do oitavo ano do ensino fundamental da Escola Estadual Professor José Juliano Neto e, de outro, turma correspondente do Colégio Militar de Salvador.

As observações feitas por ocasião dos estágios permitem identificar semelhanças na dinâmica da sala de aula da EE Prof. José Juliano Neto e do CMS, descritas nos tópicos abaixo:

1 os corpos discentes nem sempre se mostram cooperativos com a prática pedagógica e, por vezes, assiste-se a um comportamento indisciplinar;

2 no meio docente ainda se preferem as atividades de cunho expositivo, em que a didática tradicional de ensino parece ser a mais empregada;

3 entre os alunos dessa faixa escolar há certa insegurança na solução dos problemas propostos e, dessa maneira, detêm-se às respostas apresentadas nos livros e/ou às resoluções indicadas pelos professores;

4 até o momento, os estudantes não atingiram nível de maturidade que lhes assegure autonomia para lidar com as questões que lhe são apresentadas e, por isso, acabam por limitar-se à aplicação das fórmulas e/ou algoritmos apreendidos;

5 tanto por parte do agente que educa, quanto pelo que é educado, o “erro” é desprezado, ao invés de convertê-lo em oportunidade de ressignificação dos saberes;

6 a metodologia de avaliação mais usual é a do tipo somativa, o que implica uma supervalorização da nota por parte dos alunos, muitas vezes prescindindo da concepção integrada do conhecimento.

Seja na escola estadual ou no colégio militar, as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem são perceptíveis, embora se consigam avanços consideráveis por meio da ordenação das atividades e do cumprimento de

preceitos disciplinares, como ocorre no CMS. Contudo, certamente a questão primordial é de que forma, em toda prática pedagógica, promover uma educação capaz de criar possibilidades de desenvolvimento discente ou, pelo menos, garantir sua permanência no ambiente escolar, fornecendo condições para que obtenha os avanços necessários em cada uma das etapas que se lhe apresentam. Para esse fim, vale fazer a experiência de uma dinâmica inovadora, segundo os parâmetros propostos na fundamentação teórica desta publicação.

Agora serão expostos os elementos que distinguem sobremaneira a escola pública do Estado (SP) e o CMS. Basta situar-se no início de uma aula para identificar algumas características que já permitem a distinção entre estes estabelecimentos de ensino, a começar pela organização da turma: enquanto na escola estadual os alunos não se aprontam para receber o docente, no colégio militar procede-se à apresentação da classe nos moldes previstos no Regulamento de Continências do Exército. No quadro 1, mais detalhes são tabelados, com

respeito a cada uma das instituições.

EE Prof. José Juliano Neto	Colégio Militar de Salvador
Os conteúdos são discutidos sem prévia apresentação dos objetivos. A chamada é feita pelo professor, mas os alunos não podem ser identificados diretamente. Nesta unidade escolar não se impunha a utilização de uniforme.	A colocação dos objetivos precede a discussão dos assuntos.  Os próprios alunos encarregam-se da retirada de faltas do efetivo e cada um tem seu nome visível em tarjeta.  Todo o conjunto escolar é uniformizado segundo padrões da organização militar.
Via de regra, os estudantes possuem a mesma idade, uma vez que a repetência foi abolida e a recuperação ocorre em horário alternativo.	Há diversidade etária, em virtude da defasagem provocada pelo sistema de ingresso no colégio.
O ensino oferecido é gratuito.	Com exceção dos isentos, os matriculados devem pagar uma mensalidade (cota escolar).
As avaliações são feitas a critério do responsável pela disciplina. Há somente uma categoria de professores.	O processo avaliativo obedece a normas internas e segue uma estrutura preestabelecida. Atuam professores i) civis a) vinculados ao Estado e b) sob o Regime Jurídico Único (RJU); ii) militares a) do Quadro Complementar de Oficiais, b) prestadores de tarefa por tempo certo (PTTC) e c) temporários (OTT).

Quadro 1 - Comparação EE Prof. José Juliano Neto e CMS

Fonte: elaborado pelos autores

Há que se registrar algumas particularidades do Colégio Militar de Salvador que servem para

explicar algumas das condições supracitadas. Sem dúvida, a principal reside no processo de admissão do público escolar, baseada na seletividade e na assistência, ou seja, há estudantes que ingressam por meio de processo classificatório e uma parcela das vagas é reservada à matrícula daqueles que estão amparados por dependência de militar, atendidas certas exigências. Apesar da configuração destas duas categorias discentes, as turmas são compostas de forma indistinta por estes grupos, donde ficam caracterizadas as discrepâncias sociocognitivas numa mesma classe. Mais ainda, a presença de alunos numa idade díspar daquela predominante neste ano letivo (no caso, onze anos) deve-se à não aprovação no exame seletivo por alguns egressos do quinto ano, o que acarreta o retrocesso destes quando já se encontravam em curso do sétimo ano ou série superior.

Tendo considerado as particularidades dos sistemas de ensino estadual (SP) e do Colégio Militar (BA), far-se-ão algumas propostas de melhoria da prática pedagógica, segundo a linha traçada pelos teóricos da

Educação aqui referenciados e cujas muitas das ideias já foram incorporadas pelos documentos que normatizam a escola regular, particularmente do Exército Brasileiro. Para tal, serão tratados os diversos componentes do processo pedagógico, quais sejam: o planejamento curricular, a capacitação docente, a metodologia de ensino, os recursos didáticos, o trabalho discente e os instrumentos de avaliação da aprendizagem.

Em primeiro lugar, vale ressaltar que todos os integrantes da comunidade escolar – direção, corpo docente, classe discente, supervisão escolar, apoio pedagógico, demais funcionários e os pais, enfim – são responsáveis pelo sucesso – ou fracasso – do processo ensino-aprendizagem. Dessa maneira, cada um na sua esfera de competência deve participar ativamente da elaboração do planejamento curricular, bem como acompanhar a execução das atividades programadas, seja através das reuniões de pais e mestres feitas periodicamente, ou mesmo em discussões isoladas, nas quais se procura contribuir com todo o conjunto por meio de

manifestações pessoais. Na condução de todo o processo, é fundamental – porém não suficiente – que os professores tenham domínio sobre o conteúdo que ministram, entretanto é mais importante reconhecer a necessidade de oferecer condições para que os mesmos atualizem seus conhecimentos e aprimorem a formação profissional, quer em cursos de “reciclagem”, quer em especializações *lato* e *stricto sensu*. Além do autoaperfeiçoamento, o prosseguimento nos estudos provê o educador de um aparato metodológico mais diversificado, do qual poderá fazer uso para inovar suas aulas. É claro, porém, que além disso deve haver uma estrutura física que permita o enriquecimento das atividades letivas com o apoio de objetos concretos, recursos audiovisuais e de informática, material bibliográfico de qualidade, entre outros elementos capazes de atender às especificidades do assunto a desenvolver. Agora, não se pode ignorar que tão importante quanto a soma de esforços para oferecer ao aluno uma educação de alto nível é a disposição do mesmo em participar ativamente do

processo pedagógico, na assimilação dos conteúdos estudados e na incorporação dos conceitos que lhe asseguram não apenas os avanços cognitivos mas, sobretudo, sua plena formação, o que pressupõe a consciência do dever, o reto gozo dos direitos, o espírito crítico e atuante numa sociedade que tende cada vez mais para a indiferença e passividade, o aprimoramento físico e a busca do respeito no convívio social. Por fim, a seleção dos instrumentos para avaliar o aprendizado discente deve considerar todos os pressupostos quanto foram levantados anteriormente, no sentido de propiciar ao discente condições de reconstruir seu conhecimento e, até mesmo, servir ao professor como meio de reorientação do seu trabalho com vistas a resultados mais significativos, no entendimento de que a compreensão tem mais valor do que a simples memorização, o conhecimento prévio do aluno é tão importante quanto a matéria que se deseja que ele aprenda, o raciocínio discente é por vezes mais relevante do que os algoritmos que se pretendem massificar e, acima de tudo, cabe refletir em que medida os números



traduzem a real aprendizagem dos educandos.

## 6 Conclusão

Após desenvolver um trabalho em que se confrontaram as realidades da educação pública, nos âmbitos civil e militar, dos respectivos sistemas de ensino, com aproveitamento da experiência anterior do autor, graduado em Matemática, em estágio realizado nos níveis fundamental e médio do ensino público na cidade de São Carlos (SP), este estudo mostrou-se relevante por evidenciar os problemas comuns e próprios a cada um dos sistemas analisados. Espera-se que estes elementos não só contribuam para possíveis melhorias dos óbices encontrados, como também sirvam de referência, inicialmente para o Colégio Militar de Salvador, na dinamização do processo educativo, no qual o aprendiz é levado a constituir-se como sujeito ativo de sua própria aprendizagem. Este trabalho assumiu importância por ter ainda a expectativa de contribuir para a melhoria do ensino do próprio SCMB, órgão constitutivo dos CM.

Certamente a teoria

apresentada não é o penhor do sucesso escolar, pois nenhuma proposta pedagógica pode estar dissociada da prática. Por isso, somente a experimentação de formas alternativas na condução do processo de ensino e aprendizagem poderá confirmar – ou refutar – a eficácia do modelo delineado nesta pesquisa. Deve-se considerar, ainda, a necessidade de articulação de outras instâncias da educação, a saber, os programas governamentais para este setor, a participação efetiva de toda comunidade escolar – o que inclui a família – no trabalho educativo, o contínuo aperfeiçoamento do corpo docente, a configuração do ambiente escolar e sua estrutura organizacional, a provisão de recursos metodológicos variados, a qualidade do material didático, a predisposição do alunado à assimilação de novos conhecimentos, a integração discente e, enfim, o emparelhamento de esforços com vistas à formação plena do aprendiz, buscando aprimorar suas habilidades sem ignorar seu prévio potencial, e aproveitar suas aptidões anteriores sem infringir os objetivos curriculares.

Em síntese, um professor

comprometido depara-se mormente com desafios na concretização do planejamento pedagógico, seja em matemática ou mesmo área de estudo adversa, sendo na prática mais difícil solucionar as questões do ensino. Todavia, a aprendizagem só se efetivará com a efetiva dedicação do educador ao seu trabalho.

## Referências

BARBOSA, J. C. **O que pensam os professores sobre a Modelagem Matemática?**

Zetetiké, v. 7, n. 11, Campinas, 1999. p. 67-85.

BELCHIOR, C. E. G. Relatório Final de Estágio Supervisionado de Matemática na Educação Básica 2. UFSCar, 2006.

\_\_\_\_\_. Relatório Final de Estágio Supervisionado de Matemática na Educação Básica 3. UFSCar, 2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais.** Brasília: MEC/SEF,

1997.

EXÉRCITO BRASILEIRO.

Comando do Exército. Portaria nº 025, de 06 de setembro de 1995. Diretriz para a Modernização do Ensino na Área do DEP. Brasília, 1995.

\_\_\_\_\_. Portaria Nº 220, de 20 de abril de 2007. Estabelece o Sistema de Ensino no Exército Brasileiro, em continuidade ao Programa Excelência Gerencial e dá outras providências. Brasília, 2007.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **O profissional em Educação Matemática.** 2001.

FIORENTINI, D.; NACARATO, N. M. **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: Investigando e teorizando a partir da prática.** 2003. p. 89-105 e 175-195.

FRANCHI, A. et al. **Educação Matemática: uma introdução.** 1999. p. 43-64.

FREIRE, P. **Pedagogia da**

**Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GADOTTI, M. **Escola Cidadã**. São Paulo: Cortez, 2006.

GENTILE, P. A indisciplina como aliada. **Nova Escola**, Rio de Janeiro, jan. 2002.

MACIEL, D. M. **A avaliação como parte integrante do processo ensino aprendizagem de matemática**. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO - ENDIPE, v. 11, Goiânia, 2002. p. 1-19.

PASSOS, C. L. B. **A Dinâmica da sala de aula de matemática**. UFSCar, 2006.

PONTE, J. P.; SERRAZINA, M. L. **Didáctica da Matemática do 1.º ciclo**. Lisboa: Universidade Aberta, 2000. p. 11-20.

POZO, J. I. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, p.13-29, 1998.

# **Meio Ambiente e Saúde**

# **GESTÃO AMBIENTAL – ESTUDO DA VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ENERGIA ALTERNATIVA NO COLÉGIO MILITAR DE SALVADOR**

José Carlos da Costa<sup>1</sup>

**Resumo.** Atualmente, vários setores da sociedade estão buscando formas de diminuir as agressões ao meio ambiente, por meio de um desenvolvimento econômico sustentável. Entre as principais preocupações desses setores encontra-se a busca de fontes de energia alternativa que não interfiram no meio ambiente ou que tenham os seus efeitos reduzidos, e que possam gerar um retorno econômico à organização, para complementar ou substituir as atuais fontes de energia – combustíveis fósseis e nucleares. Como Instituição de grande credibilidade e pioneira na busca de soluções para os problemas do país, o Exército Brasileiro precisa contribuir para a substituição das fontes de energias atuais por meio de pesquisas e projetos relevantes, uma vez que possui profissionais qualificados e especializados em várias áreas de atuação e controla um grande número de organizações militares, onde podem ser realizados estudos e testes práticos sobre a viabilidade de projetos de implantação de sistemas de energia alternativa. Como objetivo geral, este trabalho pretendeu verificar a relação custo benefício da implantação de um sistema de aproveitamento de energia alternativa no Colégio Militar de Salvador (CMS). A metodologia empregada constituiu-se de pesquisa descritiva e aplicada. Como instrumento de coleta de dados, foi realizado o levantamento do consumo de energia elétrica no CMS nos anos de 2007, 2008 e 2009; e a apresentação de orçamentos com os custos necessários para a implantação de sistemas de aproveitamento de energia alternativa, mais precisamente eólico e solar. Após a conclusão, foi verificado que o sistema de captação de energia eólica é viável financeiramente, sem considerar ainda, os benefícios ambientais da utilização de uma energia limpa, por serem mais complexos e difíceis de mensurar.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento econômico sustentável. Fontes de energia alternativa. Contabilidade de custos

**Abstract.** Nowadays, a great deal of sectors in society is searching for new ways to reduce environmental attacks by using a sustainable economic development. Among the main concerns of these sectors, there's the search

<sup>1</sup> 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte/MG, Brasil. jcarlosbh@hotmail.com

for alternative energy resources that does not damage the environment or that may have less impact on it, and that may also maximize the institution's economic income, in order to complement or replace the current energy resources – fossil and nuclear fuels. The Brazilian Army, as an institution of great credibility and a pioneer in constant search of solutions to the country's problematic issues, needs to contribute to substitute the current energy resources through major studies and relevant projects, since high qualified and specialized personnel may be found in its staff. Besides, the Brazilian Army controls a huge number of military units, where practical tests and studies about the viability of the implantation of alternative energy systems may be conducted. As a general goal, this research intends to verify the cost effectiveness of the implantation of an alternative energy utility at Colégio Militar de Salvador (CMS). The methodology used in this work is descriptive and applied. As a tool to collect data, an electric energy consumption research in the school before mentioned was done in 2007, 2008 and 2009; and the budget presentation covering all the necessary costs for the implantation of alternative energy systems, more precisely wind and solar energy, as well. After the conclusion, the wind energy capture was considered financially practicable, in spite of the environmental benefits of the use of clean energy as they're more difficult and complex to be measured.

**Keywords:** Sustainable economic development. Alternative energy resources. Costs accounting.

## 1 Introdução

A questão do meio ambiente vem sendo cada vez mais discutida nos últimos anos. Mudanças de consciência e de comportamento vêm tornando-se necessárias, no sentido de conservar o meio ambiente, ou seja, de encontrar maneiras que possibilitem o crescimento econômico sem agredi-lo, ou reduzir a sua exploração a níveis suportáveis de degradação.

Por longas décadas, as

preocupações com questões ambientais não eram prioridades para as entidades e instituições, pois estas acreditavam que investimentos na conservação do meio ambiente acarretavam a diminuição de lucros e impediam o crescimento econômico.

Porém, a nova conjuntura mundial e pressões exercidas pelos órgãos de comunicação e pela sociedade sobre as entidades e organizações para assumirem suas responsabilidades ambientais fizeram com que seus chefes e

líderes adotassem políticas de controle, preservação e recuperação ambiental, que atualmente são medidas de relevante importância para um desenvolvimento sustentável, ou seja, encontrar maneiras que possibilitem o crescimento econômico sem prejudicar gerações futuras.

Quanto ao desenvolvimento econômico sustentável, buscou-se com o presente trabalho, apresentar uma proposta de utilização de fonte de energia alternativa em conjunto com as fontes de energias atuais, que não agredam o meio ambiente ou tenham os seus efeitos reduzidos, e que possam gerar um retorno econômico à instituição, especificamente, através de um estudo sobre a viabilidade de implantação de um sistema de energia alternativa no Colégio Militar de Salvador (CMS).

Por se tratar de uma pesquisa científica bibliográfica e de levantamento, os materiais básicos estavam disponíveis no sistema de bibliotecas da Escola de Administração do Exército (EsAEx) e no arquivo das contas de energia elétrica do CMS, em documentações indiretas com

pesquisa bibliográfica extraída de fontes secundárias como: publicações avulsas, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias e nas páginas da Internet.

A definição do tema surgiu com a observação do cotidiano, a relevância do assunto na atualidade e o conhecimento adquirido sobre o assunto em trabalhos realizados anteriormente para conclusão do curso de graduação.

O presente trabalho teve como objetivo geral verificar a relação custo benefício da implantação de um sistema de aproveitamento de energia alternativa no CMS. Dessa forma, pretendeu-se realizar uma comparação do custo atual em KWh no CMS, com o custo em KWh numa implantação do sistema de energia alternativa.

## **2 Visão Ambiental**

Segundo Motta (1995), o meio ambiente pode ser definido como o conjunto de elementos bióticos e abióticos, onde, no primeiro temos os organismos vivos e no segundo, a energia solar, solo, água e ar, que constituem juntos a biosfera, camada da terra caracterizada pela presença dos

seres vivos.

Esse mesmo meio ambiente, também é um recurso significativo para muitas entidades e instituições, e ele tem de ser administrado eficientemente para o benefício de todos – entidades, instituições e sociedade. Mesmo assim, ele continua sendo degradado e seus recursos naturais explorados de forma exagerada, o que vem atraindo cada vez mais a atenção e interesse em todo mundo.

Os avanços ocorridos na área ambiental quanto aos aspectos técnicos, legais e políticos, principais pilares para a construção da estrutura de uma política de meio ambiente, são inegáveis e inquestionáveis. Verificaram-se, nos últimos anos, grandes avanços voltados para a consolidação de práticas e formulação de diretrizes que tratam a questão ambiental de forma ordenada e unificada aos setores da economia.

Dentro do desenvolvimento econômico sustentável, pode-se afirmar que os recursos naturais são utilizados como insumos para os processos de produção, destacando-se principalmente nos processos de produção industrial. As entidades e as instituições

devem conscientizar-se de que estes recursos são esgotáveis e que, se mal utilizados, poderão acabar um dia. Como forma de evitar esse esgotamento dos recursos, o desenvolvimento deve ser voltado para metas de equilíbrio com a natureza e de incremento da capacidade de inovação dos países em desenvolvimento, com maior benefício social e gerenciamento ecológico para minimizar os impactos ambientais.

Em contraposição à ideia de que o aumento da poluição e esgotamento dos recursos naturais são consequências imprescindíveis ao crescimento, são realizados vários estudos relativos a formas alternativas de crescimento econômico menos prejudiciais ao meio ambiente. O surgimento da expressão desenvolvimento sustentável, que de acordo com a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS, 2010), foi criada na década de 80 e definida no Relatório Nosso Futuro Comum da *Brundtland Commission* (Comissão Mundial para Meio Ambiente e Desenvolvimento) como “desenvolvimento que satisfaz as necessidades do



presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazer as suas próprias necessidades”.

Investidores em todo o mundo, preocupados com a responsabilidade social e ambiental, provocaram o surgimento de um novo tipo de entidade no cenário internacional. Essas entidades são responsáveis e preocupadas com questões ambientais, incluindo em seus planejamentos estratégicos aspectos muito mais abrangentes do que as tradicionais metas econômico-financeiras. São entidades preocupadas com sua inserção no meio onde operam, que buscam levar em conta necessidades e preocupações de todos os seus públicos de interesse – clientes, empregados, comunidades, governo, parceiros e fornecedores.

### **3 Características dos sistemas de aproveitamento de energia alternativa**

Há mais de dois séculos, nossos antepassados dependiam inteiramente de fontes naturais de energia. Animais eram utilizados para puxar arados, moinhos de

vento trituravam os grãos e a principal força motora da sociedade era o músculo humano. Com surgimento de novas tecnologias e a necessidade de aumentar a produção, a sociedade foi obrigada a substituir a força muscular por máquinas com maior rendimento, que necessitavam de uma quantidade maior de energia para seu funcionamento. Dessa forma, surgiram os combustíveis fósseis, que foram responsáveis pelo funcionamento e sucesso das indústrias que impulsionaram as revoluções industriais dos países desenvolvidos, e posteriormente, de alguns países em desenvolvimento.

Atualmente, o sistema energético mundial concentra-se em dois grupos de combustíveis: os fósseis – carvão, petróleo e gás; e os nucleares. Segundo Tavares (2003), este sistema está exaurindo-se por três razões principais:

- ninguém pode negar que as reservas dos combustíveis fósseis são finitas;
- não existe, atualmente, uma solução para a destinação dos resíduos das usinas nucleares, agravando ainda mais a poluição ao meio ambiente; e

- estudos comprovam que se for mantido o ritmo na queima destas reservas, a atmosfera da terra pode não suportar, atingindo diretamente os seres vivos.

Para Tavares (2003), o limite ecológico do sistema energético poderá ser atingido antes de exaurir todas as reservas fósseis atuais. Toda humanidade precisa quebrar o mito de que as energias renováveis serão sempre energias complementares às energias fósseis e nucleares, como se a vida sem tais combustíveis fosse improvável.

Segundo Tavares (2003), o Brasil é um dos países que detém as melhores condições para liderar esta transição do sistema energético fóssil e nuclear atual para um sistema baseado totalmente em energias renováveis. Mesmo que esta mudança não signifique, num primeiro momento, ônus econômico para o Brasil, ela poderá ser uma oportunidade única para o país desenvolver uma forte indústria na área de energias renováveis, não só para atender ao seu mercado interno, mas também para atender ao grande mercado mundial dessa nova tecnologia, contribuindo para melhorar sensivelmente as condições

ambientais do mundo.

### **3.1 Aspectos dos sistemas de aproveitamento de energia eólica**

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2002), a energia eólica é a energia cinética contida nas massas de ar em movimento, ou seja, nos ventos. Seu aproveitamento ocorre por meio da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação, com o emprego de turbinas eólicas, também denominadas aerogeradores, para a geração de eletricidade, ou cataventos e moinhos, para trabalhos mecânicos como bombeamento d'água.

Assim como a energia hidráulica, a energia eólica é utilizada há milhares de anos com as mesmas finalidades – bombeamento de água, moagem de grãos e outras aplicações que envolvem energia mecânica. A utilização na geração de eletricidade ocorreu no final do século XIX, mas somente um século depois, com a crise internacional do petróleo, na década de 70, é que houve interesse e investimentos suficientes para viabilizar o

desenvolvimento e aplicação de equipamentos em escala comercial.

Segundo a ANEEL (2002), recentes desenvolvimentos tecnológicos – como os sistemas avançados de transmissão, uma melhor aerodinâmica, as estratégias de controle e a operação das turbinas – têm reduzido custos e melhorado o desempenho e a confiabilidade dos equipamentos. O custo elevado dos equipamentos, que era um dos principais entraves ao aproveitamento comercial da energia eólica, reduziu-se significativamente nas últimas duas décadas.

Segundo a ANEEL (2002, p. 63), “a avaliação do potencial eólico de uma região requer trabalhos sistemáticos de coleta e análise de dados sobre velocidade e regime de ventos.” Mesmo que uma avaliação rigorosa possa requerer levantamentos específicos, os dados coletados em aeroportos, estações meteorológicas e outras aplicações similares podem fornecer uma primeira estimativa do potencial bruto ou teórico de aproveitamento da energia eólica. “Para que a energia eólica seja considerada

tecnicamente aproveitável, é necessário que sua densidade seja maior ou igual a  $500 \text{ W/m}^2$ , a uma altura de 50 metros; o que requer uma velocidade mínima do vento de 7 a 8 m/s.” (GRUBB; MEYER, 1993 *apud* ANEEL, 2002, p. 64).

Segundo a Organização Mundial de Meteorologia, em apenas 13% da superfície terrestre, o vento apresenta velocidade média igual ou superior a 7 m/s, a uma altura de 50 m, e essa proporção varia muito entre regiões e continentes.

Os primeiros estudos sobre o potencial eólico brasileiro foram feitos na Região Nordeste, principalmente nos estados do Ceará e em Pernambuco. Com o apoio da ANEEL e do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), o Centro Brasileiro de Energia Eólica (CBEE), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) publicou, em 1998, a primeira versão do Atlas Eólico da Região Nordeste. Com o auxílio de modelos atmosféricos e simulações realizadas em computadores, foram feitas estimativas para todo o país, dando origem a uma versão preliminar do Atlas Eólico Brasileiro, que deu origem ao Atlas Eólico Brasileiro atual (CRESEB,

2010), conforme apresentado na Figura 1. Segundo esses resultados, os melhores potenciais estão no litoral das regiões Norte e Nordeste, onde a velocidade média do vento, a 50 m do solo, é

superior a 8 m/s. Entre outras regiões com grande potencial eólico, destacam-se o Vale São Francisco, o Sudoeste do Paraná e o Litoral Sul do Rio Grande do Sul, conforme a Figura 1.

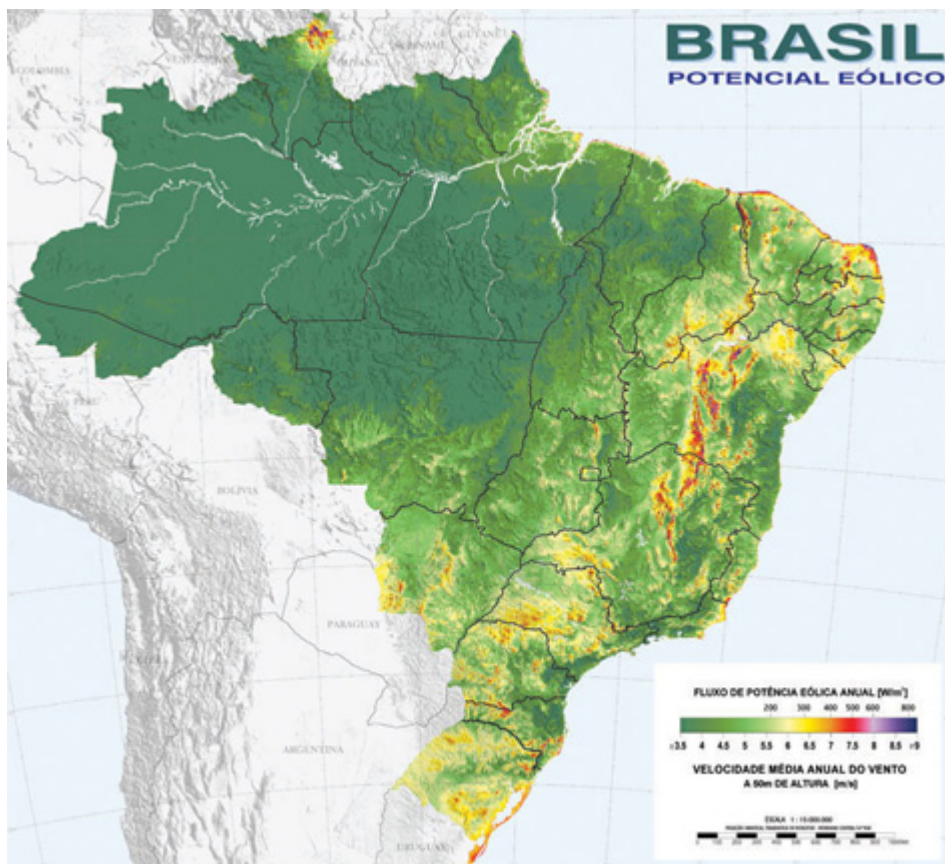


Figura 1 – Potencial eólico brasileiro

Fonte: CRESESB (2010), disponível em <http://www.cresesb.cepel.br>

Entre os principais impactos socioambientais de usinas eólicas, destacam-se os sonoros e os

visuais. Os impactos sonoros ocorrem devido aos ruídos dos rotores e variam de acordo com as

especificações dos equipamentos. A fim de evitar transtornos à população vizinha, o nível de ruído das turbinas deve atender às normas e padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Segundo a ANEEL (2002), os impactos visuais são decorrentes do agrupamento de torres e aerogeradores, principalmente no caso de centrais eólicas com um número considerável de turbinas, também conhecidas como fazendas eólicas. Os impactos variam de acordo com o local das instalações, o arranjo das torres e as especificações das turbinas.

Outros impactos negativos das centrais eólicas podem ser destacados, como a possibilidade de interferências eletromagnéticas, que podem causar perturbações nos sistemas de comunicação e transmissão de dados – rádio, televisão e outros – em determinadas regiões; e a possibilidade de interferência nas rotas de aves, que deve ser devidamente considerada nos estudos e relatórios de impactos ambientais (EIA/RIMA).

Segundo Walisiewicz (2008), atualmente, o valor da energia eólica é indiscutível, uma vez que hoje em dia é mais barato gerar

eletricidade com o vento do que com as usinas nucleares ou movidas a carvão. Estudos recentes comprovam que ela poderá crescer aproximadamente 25% ao ano.

O Estado da Bahia ocupa a porção mais meridional da região Nordeste do Brasil. É o quinto estado brasileiro em área territorial, com 567.295,03 km<sup>2</sup>, onde vive uma população de aproximadamente 14 milhões de pessoas. O território baiano situa-se entre as latitudes 18°20'07"S e 8°32'00"S, e entre as longitudes 46°36'59"W e 37°20'37"W. Seus pontos extremos abrangem distâncias de 1.013 km no sentido Leste-Oeste, e 1.088 km no sentido Norte-Sul.

Segundo a Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (COELBA, 2002), o Estado da Bahia se encontra na região de transição entre distintos regimes de ventos: mais ao norte atuam os ventos alísios – que convergem para a depressão barométrica equatorial, e mais ao sul predomina a dinâmica da interação entre o centro de altas pressões e as incursões de massas polares. Seguindo para o leste, a faixa atlântica da Bahia possui uma área extensa, sem grandes elevações e

com uma densa cobertura vegetal; na parte central do Estado, surgem chapadões de orientação norte-sul, bastante elevados e onde ocorrem algumas importantes áreas de baixa rugosidade; das chapadas, o relevo desce até o vale do Rio São Francisco, para em seguida subir suavemente para o extremo oeste, onde se encontra uma extensa área plana com altitudes próximas a 1.000 m, recoberta por agricultura intensiva e pouco rugosa. Ao longo da extensão litorânea da Bahia, o relevo não constitui obstáculo à progressão dos ventos e brisas marinhas, pois predominam altitudes inferiores e em raros locais a altitude ultrapassa 300 m. Entretanto, ao longo de uma ampla faixa junto à costa, ocorre a predominância de uma vegetação mais densa e relativamente alta que reduz a intensidade dos ventos médios de superfície.

A cidade de Salvador encontra-

se localizada geograficamente na latitude 12° 58' 16" S (12,971111° S) e longitude 38° 30' 39" W (38,510833° W). De acordo com as informações contidas no Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, levantadas através do Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito (CRESESB, 2010), e apresentadas na Tabela 1, verifica-se que o potencial eólico da cidade está próximo do valor mínimo necessário. Para que a energia eólica seja considerada tecnicamente aproveitável, a uma altura de 50 metros, ela requer uma velocidade mínima do vento de 7 a 8 m/s, e, na região da grande Salvador, ela atinge no máximo uma velocidade de 6,45 m/s, em determinados locais e meses do ano, dependendo assim, de um estudo mais detalhado da posição geográfica da construção das torres.

**TABELA.1 – POTENCIAL EOLICO – SALVADOR,BA**

Atlas do Potencial Eólico Brasileiro			Dados de Vento Sazonal a 50 m de Altura				
Grandez a	Latitude [°]	Longitude [°]	Distância [km]	Der-Fev	Mar-Mai	Jun-Ago	Set-Nov
velocidade	12,970088°S	38,518132°O	0,7999	5,5911	4,8203	4,8937	5,4168
fator k	12,995445°S	38,478287°O	4,4499	2,9462	2,4237	2,7871	2,7313
fator c	12,988986°S	38,476833°O	4,1907	6,2808	5,6667	5,6079	6,4531

Fonte: CRESESB (2010)

### **3.2 Aspectos dos sistemas de aproveitamento de energia solar**

Segundo Aldabó (2002), a energia solar é uma excelente fonte de eletricidade para telecomunicações, iluminação, televisores, microondas, computadores, ventiladores, telefones e eletrônicos. Dessa forma, verifica-se que a maioria dos aparelhos utilizados no CMS teria um excelente desempenho empregando-se esse tipo de fonte de energia.

Ainda, segundo Aldabó (2002), atualmente existem três processos de aproveitamento da energia solar:

a) processo térmico – possibilita o aproveitamento da energia mediante forno solar parabólico, como gerador de vapor d'água, na transformação em energia elétrica e mecânica, no aquecimento de ambientes, na refrigeração, na evaporação e na destilação;

b) processo elétrico – aproveitamento do processo de transformação direta da energia solar em energia elétrica, utilizado no processo fotovoltaico e em gerador termelétrico; e

c) processo químico –

aproveitamento do processo bioquímico na fotólise e na fotossíntese.

Segundo Walisiewicz (2008), muitos cientistas e pesquisadores acreditam que o aproveitamento da energia solar se tornará a fonte de energia mais importante no longo prazo. Em parte, devido à sua ubiquidade – ao contrário da energia proveniente do vento, das ondas ou das marés, economicamente viável apenas em locais favoráveis, a energia solar está em toda parte. Ela pode ser aproveitada até mesmo em regiões temperadas, continuamente cobertas por nuvens, e pode ainda, ser captada por aparelhos de pequeno porte, liberando a população da dependência de centrais de fornecimento de energia.

O processo fotovoltaico é constituído das células fotoelétricas ou fotovoltaicas que são uma fonte de energia compacta e durável, porém cara. A maioria das células é feita de cristal de silício misturado a impurezas para mudar a maneira como conduz a eletricidade.

Dessa forma, a energia solar fotovoltaica é a energia obtida através da conversão direta da luz em eletricidade.



A utilização de fotocélulas foi decisiva para os programas espaciais. Com este impulso, houve um avanço significativo na tecnologia fotovoltaica, onde se aprimorou o processo de fabricação, a eficiência das células e seu peso. Com a crise mundial de energia da década de 70, a preocupação em estudar novas formas de produção de energia fez com a utilização de células fotovoltaicas não se restringisse somente aos programas espaciais, mas que fossem estudados e utilizados no meio industrial e comercial para suprir o fornecimento de energia.

Inicialmente, o custo elevado das células fotovoltaicas era um dos fatores que impossibilitava a utilização da energia solar fotovoltaica em larga escala.

Atualmente, os sistemas fotovoltaicos vêm sendo utilizados em instalações remotas do território brasileiro e em parques ecológicos, possibilitando o emprego em projetos sociais, agropastoris, de comunicações e irrigação. As vantagens de um sistema fotovoltaico tais como – baixos custos de manutenção e vida útil longa – fazem com que sejam de grande importância para

instalações localizadas em regiões inóspitas, desprovidas da rede elétrica.

Segundo o CRESESB (2010), as células fotovoltaicas são fabricadas, na sua grande maioria, usando o silício (Si), podendo ser constituída de cristais monocristalinos, policristalinos ou de silício amorfo.

Um sistema fotovoltaico pode ser classificado em três categorias distintas – sistemas isolados, híbridos e conectados à rede, de acordo com o CRESESB (2010). Estes sistemas obedecem a uma configuração básica onde o sistema deverá ter uma unidade de controle de potência e também uma unidade de armazenamento.

#### **4 Custos de implantação do sistema de aproveitamento de energia alternativa**

Após levantamento realizado junto às empresas que atuam na implantação de sistemas de aproveitamento de energia alternativa, serão apresentados, ao longo deste capítulo, os valores para este projeto conforme os orçamentos destas empresas.



A empresa Ecoligth Energia Alternativa<sup>2</sup> apresentou um projeto que utiliza apenas o sistema solar, conforme

Tabela 2 para conexão à rede, tendo 7.000 KWh/mês de potência total instalada.

**TABELA 2 – ORÇAMENTO DA EMPRESA ECOLIGHT ENERGIA ALTERNATIVA PARA INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR NO CMS**

Item	Qtde	Descrição	Preço Unitário	Preço Total
01	490	Painel de 170 W	R\$ 3.300,00	R\$ 1.617.000,00
02	54	Controladores de carga	R\$ 1.920,00	R\$ 103.680,00
03	340	Bateria estacionária de 185 Ah	R\$ 980,00	R\$ 333.200,00
04	25	Inversores de corrente especial de 10.000 W	R\$ 18.000,00	R\$ 450.000,00
<b>TOTAL GERAL</b>				<b>R\$ 2.503.880,00</b>

Fonte: Ecolight Energia Alternativa (2010)

Segundo análise da empresa, se o consumo médio mensal dos últimos três anos do CMS é de 7.000 KWh, ele terá um consumo de 233 KWh (233.000 Wh) ao dia. Para suprir esta demanda, o projeto precisa gerar também uma potência de 233.000 Wh ao dia. Usando o painel solar de 170 W, que gera por dia 528 W, e ao dividir 233.000 W por 528 W e pelo fator de correção 0,9 – encontra-se uma quantidade de 490 painéis de 170 W. Desta forma, será gerada uma carga de 258.720 Wh ao dia (490 x 528 W), superior a carga necessária para atender o consumo do CMS.

A empresa ENERSUD Indústria e Soluções Energéticas Ltda<sup>3</sup> apresentou um projeto que utiliza apenas o sistema eólico, conforme Tabela 3, para conexão à rede, tendo 864 KWh/mês de potência instalada em cada aerogerador, sendo que um total de 8 aerogeradores atenderia à demanda mensal de 6.912 KWh/mês do CMS.

<sup>2</sup> Ecoligth Energia Alternativa – Empresa que comercializa equipamentos para sistemas de energia solar, com sede em Ilhéus/BA ([www.ecoligthenergia.com.br](http://www.ecoligthenergia.com.br)). Relacionada no guia de instituições e empresas do CRESESB.

<sup>3</sup> ENERSUD Indústria e Soluções Energéticas Ltda – Empresa que comercializa equipamentos para sistemas de energia eólica, com sede em Niterói/RJ ([www.enersud.com.br](http://www.enersud.com.br)). Relacionada no guia de instituições e empresas do CRESESB.

**TABELA 3 – ORÇAMENTO DA ENERSUD INDÚSTRIA E SOLUÇÕES ENERGÉTICAS LTDA PARA INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA NO CMS**

<b>ITENS – ENERSUD (Opção com 1 Verne 555)</b>	<b>Qtde.</b>	<b>Preço Unitário</b>	<b>Total</b>
Aerogerador 6000w – 120v + controlador de carga.	0	R\$ 29.500,00	R\$ 29.500,00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>R\$ 29.500,00</b>
<b>ITENS – Comércio Local – (Valores aproximados)</b>	<b>Qtde.</b>	<b>Preço Unitário</b>	<b>Total</b>
Cabo Elétrico Trifásico PP 10mm	30 m	R\$ 16,00	R\$ 480,00
Tubo Preto 6" Din 2440 (torre)	01	R\$ 7.000,00	R\$ 7.000,00
Tubo Preto 4" Din 2440	02	R\$ 500,00	R\$ 1.000,00
Bateria Estacionária 12v - 150ah	10	R\$ 750,00	R\$ 7.500,00
Inversor dc – ac 120v - 5.000w	01	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00
Cabos de Aço e Acessórios para Torre	01	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00
Transportadora	01	R\$ 2.800,00	R\$ 2.800,00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>R\$ 26.780,00</b>
<b>TOTAL DO SISTEMA</b>			<b>R\$ 56.280,00</b>

Fonte: ENERSUD Indústria e Soluções Energéticas Ltda (2010)

Segundo a ENERSUD, os aerogeradores são projetados para uma determinada faixa de variação da velocidade do vento, geralmente entre 4 a 30 m/s. Acima desta faixa, os componentes como gerador, pás, passam a atuar com sobrecarga, reduzindo a sua vida útil de 15 anos – em condições normais. Abaixo da faixa, não é viável gerar energia. Como a velocidade média do vento em Salvador é de aprox. 6,5 m/s, a instalação dos aerogeradores seria viável.

De acordo com as informações técnicas da ENERSUD, fisicamente, pode-se retirar no máximo 45% da potência contida no vento, mas, além disso, deve-se considerar algumas perdas, pois

nenhum aerogerador retira 100% de potência dos 45% que nos é permitido pela física. Deve-se abater outras perdas aerodinâmicas, elétricas, resistivas e de qualidade do vento. Quanto à qualidade do vento, o nosso Mapa Eólico Nacional tem algumas limitações que introduz mais outra perda, pois a precisão dele é de 1km<sup>2</sup> por 1km<sup>2</sup> e a altura mínima é de 50 metros, e para instalar os aerogeradores com 12 metros de altura, é necessário também reduzir a média de vento apresentada no Mapa Eólico, pois a instalações de pequenas turbinas a 50 metros é economicamente inviável.

Portanto, de forma prática, uma turbina eólica modelo Verne

555 de 6.000W fornecerá, de forma contínua, no máximo 20% de sua potência nominal, ou seja, 1.200W. Com este dado, pode-se então multiplicar 1.200W pelas 720 horas do mês, gerando 864 kWh/mês, que é a produção estimada mensal deste aerogerador de 6.000W, em locais com média de vento anual acima de 6m/s.

Os equipamentos fornecidos pela ENERSUD possuem garantia de 24 meses e um tempo de vida útil de 15 anos, com funcionamento em condições normais.

## 5 Levantamento do consumo de energia elétrica do Colégio Militar de Salvador

Por ser um estabelecimento de ensino tradicional no país, o Colégio Militar de Salvador tem como objetivo proporcionar o ensino de qualidade nos níveis fundamental e médio a dependentes de militares e civis da grande Salvador. Atualmente, ele possui aproximadamente 840 alunos matriculados, desde o 6º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio.

Com aproximadamente trinta salas de aula em funcionamento, o CMS utiliza todo o pavilhão com

entrada pela Rua das Hortênsias, sendo o 3º ano do ensino médio, com um número de três salas, instalada no pavilhão da Escola de Administração do Exército (EsAEx).

Por meio de consulta junto ao Setor Financeiro da EsAEx/CMS, foi possível realizar o levantamento do consumo em R\$ de energia elétrica do CMS nos anos de 2007, 2008 e 2009, apresentado na Tabela 4 – Consumo de Energia Elétrica do CMS no Triênio 2007 – 2009 (Em R\$).

**TABELA 4 – CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DO CMS NO TRIÊNIO 2007 – 2009 (EM R\$)**

ANO	2007	2008	2009
MÊS	Valor R\$	Valor R\$	Valor R\$
JANEIRO	2.208,19	2.029,72	1.651,95
FEVEREIRO	1.775,94	1.686,82	1.360,22
MARÇO	2.441,82	3.387,01	2.781,25
ABRIL	3.675,86	4.354,78	3.178,42
MAIO	3.774,15	4.293,59	3.424,54
JUNHO	5.278,97	3.646,35	2.843,19
JULHO	4.746,22	3.279,61	2.525,77
AGOSTO	2.585,56	2.189,24	1.943,38
SETEMBRO	2.872,16	3.667,68	2.752,63
OUTUBRO	3.058,13	3.473,79	2.657,37
NOVEMBRO	3.108,80	2.935,08	3.469,75
DEZEMBRO	3.411,77	2.119,28	2.601,35
<b>TOTAL</b>	<b>38.937,57</b>	<b>37.062,95</b>	<b>31.189,82</b>

Fonte: Setor Financeiro da EsAEx/CMS

O Setor Financeiro da EsAEx/CMS forneceu, ainda, o levantamento do consumo em KWh de energia elétrica do CMS, apresentado na Tabela 5 – Consumo de Energia Elétrica do

CMS no Triênio 2007 – 2009 (Em KWh).

**TABELA 5 – CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DO CMS NO TRIÊNIO 2007 – 2009 (EM KWH)**

ANO	2007	2008	2009
MES	Qtd KWh	Qtd KWh	Qtd KWh
JANEIRO	4.518,61	3.070,83	3.604,23
FEVEREIRO	2.651,15	1.906,24	2.033,80
MARÇO	6.220,77	6.459,68	7.468,90
ABRIL	8.564,30	9.302,10	8.646,75
MAIO	8.094,72	9.468,17	8.920,13
JUNHO	9.857,54	8.304,17	8.410,82
JULHO	8.768,65	8.371,84	7.474,16
AGOSTO	5.230,69	4.528,09	3.933,55
SETEMBRO	7.240,14	8.048,21	7.688,85
OUTUBRO	8.030,66	9.049,95	7.190,58
NOVEMBRO	8.163,49	9.972,04	9.004,68
DEZEMBRO	6.862,51	6.161,13	6.482,42
TOTAL	84.203,23	84.642,45	80.858,87

Fonte: Setor Financeiro da EsAEx/CMS

Com a análise do Gráfico 1 – Consumo de Energia Elétrica no CMS, verifica-se que nos meses com atividades escolares, que correspondem ao período de Março a Novembro, ocorre um aumento considerável do consumo de energia elétrica, devido à utilização das salas de aula e dos equipamentos elétricos, tendo uma redução no mês de julho causado pelas férias do meio do ano.

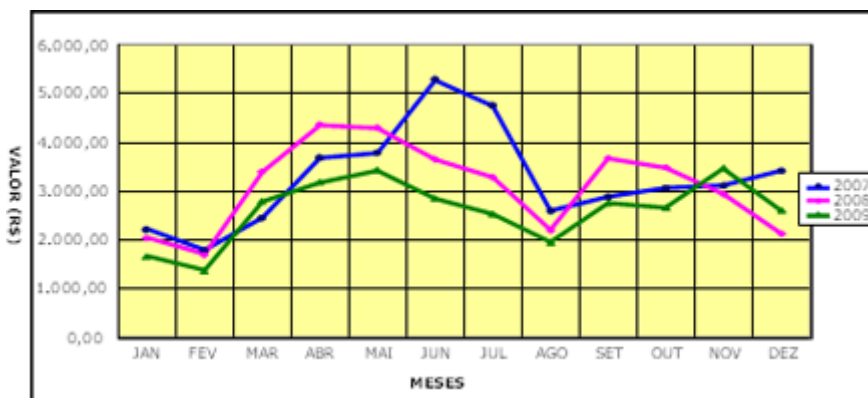


Gráfico 1 – Consumo de Energia Elétrica no CMS (R\$)

Fonte: elaborado pelo autor

Observa-se, ainda, que houve uma redução no consumo de energia ao longo dos anos analisados, sendo que o ano de 2009 apresentou uma redução de

15,85% em relação ao ano de 2008; e que o ano de 2008 apresentou uma redução de 4,81% em relação ao ano de 2007, conforme valores apresentados na

Tabela 4 – Consumo de Energia Elétrica do CMS no Triênio 2007 – 2009.

Ao verificar, também, a média anual do valor kWh, verifica-se uma redução desse valor ao longo dos anos analisados.

## 6 Viabilidade da implantação do sistema de aproveitamento de energia elétrica

Utilizando o período de *payback* de Gitman (2002) como ferramenta para a avaliação das propostas apresentadas, pode-se verificar a viabilidade de cada orçamento.

O orçamento da empresa Ecoligth Energia Alternativa, que utiliza apenas o sistema solar, apresenta os seguintes valores para atender o consumo de energia do CMS:

- Consumo médio anual do CMS em KWh nos 3 últimos anos = 83.234,75 KWh (a);

- Energia gerada com o novo sistema (12 meses x 7.761 KWh) = 93.132,00 KWh (b);

- Consumo médio anual do CMS em R\$ nos 3 últimos anos = R\$ 35.730,11 (c);

- Custo de implantação do novo sistema em R\$ = R\$

2.503.880,00 (d);

- Período de *payback* (d / c) = 70 anos.

Com a apresentação das informações acima, verifica-se que o projeto apresentado pela empresa Ecoligth Energia Alternativa levará aproximadamente 70 anos para cobrir o investimento utilizado na sua implantação, sendo desta forma, inviável.

O orçamento da empresa ENERSUD Indústria e Soluções Energéticas Ltda, que utiliza apenas o sistema eólico, apresenta os seguintes valores para atender o consumo de energia do CMS:

- Consumo médio anual do CMS em KWh nos 3 últimos anos = 83.234,75 KWh (a);

- Energia anual gerada com o novo sistema (12 meses x 8 geradores x 864 KWh) = 82.944,00 KWh (b);

- Participação (%) novo sistema no consumo total anual [(b / a) x 100] = 99,65% (c);

- Consumo médio anual do CMS em R\$ nos 3 últimos anos = R\$ 35.730,11 (d);

- Custo de implantação do novo sistema em R\$ (8 aerogeradores x R\$ 56.280,00) = R\$ 450.240,00 (e);

- Período de *payback* (e / d) = 12,6 anos.

De acordo com as informações acima, verifica-se que o projeto apresentado pela empresa ENERSUD Indústria e Soluções Energéticas Ltda levará, aproximadamente, 13 anos para cobrir o investimento utilizado na sua implantação sendo, desta forma, um investimento viável, uma vez que a vida útil dos seus equipamentos é de 15 anos.

Considerando que o projeto da empresa ENERSUD Indústria e Soluções Energéticas Ltda é o mais viável, deve-se realizar um estudo mais detalhado sobre a instalação das 8 oito torres, com a apresentação de um relatório de impactos ambientais onde serão instalados os aerogeradores.

## 7 Conclusão

O presente trabalho procurou atingir o objetivo geral, ao realizar o levantamento dos dados quanto ao consumo de energia elétrica no CMS, e determinar a relação custo benefício da implantação de um sistema de aproveitamento de energia alternativa.

Dentro dos objetivos específicos, foram apresentados os

aspectos relevantes quanto ao desenvolvimento econômico sustentável, sendo possível verificar as medidas adotadas ao longo das últimas décadas, que interferiram de forma positiva na conservação do meio ambiente. Foram apresentadas, também, as características dos sistemas de aproveitamento de energia eólica e solar, descrevendo suas vantagens e desvantagens.

Após o levantamento do consumo de energia elétrica do CMS, nos últimos anos, e a apresentação de orçamentos de empresas que atuam na busca de fontes de energia alternativa, produzindo e comercializando equipamentos utilizados na captação de energia solar e eólica, foi possível verificar a viabilidade de alguns projetos.

A transformação da energia solar em energia elétrica apresenta grandes perspectivas para o futuro, mas, atualmente, o custo de implantação de equipamentos para captação de energia solar ainda é muito alto, sendo inviável o seu projeto para a situação atual do CMS. Um projeto híbrido, com a utilização de energia solar e eólica, conforme proposta apresentada no trabalho, pode ser estudado com

mais detalhes, uma vez que o retorno do investimento, num estudo inicial, poderia ser alcançado em pouco mais de vinte anos.

Entre as propostas apresentadas, a que utilizou apenas energia eólica mostrou-se mais viável. A utilização de aerogeradores eólicos, conforme proposta da empresa ENERSUD, teria um retorno de investimento num período aproximado de treze anos.

Diante da situação do consumo atual de energia elétrica do CMS, e com as propostas apresentadas, pode-se concluir que a implantação de um sistema de captação de energia eólica é viável financeiramente, sem considerar ainda, os benefícios ambientais da utilização de uma energia limpa, por serem mais complexos e difíceis de mensurar.

Dessa maneira, espera-se que o trabalho apresentado tenha contribuído para conservação do meio ambiente, despertando o interesse do Exército na busca de soluções para os problemas energéticos e ambientais do país.

## Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. Brasília, 2002. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/livro\\_atlas.pdf](http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/livro_atlas.pdf)>. Acesso em: 09 jun. 2010.

ALDABÓ, R. **Energia Solar**. São Paulo: Artliber, 2002. 155p.

CENTRO DE REFERÊNCIA PARA ENERGIA SOLAR E EÓLICA SÉRGIO DE SALVO BRITO (CRESESB). **Atlas do Potencial Elétrico Brasileiro**. Rio de Janeiro: CRESESB, 2010. Disponível em: <<http://www.cresesb.cepel.br/>>. Acesso em: 19 jun. 2010.

COELHO, M. A. **Geografia geral: o espaço natural e sócio-econômico**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 1992. 320p.

COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA (COELBA). **Atlas do Potencial Eólico do Estado da Bahia**. Salvador: COELBA, 2002. Disponível em: <<http://>

[www.coelba.com.br/ARQUIVOS\\_EXTERNOS/O%20SETOR%20ELETRICO/ENERGIA%20ALTERNATIVA/ATLAS%20EOLICO/AtlasBA\\_Rev\\_1.pdf](http://www.coelba.com.br/ARQUIVOS_EXTERNOS/O%20SETOR%20ELETRICO/ENERGIA%20ALTERNATIVA/ATLAS%20EOLICO/AtlasBA_Rev_1.pdf)>. Acesso em: 19 jun. 2010.

ECOLIGHT ENERGIA ALTERNATIVA. **Proposta de Orçamento de Sistema Solar**. Ilhéus, 2010.

ENERSUD INDUSTRIA E SOLUÇÕES ENERGÉTICAS LTDA. **Proposta de Orçamento de Sistema Eólico**. São Gonçalo, 2010.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (FBDS). **Desafios ambientais do novo modelo do setor elétrico**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <[http://www.fbds.org.br/fbds/article.php?id\\_article=271](http://www.fbds.org.br/fbds/article.php?id_article=271)>. Acesso em 24 mar. 2010.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 7. ed. São Paulo: Harbra, 2002. 841p.

MOREIRA, I. **O espaço**

**geográfico**: geografia geral e do Brasil. 41. ed. São Paulo: Ática, 1998. 488 p.

MOTTA, R. S. **Contabilidade ambiental**: teoria, metodologia e estudos de casos no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 1995. 125 p.

TAVARES, G. M. Brasil – A primeira nação totalmente abastecida por energias renováveis. **CRESESB Informe**, Rio de Janeiro, ano 8, n. 8, p. 12-13, jul. 2003.

TINOCO, J. E. P; KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade e Gestão Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2004. 303p.

WALISIEWICZ, M. **Energia alternativa**: solar, eólica, hidrelétrica e de biocombustíveis. São Paulo: Publifolha, 2008. 72p.



# PERSPECTIVAS DO EMPREGO DA IRRADIAÇÃO DE ALIMENTOS NO EXÉRCITO BRASILEIRO

Renata Simões Barros<sup>1</sup>, José Maria Ferreira Júnior<sup>2</sup>

**Resumo.** A irradiação de alimentos é uma técnica eficiente para eliminar ou reduzir microorganismos, parasitas e pragas, sem causar qualquer prejuízo ao alimento ou ao consumidor. A possibilidade do seu emprego na alimentação das tropas do Exército Brasileiro (EB) seria importante tanto por diminuir os gastos com alimentos, como por reduzir a ocorrência de doenças de origem alimentar em militares. Assim, o objetivo geral deste trabalho foi avaliar a possibilidade do emprego da irradiação nos alimentos consumidos pelas tropas do EB. Para tanto, foi realizada uma pesquisa do tipo bibliográfica. A partir do estudo, pode-se afirmar que, por enquanto, o EB concede à irradiação de alimentos um tratamento voltado apenas à pesquisa. O Instituto de Projetos Especiais do Exército (IPE), em Guaratiba, Rio de Janeiro, tem realizado pesquisas, desde 1992, para a conservação de alimentos por meio da irradiação de raios gama. O principal problema enfrentado pelo EB refere-se à insuficiência de créditos alocados às pesquisas na área. Sugere-se a assinatura de convênios com instituições públicas para o desenvolvimento de pesquisas de aplicação mútua e a busca de fontes de recursos através do fomento de projetos com universidades e outros ministérios, de forma a dinamizar as atividades ligadas à energia nuclear no EB, mais especificamente aquelas relacionadas à irradiação de alimentos.

**Palavras-chave:** Irradiação. Alimentos. Exército Brasileiro.

**Abstract.** Food irradiation is an efficient technique to eliminate or to reduce microorganisms, parasites and plagues, without causing any damage to food or to the consumer. The possibility of its application in the feeding of Brazilian Army troops (BA) would be important for reducing expenses with food, in view of less waste, and for reducing the occurrence of foodborne diseases in military. This way, the general objective of this study is to evaluate the possibility of using irradiation on foods consumed by BA troops. For this purpose, a bibliographical research was carried out. From the study, it is possible to affirm that until the present moment the BA gives importance only to food irradiation research. The Special Projects Institute of the Army (SPI), in Guaratiba, Rio de Janeiro, has conducted research, since 1992, for the food conservation by gamma

<sup>1</sup> 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Bacharel em Medicina Veterinária. Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Brasil.

<sup>2</sup> Major do Quadro Complementar de Oficiais. Bacharel em Medicina Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Brasil. jmferreira@gmail.com.

irradiation. The main problem faced by the BA is related to the insufficiency of credits allocated to this kind of research. It is suggested the signing of agreements with public institutions for the development of mutual application research and for the search of resources through the projects promotion with universities and other ministries in order to become the activities related to nuclear energy in the BA dynamic, to be more specific, those related to food irradiation.

**Keywords:** Irradiation. Foods. Brazilian Army.

## 1 Introdução

Apesar do alto nível de segurança dos produtos alimentícios fornecidos para consumo, os perigos e riscos microbiológicos continuam existindo, resultando em números expressivos nas estatísticas de incidência de enfermidades transmitidas por alimentos. Além disso, registram-se perdas de alimentos em grandes quantidades, devido à deterioração, constituindo importante problema que atinge, principalmente, países em desenvolvimento (OLIVEIRA, 2000). O tratamento de alimentos através da radiação ionizante melhora sua conservação e, ao mesmo tempo, reduz a incidência de algumas doenças próprias dos mesmos. A irradiação dos alimentos é, inicialmente, usada para aumentar a qualidade dos

mesmos pela inativação das enzimas e redução das bactérias e fungos que causam deterioração. Esta é uma técnica comprovadamente eficiente e tem como finalidade eliminar ou reduzir microorganismos, parasitos e pragas sem causar qualquer prejuízo no alimento ou ao consumidor (POLIZEL, 2006).

Cabe ao EB a responsabilidade sobre a alimentação do efetivo da Força Terrestre de forma a contribuir para a melhoria dos níveis de saúde de seus integrantes, permitindo um melhor desempenho de suas atribuições constitucionais em todo o território brasileiro (NERY, 2003).

A possibilidade do seu emprego na alimentação das tropas do EB seria importante para diminuir os gastos com alimentos, em vista do menor desperdício dos mesmos, e reduzir a ocorrência de doenças de

origem alimentar em militares.

Esse processo alternativo de conservação de alimentos também é de grande importância estratégica. Tropas situadas em locais remotos e de difícil acesso, como fronteiras da Amazônia ou da África e missões de paz da Organização das Nações Unidas (ONU), consomem provisões que muitas vezes precisam ser armazenadas por vários meses em ambientes agressivos (em termos de temperatura, umidade, salinidade), e podem necessitar de uma durabilidade superior. Nesses casos, a utilização de radiação gama para a preservação desses alimentos poderia proporcionar uma melhoria na qualidade dos alimentos fornecidos à tropa, possibilitando inclusive a ampliação do cardápio.

Vale ressaltar que atividades de campanha requerem uma alimentação prática, com elevada durabilidade e boa qualidade, tanto para o bem estar da tropa quanto pela falta de locais adequados para seu armazenamento e sua conservação. Assim, novamente o uso de alimentos irradiados seria uma boa opção.

Dessa forma, o objetivo geral deste trabalho foi avaliar a

possibilidade do emprego da irradiação nos alimentos consumidos pelas tropas do EB. Os objetivos específicos foram analisar a eficiência da técnica da radiação ionizante na inativação de microrganismos patogênicos; avaliar a qualidade dos produtos de origem animal e vegetal após serem irradiados; verificar a segurança da produção e da ingestão de produtos irradiados; e estudar as condições necessárias para seu emprego no EB.

## **2 Histórico da irradiação de alimentos**

Em 1905, nos Estados Unidos e na Inglaterra, foram requeridas as primeiras patentes do processo de irradiação de alimentos. Tais patentes tinham como objetivo utilizar radiações para eliminar bactérias presentes nos alimentos (CENTER FOR CONSUMER RESEARCH, 2000).

Desde a década de 1950, são realizadas pesquisas científicas sobre a irradiação de alimentos nos Estados Unidos. A partir de 1970, a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) adotou o processo de esterilização de carnes para o consumo no

espaço. O *Food and Drug Administration* (FDA), em meados da década de 1960, autorizou o emprego da irradiação em batatas e trigo. Em 1980, seguiram-se as aprovações da irradiação de especiarias e temperos, frutas secas, carne suína, substâncias secas e desidratadas. Somente em 1990 foi aprovado o uso da técnica em carcaças de frango (SOARES et al., 2008).

Cerca de 40 países possuem legislação permitindo o uso da irradiação na conservação dos alimentos, o que corresponde a, aproximadamente, 61,7 milhões de toneladas de produtos irradiados anualmente na Europa. No entanto, apenas 27 países usam tal tecnologia para fins comerciais. O Brasil está incluído nessas estatísticas, sendo temperos vegetais secos e especiarias os alimentos mais comumente irradiados (OLIVEIRA, 2000).

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), aprovou a Resolução nº 21, de 26 de janeiro de 2001, “Regulamento Técnico para Irradiação de Alimentos”, que dita as normas para o emprego dessa técnica em nosso território (BRASIL, 2001).

## 2.1 Princípios da irradiação

No processo de irradiação, os alimentos são submetidos à ação de um campo de radiação eletromagnética, ou seja, uma forma de energia que se propaga no espaço, normalmente em linha reta, com velocidade extremamente elevada (semelhante à velocidade da luz). Suas formas mais comuns são a luz e o calor radiante. Outros exemplos são: os raios -g, os raios -x, as microondas, a radiação ultravioleta e as ondas de rádio. O espectro eletromagnético é composto por várias regiões, cada uma correspondendo a uma faixa de comprimento de onda (HERNANDES; VITAL; SABAA-SRUR, 2003).

A irradiação de alimentos emprega uma faixa particular de energia eletromagnética conhecida por radiações ionizantes. Radiações ionizantes são partículas ou fótons que possuem energia suficiente para produzirem partículas eletricamente carregadas (íons), nos materiais com os quais entrem em contato (HERNANDES; VITAL; SABAA-SRUR, 2003). A radiação ionizante pode ser caracterizada pelo seu

alto nível de energia, alto poder de penetração e ação letal em nível celular (SOARES et al., 2008).

Normalmente, a unidade utilizada para quantificar a energia das radiações, é o MeV, ou seja, Mega elétron-Volt ( $1 \text{ MeV} = 10^6 / \text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ Joules}$ ) (HERNANDES; VITAL; SABAA-SRUR, 2003).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), as fontes de irradiação utilizadas no país para tratamento de alimentos são aquelas autorizadas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), classificadas em:

a) Raios-x, produzidos por máquinas que trabalham com energia máxima de 5MeV;

b) Raios-g, gerados por fontes de cobalto-60 e cézio-137; e

c) Elétrons, produzidos por aceleradores de elétrons, com energia máxima de 10Mev.

A radiação gama, proveniente da fonte de cobalto-60, é um tipo de onda de alta frequência e curto comprimento, motivo pelo qual tem alto conteúdo de energia e poder de penetração e letalidade devido sua ação em nível celular. Sua penetração é instantânea, uniforme e profunda. Assim, traz vantagens

sobre os outros métodos usados para destruir bactérias nos alimentos (FRANCO; LANDGRAF, 1996; HOBBS; ROBERTS, 1998). Apesar de os elétrons serem menos penetrantes do que os raios gama, eles são úteis para a irradiação de grandes volumes de pequenos produtos alimentícios como grãos ou carne pré-embalada (SOARES et al., 2008).

Na irradiação de alimentos, utiliza-se como principal fonte de radiação gama o cobalto-60, obtido pelo bombeamento com nêutrons do metal cobalto-59 em um reator nuclear. É o mais utilizado comercialmente em todo mundo por sua disponibilidade, custo, apresentar-se na forma metálica e ser insolúvel em água, proporcionando com isso maior segurança ambiental (EHLERMANN, 1990 apud CENA, 2007).

A quantificação das doses de radiação se faz em função da energia absorvida pelo produto irradiado. A unidade de medida utilizada é o Gray (Gy) ou quilogray (kGy) e um Gray equivale a um Joule de energia por quilograma de alimento irradiado. Para aplicação em alimentos, a maioria das doses

utilizadas se encontra entre 0,1 e 7,0 kGy. No entanto, o uso da irradiação como tratamento para preservação de alimentos foi aprovado pela Organização da Agricultura e Alimentos para doses acima de 10 kGy por não oferecer efeitos negativos sob o ponto de vista nutricional e toxicológico nos alimentos (CENA, 2007).

A principal ação da radiação ionizante sobre os microorganismos ocorre por meio de alterações do material genético microbiano. Alterações de outras estruturas, como as membranas celulares e enzimas, também são relatadas na literatura (SOARES et al., 2008).

Atualmente, todas as normas para o emprego desta tecnologia estão descritas na Resolução nº 21, segundo a qual, qualquer alimento pode ser irradiado desde que sejam observados os limites mínimos e máximos da dosagem aplicada, sendo que a dose mínima deve ser suficiente para alcançar a finalidade pretendida e a máxima, inferior àquela que comprometeria as propriedades funcionais e/ou atributos sensoriais do alimento (BRASIL, 2001).

A legislação vigente exige que a indústria, ao utilizar irradiação

em alimentos, assegure que o cliente final saiba que o alimento foi tratado com este processo, deixando isso claro na embalagem. A embalagem deve conter a informação: “Alimento Tratado por Processo de Irradiação”, com as letras de tamanho não inferior a um terço (1/3) do da letra de maior tamanho nos dizeres de rotulagem. Quando um produto irradiado é utilizado como ingrediente em outro alimento, deve declarar essa circunstância na lista de ingredientes, entre parênteses, após o nome do mesmo. No caso de alimentos vendidos a granel, deve-se colocar uma faixa com a indicação citada, podendo-se também utilizar o símbolo na lateral da faixa, que indica que o alimento foi tratado por irradiação (BRASIL, 2001).

## **2.2 Vantagens e limitações da irradiação nos alimentos**

Usar o processo de radiação gama é economicamente viável para grandes ou pequenas quantidades de produtos; é um dos processos mais rápidos de esterilização existentes na atualidade; possui alto poder de penetração, sendo o processo

realizado na embalagem final dos produtos; é um processo totalmente automatizado, não havendo necessidade de manuseio dos produtos; não necessita quarentena ou tratamento pós esterilização, pois não deixa resíduos; permite imediato uso dos materiais, após o término do processo; facilmente validado; e facilmente monitorado. Os únicos fatores variáveis são o tempo de exposição e o processo de esterilização existente, de maior ou menor agressividade ao meio ambiente (EMBRARAD, 2006 apud POLIZEL, 2006).

Os alimentos irradiados permanecem nutritivos após serem tratados por irradiação. Nas doses mais altas, usadas para estender a vida de prateleira ou controlar bactérias nocivas, as perdas nutricionais são geralmente inferiores ou próximas daquelas que ocorrem durante o cozimento ou no congelamento. Em doses mais baixas, tais perdas tornam-se insignificantes ou mesmo imensuráveis (VITAL; LIMA, 2009).

Quanto às vantagens da irradiação sobre os métodos tradicionais (CNEA, 2004), estão:

a) Por ser um processo a frio,

pode descontaminar alimentos refrigerados e congelados sem causar efeitos indesejáveis em suas propriedades organolépticas e físico-químicas;

b) Como a radiação tem elevado poder de penetração, o processo pode ser usado para tratar uma grande variedade de alimentos, numa considerável faixa de tamanhos e formas, com pouca ou nenhuma manipulação ou processamento;

c) Pode facilitar a distribuição e venda de frutas frescas, vegetais e carnes pelo aumento da vida útil desses produtos, sem alterar a sua qualidade;

d) Pode substituir os tratamentos químicos que deixam resíduos nos alimentos;

e) No caso de produtos avícolas, a irradiação oferece um método de custo efetivo para garantir ao consumidor proteção contra doenças transmitidas por alimentos, principalmente salmonelose e campilobacteriose;

f) Não aumenta a temperatura do alimento (pasteurização a frio). Possibilidade de tratamento do alimento em embalagens que temem calor e água;

g) Diminui o tempo de cozimento de certos alimentos,

principalmente desidratados; e

h) Permite atingir organismos (ovos e larvas de insetos, vermes, etc) dentro dos alimentos.

Limitações desse processo também existem (HERNANDES; VITAL; SABAA-SRUR, 2003):

a) Nem todos os alimentos se prestam à irradiação; existem alimentos que ao serem irradiados sofrem mudanças na textura, na cor ou no sabor, que acabam por torná-los indesejáveis para o consumidor;

b) Geralmente é necessária a utilização em conjunto com outros métodos de conservação (refrigeração, embalagens especiais);

c) Nas doses mais frequentemente usadas (em torno de 1 kGy), os alimentos não são esterilizados; assim é possível o crescimento de microrganismos que tenham sobrevivido ao processo. Esses microrganismos podem produzir toxinas, por exemplo, toxina botulínica produzida pelo *Clostridium botulinum*, microrganismo que, na forma de esporo, necessita de uma dose de 50 kGy para sua eliminação (CNEA, 2004). A ingestão de células viáveis ou de toxinas pode causar doenças;

d) Pode ocorrer reinfestação, caso não haja um controle adequado pós-irradiação (no processo de irradiação os efeitos deletérios são diretos: o alimento não adquire proteção para novas contaminações, sendo fundamental a observância das boas práticas de manuseio);

e) Na maioria dos casos, é difícil afirmar se um alimento foi ou não irradiado, possibilitando fraudes;

f) O processo, se não for bem conduzido, pode acarretar perda de algumas vitaminas (A, B1, C, E). Essas perdas podem ser evitadas ou significativamente diminuídas se forem observados alguns cuidados (irradiação sob baixa temperatura, por exemplo);

g) Não é um processo mágico, não regenera ou embeleza alimentos danificados, ao contrário, o processo, na maioria das vezes, acentua os danos anteriormente sofridos (escurecimento de frutos que tenham sido danificados durante o transporte, por exemplo);

h) No processo de irradiação, também são gerados produtos radiolíticos, quimicamente semelhantes aos termolíticos produzidos pelo aquecimento e ou



cocção de alimentos (secagem, apertização, preparação de alimentos quentes, etc). Como consequência, causam alguns efeitos secundários, como recombinação, dimerização, captura de elétrons e desproporcionalização.

### **2.3 Segurança com relação à utilização da radiação**

Pequenos compostos são formados durante a irradiação e investigações determinaram que os radicais livres e outros compostos produzidos são idênticos aos formados durante o cozimento, pasteurização, congelamento e outras formas de preparo e processamento. Entretanto, não existem evidências de que tais radicais sejam tóxicos, carcinogênicos, mutagênicos ou teratogênicos e, para afirmar isto, voluntários humanos consumiram dietas 100% irradiadas e não foi constatado o aparecimento de efeitos deletérios (SOARES et al., 2008).

Alimentos irradiados não se tornam radioativos, pois em nenhum momento entram em contato direto com a fonte radioativa, ou seja, não são

contaminados. Além disso, as energias das radiações utilizadas não são suficientes para induzir radioatividade nos alimentos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1989). Os alimentos carregam traços de radioatividade natural, que fica em torno de 150 a 200 becqueréis/kg. Quando o alimento é irradiado, ele passa a ter apenas um milésimo de becquerel/kg a mais do que o natural (*FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION/INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY*, 1999).

Com relação ao valor nutritivo, as perdas de nutrientes são pequenas e com frequência menores do que aquelas associadas a outros métodos de preservação, como o enlatamento, a desidratação, a pasteurização pelo calor e a esterilização. Isto se deve ao fato de que a irradiação não eleva substancialmente a temperatura do alimento. O mesmo se aplica para as gorduras e aminoácidos, não havendo registro de alterações relativas à digestão e à absorção. Qualidades sensoriais como aparência, sabor e aroma têm sido avaliadas em laboratório e em estudos de mercado com consumidores que

consistentemente classificam frutas e produtos irradiados como iguais ou melhores que os não irradiados (SOARES et al., 2008).

O transporte e manuseio do material radioativo devem ser feitos de maneira segura de acordo com os regulamentos estritos: cápsulas de aço inoxidável resistentes a colisões, fogo e pressões. Os locais para irradiação têm que ser resistentes a terremotos e outros fenômenos naturais e o cobalto-60 é exclusivamente usado no processo; não é um produto residual e não pode ser usado para fabricação de armas nucleares. Não devem existir fluidos quentes ou gases explosivos, gases radioativos, líquidos ou sólidos que acidentalmente se disseminariam pelo ambiente (CALVO, 2005).

A fonte de radiação ionizante deve se encontrar em uma câmara no interior de um labirinto com blindagem suficiente para proteção dos profissionais. É operada através de um painel de controle associado a um circuito de televisão fechado que permite a observação da área. Quando o sistema de irradiação é acionado, ativa-se automaticamente um dispositivo de advertência e há o

impedimento físico de acesso ao labirinto, evitando possíveis acidentes (GHOBIL, 2008).

Dentro da metodologia do trabalho foi realizada uma pesquisa aplicada, qualitativa, descritiva e bibliográfica, elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e material disponibilizado de forma eletrônica. A técnica empregada para a coleta de dados foi do tipo coleta documental.

As pesquisas sobre a irradiação de alimentos são consideradas altamente estratégicas, pois tem como objetivo, entre outros, a elaboração de um tipo de ração de emprego dual. Este tipo de alimento pode ser empregado para a tropa, bem como para alimentar a população de áreas mais carentes. Segundo o jornal O Globo, o EB já chegou a propor ao Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) que essa tecnologia fosse utilizada no programa “Fome Zero” (CENTRO DE ESTUDOS LATINO-AMERICANOS, 2004).

O uso de alimentos irradiados seria uma boa opção tanto para tropas situadas em locais de difícil acesso quanto para atividades de

campanha, que necessitem de uma alimentação prática, com durabilidade e qualidade superior.

Alimentos de origem vegetal ou animal tecnicamente irradiados com raios gama apresentam um tempo de conservação longo, sem necessidade de refrigeração. É fácil imaginar os benefícios desse processo para inúmeras regiões do Brasil, particularmente as que se encontram afastadas dos grandes centros e que sofrem dificuldades de transporte como, por exemplo, nos pelotões de fronteira. Nestes casos, a utilização de radiação para a preservação desses alimentos poderá proporcionar uma melhoria na qualidade dos alimentos fornecidos à tropa, com menor risco à saúde, além de uma economia significativa de recursos devido à redução das perdas.

O EB concede à energia nuclear um tratamento voltado à pesquisa e à aplicação tecnológica direcionada ao emprego na Instituição. No CTEx e no IME estão concentradas as ações que envolvem o desenvolvimento das pesquisas no campo da energia nuclear. Estas ações visam à aquisição de conhecimentos estratégicos, seja na área de pessoal, seja no desencadeamento

de novas metodologias científicas. As instalações da Divisão de Defesa Química Biológica e Nuclear do EB possuem um irradiador de cézio-137, sendo considerado o maior irradiador de pesquisa da América Latina. Este equipamento é fundamental para a pesquisa de irradiação de materiais e, em particular, a irradiação de alimentos (SANTOS, 2007).

O Instituto de Projetos Especiais do Exército (IPE), em Guaratiba, Rio de Janeiro, tem realizado pesquisas, desde 1992, para a conservação de alimentos por meio da irradiação de raios gama, desenvolvendo um processo eficiente e seguro para conservar produtos alimentícios. No IPE do CTEx, no Rio de Janeiro, são desenvolvidas pesquisas de irradiação de alimentos (frutas, legumes, raízes, carne, rações militares, etc.); ervas medicinais; bebidas; polímeros; sangue, veneno de cobra; componentes ópticos; eletrônicos; esterilização e dosimetria (Figuras 1 e 2). A partir dessas pesquisas, já foram produzidas, ao total, quatro dissertações de mestrado e uma tese de doutorado (INSTITUTO DE PROJETOS ESPECIAIS, 2003).



Figura 1 – As batatas da esquerda foram irradiadas.

Fonte: VITAL; LIMA (2009).



Figura 2 – Os tomates da direita foram irradiados.

Fonte: VITAL; LIMA (2009).

O irradiador do CTE<sub>x</sub> é uma instalação de pesquisa robusta (19 toneladas), usado exclusivamente em pesquisas, classificada como do tipo cavidade blindada (Figura 3). Sua fonte, que simula uma distribuição planar, é movimentada por um sistema pneumático por intermédio de um painel eletrônico

que também controla a porta blindada que dá acesso às duas câmaras de irradiação. Após introdução das amostras nas câmaras, a porta é fechada e a fonte é transportada automaticamente de sua blindagem para a posição de irradiação, no plano central localizado entre as duas câmaras (superior e inferior). Quando o tempo programado para exposição das amostras é atingido, o sistema de controle automaticamente recolhe a fonte para o interior de sua blindagem e as amostras irradiadas podem então ser retiradas, após a reabertura da porta do irradiador (FREITA, 2005).



Figura 3 – Irradiador de célio disponível no IPE.

Fonte: VITAL; LIMA (2009).

A instalação possui vários sistemas independentes de

proteção e monitoração e é operada por pessoal altamente treinado segundo as mais rígidas normas de segurança. A atividade atual de sua fonte de cézio-137 gera uma taxa de dose máxima aproximadamente uniforme no centro das câmaras, próxima a 2,0 kGy/h. O volume útil total é de, aproximadamente, 80 litros (VITAL et al., 2000).

O irradiador do IPE constitui uma valiosa ferramenta para pesquisas em irradiação de alimentos, com características únicas no País. O IPE aceita propostas de trabalhos científicos em irradiação de alimentos desde que haja uma participação de algum de seus pesquisadores na autoria do trabalho. Está sendo montado um laboratório de análise de alimentos irradiados no IPE. Ele seria composto por: usina piloto de processamento de alimentos, laboratório de análises físicas e químicas e laboratório de análises microbiológicas (VITAL; LIMA, 2008).

O IPE mantém parceria, realiza cursos e estabelece convênios com as seguintes instituições: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Empresa Brasileira de Pesquisa

Agropecuária (EMBRAPA), Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), Universidade Federal Fluminense (UFF), TECH ION, IME (VITAL; LIMA, 2008).

O EB, vislumbrando possuir profissionais capacitados no campo da energia nuclear e refletindo um aspecto estratégico de um tipo de conhecimento que deve ser mantido, enfatiza a formação de recursos humanos dentro da própria instituição, bem como através de convênio com outras entidades, inclusive no exterior. Isso pode ser demonstrado pelo número expressivo de oficiais mestres e doutores em engenharia nuclear no EB. Estes Oficiais são formados, principalmente no IME, no caso dos mestres, e na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), no caso dos doutores. A valorização do recurso humano é um fator de fundamental importância para a busca da excelência no campo nuclear (SANTOS, 2007).

Em vista dos custos elevados da terceirização para compra de alimentos irradiados e devido o EB

já possuir instalado um centro de pesquisa na área de irradiação de alimentos, o próximo passo poderia estar voltado para a produção em série de alimentos irradiados pela própria Instituição, para serem distribuídos, em primeira necessidade, para as regiões brasileiras que apresentam maiores dificuldades na aquisição de suprimentos. Em seguida, poderia se pensar nessa produção para os Depósitos de Suprimento do Exército ao longo do país, além da produção das rações operacionais usualmente empregadas, normalmente adquiridas por licitações. Para tanto, faz-se necessário reavaliar as condições estruturais e funcionais do IPE de modo a permitir a autoprodução de alimentos tratados por irradiação.

O principal problema enfrentado pelo EB se refere à insuficiência de créditos alocados às pesquisas na área. Este problema é conjectural e afeta a Instituição como um todo. Os recursos distribuídos pelo Governo Federal são reduzidos e, em muitos casos, apenas colocam projetos de valor estratégico, como os ligados ao setor nuclear, em uma situação vegetativa

(SANTOS, 2007).

### **3 Conclusão**

A irradiação constitui um atraente método, seguro e eficiente, capaz de prolongar a vida útil e melhorar a qualidade de alimentos, com grande potencial para reduzir substancialmente as perdas pós-colheita no país e aumentar a competitividade dos produtos agropecuários no mercado internacional.

Apesar do crescente interesse de vários grupos e da construção de novos irradiadores, esse método de conservação, alvo de muitos preconceitos e ataques infundados, ainda carece de mais divulgação e de esforços multi-institucionais coordenados visando a implantação de um plano otimizado de irradiação de alimentos e adequado às reais condições e necessidades brasileiras.

O uso de alimentos irradiados seria uma boa opção tanto para tropas do EB situadas em locais de difícil acesso quanto para atividades de campanha, que necessitam de uma alimentação prática, com durabilidade e qualidade superior.

O irradiador do IPE constitui uma valiosa ferramenta para pesquisas em irradiação de alimentos. A instalação possui vários sistemas independentes de proteção e monitoração e é operada por pessoal altamente treinado segundo as mais rígidas normas de segurança.

As atividades desenvolvidas pelo EB no campo da irradiação de alimentos estão concentradas, atualmente, no âmbito da pesquisa. O principal problema enfrentado pelo EB se refere à insuficiência de créditos alocados às pesquisas na área, prejudicando o desenvolvimento do setor. Além disso, os recursos humanos existentes, em alguns casos, em virtude da própria peculiaridade da carreira militar, não estão sendo empregados nas atividades relacionadas. Verifica-se, portanto, que existe bastante espaço para o crescimento do conhecimento relacionado à essa área da energia nuclear dentro do EB.

A importância estratégica da busca do conhecimento na área nuclear está evidenciada pela diversidade de aplicações e sua utilidade prática nas atividades desempenhadas pelo EB que possam vir a depender dela.

Sugere-se a implantação de medidas que possam dinamizar as atividades ligadas à energia nuclear, mais especificamente aquelas relacionadas à irradiação de alimentos, como por exemplo, a assinatura de convênios com instituições públicas para o desenvolvimento de pesquisas de aplicação mútua e à busca de fontes de recursos. Esta busca pode ser realizada através do fomento de projetos com outras universidades, bem como com outros ministérios.

## Referências

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução nº 21, de 26 janeiro de 2001. **Regulamento técnico para irradiação de alimentos.** Disponível em: <[http://anvisa.gov.Br/legis/resol/21\\_01rdc.htm](http://anvisa.gov.Br/legis/resol/21_01rdc.htm)>. Acesso em: 31 mai. 2010.

CALVO, W. A. P. **Desenvolvimento do sistema de irradiação em um irradiador multipropósito de cobalto-60 tipo compacto.** 2005. Tese (Doutorado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear –



Aplicações). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2005.

CENTRO DE ESTUDOS LATINO-AMERICANOS (CELA). Observatório cone sul de defesa e forças armadas.

**Informe Brasil nº 145.** Franca, 20 jun. 2004.

Disponível em: < <http://www.cee-chile.org/resumen/brasi/bra100-150/sembra145.htm>>. Acesso em: 03 jun. 2010.

CENTER FOR CONSUMER RESEARCH (CCR). **Food irradiation, history of food irradiation.** 2000. Disponível em: <<http://ccr.ucdavis.edu/irr/history.shtml>>. Acesso em: 05 jun. 2010.

CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA (CENA). **Divulgação da tecnologia de irradiação de alimentos e outros materiais.** Desenvolvido pela USP-CENA/PCLQ. 2007. Disponível em <<http://www.cena.usp.br/irradiacao/index.asp>>. Acesso em: 28 mar. 2010.

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA (CNEA).

**Irradiación de alimentos.** 2004. Disponível em <<http://caebis.cnea.gov.ar/aplicaciones/alim/Irra1.html#Definicion>>. Acesso em 28 mar. 2010.

*FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION/*

*INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (FAO/*

*IAEA). Facts about food irradiation.* 1999. Disponível em:

<<http://www.iaea.org/Publications/Magazines/index.html>>. Acesso em 10 jul. 2010.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo, Editora Atheneu, 1996. p. 134-139.

FREITA, R. M. **Preservação de alimentos por irradiação em baixas doses.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Nuclear). Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2005.

GHOBRIL, C. N. **Gestão tecnológica para instalação de um irradiador de alimentos no vale do Ribeira.** 2008. Tese (Doutorado em Ciências na Área



de Tecnologia Nuclear – Aplicações). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2008.

HERNANDES, N. K.; VITAL, H. C.; SABAA-SRUR, A. U. O. Irradiação de alimentos: vantagens e limitações. **Boletim da SBCTA**, Campinas, v. 37, n. 2, p. 154-159, 2003.

HOBBS, B. C.; ROBERTS, D. **Toxinfecções e controle higiênico-sanitário de alimentos**. São Paulo, Livraria Varela, 1998. p. 137-139, 221, 278.

INSTITUTO DE PROJETOS ESPECIAIS (IPE). **Página do noticiário do Exército sobre irradiação de alimentos no extinto IPE**. 2003. Disponível em: <<http://www.exercito.gov.br/NE/2000/NE/ne9680/ipe.htm>>. Acesso em: 01 jun. 2010.

NERY, C. R. B. et al. Nutrição e saúde no Exército Brasileiro. **Revista de Educação Física**, n. 127, p. 34-40, 2003.

OLIVEIRA, L.C. Present situation on food irradiation in South America and the regulatory

perspectives for Brasil. **Radiation Physics and Chemistry**, Oxford, v.57, p. 249-252, 2000.

POLIZEL, G. G. **O uso da radiação no controle microbiológico dos alimentos de origem animal**. 2006. Monografia (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal e Vigilância Sanitária em Alimentos), Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, 2006.

SANTOS, J. R. P. **Fontes de energia utilizadas pelo exército brasileiro: uma visão estratégica**. 2007. Disponível em: <<http://www.eceme.ensino.eb.br/portaalcee/arquivos/2006/log/fonts%20de%20energia%20utilizadas%20pelo%20exercito%20brasileiro%20uma%20visao%20estrategica.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2010.

SOARES, C. M. et al. Irradiação de alimentos. In: GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 3 ed. São Paulo: Manole, 2008. p. 629-651.

VITAL, H. C. et al.  
Experimentos dosimétricos no  
irradiador gama do IPE. **V  
Encontro Nacional de  
Aplicações Nucleares (V  
ENAN)**. Rio de Janeiro, 2000,  
p. 15 – 20.

VITAL, H. C.; LIMA, R. Q.  
**Irradiação de alimentos**. Curso  
produzido pelo Grupo Nuclear –  
Centro Tecnológico do Exército.  
Rio de Janeiro, 2008.

VITAL, H. C.; LIMA, R. Q.  
**Irradiação de alimentos:**  
perguntas e respostas mais  
frequentes. Instituto de Projetos  
Especiais. 2009. Disponível em:  
<[http://members.fortunecity.com/  
radiologiaeimagem/trabalhos/  
historicoirradiacaoalimenhis.htm](http://members.fortunecity.com/radiologiaeimagem/trabalhos/historicoirradiacaoalimenhis.htm)>.  
Acesso em: 14 jul. 2010.

WORLD HEALTH  
ORGANIZATION (WHO). **La  
irradiación de los alimentos –  
una técnica para conservar y  
preservar la inocuidad de los  
alimentos**. Ginebra, 1989.

**Direito**

# O PRINCÍPIO DA BAGATELA E A POSSIBILIDADE DE SUA APLICAÇÃO PELA AUTORIDADE POLICIAL MILITAR

Carlos Márcio Ferreira Sarmento Costa Arruda<sup>1</sup>

**Resumo.** O princípio da bagatela é uma regra aplicada à norma penal que busca descriminalizar condutas irrelevantes. Tal princípio estabelece que se a lesão for insignificante sequer terá ocorrido o crime, devendo a punição ser efetuada por outros ramos do Direito. A jurisprudência atual admite a sua aplicação pelo magistrado dentro da ação penal, contudo, ocorre a polêmica quanto à possibilidade de sua aplicação pelas autoridades policiais. Devido ao avanço da insignificância no Direito Penal Militar, é necessária a discussão do ponto de vista das autoridades policiais militares. O presente trabalho pretendeu demonstrar os inconvenientes da aplicação do referido princípio na lei penal castrense, bem como expor as consequências indesejadas a que podem se sujeitar as autoridades policiais militares ao aplicarem a insignificância. Intentou também contribuir para uma melhor orientação e esclarecimento destas autoridades visando a uma melhor tomada de decisão quando diante do cometimento de crimes cuja investigação seja de sua responsabilidade. Para tanto, foi utilizado o método dedutivo com a análise da legislação, doutrina e jurisprudência pertinentes em um encadeamento conclusivo sobre a problemática apresentada. Como resultado constatou-se a inconveniência da aplicação do princípio da bagatela ao Direito Penal Militar, particularmente quando aplicado por autoridades policiais, as quais não possuem qualquer amparo legal para descriminalizar a conduta, ficando sujeita à responsabilização pelo crime de prevaricação.

**Palavras-chave:** Princípio da bagatela. Crime militar. Aplicabilidade. Autoridade policial militar.

**Abstract.** The principle of bagatelle is a rule applied to the criminal law that looks for decriminalize irrelevant behavior. This principle states that if the damage is considered of low relevance then the crime would not even be considered, therefore the punishment should be performed by other branches of law. The current jurisprudence admits its application for the magistrate during the criminal process, however there is controversy concerning the possibility of its application by the police authority. Due to the progress of the insignificance in the Military Criminal Law, it is necessary the discussion from the point of view of the military police authorities. This study intended to demonstrate the inconveniences of the application of the referred principle in the Military Criminal Law, as well as to

<sup>1</sup> 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Bacharel em Direito. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Brasil. cmarciofsc@yahoo.com.br

expose the undesirable consequences that the military police authorities can be subjected to for applying the insignificance principle. This work also attempted to contribute to a better guidance and clarification of these authorities to enhance their decision making process when facing the occurrence of crimes in which the investigation is their responsibility. To this end, the deductive method with the analysis of legislation, relevant jurisprudence, doctrine and a conclusive sequence of the issue presented was used. As a result it was detected that the inconvenience of applying the bagatelle principle to the Military Criminal Law, particularly when applied by police authorities which have no legal support to decriminalize the conduct, being subject to accountability for the crime of prevarication.

Keywords: Bagatelle Principle. Military crime. Applicability. Military police authority.

## 1 Introdução

O princípio da bagatela ou da insignificância guarda estreita relação com a visão minimalista do Direito Penal (DP), a qual prega que este ramo do Direito, dada a sua força repressiva, não deveria ser empregado para punir condutas infratoras de irrelevante poder lesivo e reduzida reprovabilidade. Tal princípio encontra forte guarida na jurisprudência atual do Brasil, já alcançando reconhecimento pelo Supremo Tribunal Federal (STF).

Em face de tal tendência, é crescente a corrente que propõe que o princípio da bagatela deixe de apenas ser aplicado pelo magistrado, sendo também reivindicado pelo Ministério Público (MP) e pelas autoridades

policiais (BRUTTI, 2006).

Seria possível a aplicação do princípio da bagatela pela autoridade policial militar? Em caso positivo, estaria a autoridade policial estudada cometendo o crime de prevaricação?

A finalidade deste trabalho é dissertar sobre a aplicabilidade do postulado bagatelar pelas autoridades policiais face à especialidade do Direito Penal Militar (DPM) e do cenário jurídico vigente, demonstrando as possíveis consequências danosas de tal ato. Assim sendo, busca-se demonstrar os prováveis resultados negativos da aplicação de tal princípio pelas autoridades envolvidas, culminando, assim, em uma diminuição dos impactos judiciais indesejados sobre os interesses do

Exército Brasileiro (EB).

O desenvolvimento do tema se dará através da análise de documentação indireta de fontes primárias e secundárias. Destarte, haverá o levantamento bibliográfico composto de legislação pertinente buscando o embasamento normativo, literatura geral ou específica incluindo citações de artigos e teses relacionados ao assunto, fornecendo suporte doutrinário adequado, além da citação de decisões que apóiem elementos fundamentais ao atendimento dos objetivos deste trabalho.

A conclusão deste estudo será de grande interesse para o EB, pois tem como objetivo orientar o trabalho da autoridade policial militar, discutindo os impactos de suas ações ou omissões derivadas da utilização do princípio da bagatela na fase anterior à ação penal. Evita-se, assim, que tal autoridade fique à mercê de uma acusação, por parte do MP, do crime de prevaricação, cuja pena é a detenção de seis meses a dois anos.

## **2 Os princípios e o Direito Penal**

É de fundamental importância,

para alcançar o intento de se compreender a presente teoria o esclarecimento do que seria um princípio jurídico, de como ele se relaciona com o sistema jurídico como um todo e qual a medida de sua força face às normas em seu sentido estrito.

Quanto aos princípios, Gasparini (1995, p. 5) afirma que constituem um “conjunto de proposições que alicerçam ou embasam um sistema e lhe garantem validade”. Tal insigne definição desvela a vocação precípua do princípio como fonte primeira ou fonte por excelência da norma jurídica.

Em suma, do ponto de vista do processo legislativo, primeiro ocorre a eleição de valores considerados relevantes dentro de um contexto social; a partir daí a edição das normas escritas se alinhará com os próprios valores eleitos, não podendo com estes conflitar, sob pena de não possuir legitimidade. E tais princípios não têm necessariamente de estar escritos, apenas legitimados e amplamente reconhecidos (SILVA, 2008).

Da perspectiva da interpretação e aplicação do Direito os princípios atuam de

maneira igualmente singular, norteando e orientando a atividade judiciária como um todo, quer na seara processual, quer na área material. Assim, o juiz não é mero aplicador literal da lei, mas um verdadeiro garimpeiro do espírito dos valores fundamentais cristalizados nos princípios jurídicos eleitos.

Na seara penal é cada vez maior a adoção dos princípios como norteadores, seja da edição normativa, seja na interpretação e materialização dos comandos legais, perfilhando-se cada vez mais com idéias garantistas, cujo maior expoente foi Luigi Ferrajoli.

Desta forma o DP passou a ter uma nova função: de sistema de repressão cruel, passou a modelo delimitador e protetor dos direitos fundamentais dos cidadãos contra a sanha punitiva estatal.

### **3 O princípio da bagatela**

Por princípio da bagatela ou da insignificância entende-se como aquele que desvela o tratamento que deveria ser dado pelo DP à infração bagatelar, que, no dizer do professor Gomes (2007, p. 303), “expressa o fato de ninharia, de pouca relevância (ou seja:

insignificante)”. Em outras palavras, é uma conduta ou um ataque ao bem jurídico tão irrelevante que não requer ou não necessita da intervenção penal. Resulta desproporcional tal intervenção nesse caso. O fato insignificante, destarte, deve ficar reservado a outras áreas do Direito, a saber, civil, administrativo, trabalhista, entre outras.

Para Ackel Filho (1988) o princípio da insignificância pode ser compreendido como aquele que permite afastar a tipicidade de fatos que, por sua inexpressividade, constituem ações de bagatela. Ou seja, falece-lhes o juízo de censura penal.

### **3.1 Critérios de aplicação no Brasil**

Quanto à aplicação do princípio em comento no Brasil, observa-se que se reveste de critérios firmados pacificamente segundo a jurisprudência do STF. Tal órgão afirma que esse princípio possui como balizadores a mínima ofensividade da conduta do agente, a ausência de periculosidade social da ação, o reduzidíssimo grau de reprovabilidade do comportamento e a inexpressividade da lesão

jurídica provocada (BRASIL, 2004).

Desta forma, não é qualquer conduta criminosa que será contemplada com o reconhecimento da insignificância, mas sim aquela que reunir a ofensividade mínima do autor, a ausência de perigo social na ação praticada, ser minimamente reprovável, além da já reconhecida irrelevância da lesão provocada.

Adotando tal postura, o STF consagrou um modelo de reconhecimento do princípio da insignificância diverso do proposto por Roxin. O modelo tradicional requeria apenas que a lesão ao bem jurídico fosse materialmente irrelevante, não realizando ilações acerca do autor ou das qualidades da conduta praticada, como o modelo do STF, que analisa elementos intrínsecos e extrínsecos à conduta praticada.

### **3.2 Crime bagatelar: casos previstos no Código Penal Militar**

O crime de bagatela encontra-se presente no Código Penal Militar (CPM), malgrado opiniões em contrário. Gomes (2007) observa que o princípio da insignificância encontra-se de fato

previsto no CPM em seu artigo 209.

Aderindo à interpretação exposta, Silva (2008) reafirma a presença do aludido princípio no CPM em seus artigos 209, §6º (lesão corporal levíssima); artigo 240, §1º (furto atenuado); artigo 250 (apropriação indébita); artigo 254, parágrafo único (receptação) e no artigo 260 (dano atenuado).

Em todos estes delitos o legislador expressamente prevê a possibilidade de o magistrado, reconhecida a irrelevância do dano, desclassificar a conduta de crime para infração administrativa.

Assim, entende a majoritária doutrina que a possibilidade de desclassificação do fato típico militar para a simples infração disciplinar demonstra que o legislador castrense acolheu o princípio da insignificância no CPM.

Contudo, resta também evidenciado que a intenção do legislador é não apenas de inserir o referido princípio no diploma repressivo, mas também intenta delimitá-lo e restringi-lo em suas hipóteses de incidência.



## **4 Dos operadores da lei penal**

Apresentaremos os principais operadores do direito no tangente à imposição da reprimenda estatal no âmbito criminal, explanando também a condição de cada um na aplicação do princípio objeto desse trabalho, sem perder o foco das autoridades policiais militares.

### **4.1 O Judiciário**

A concretização judicial do princípio bagatelar é efetuada pela atuação do Judiciário. Ou seja, o juízo, de forma singular ou colegiada, decide pela irrelevância ou não da lesão do ato criminoso. Concorde a doutrina majoritária que o Judiciário é o aplicador do Direito que mais reúne condições para aplicar o princípio da insignificância, haja vista o fato de não ser parte no processo, situando-se acima delas, bem como poder conduzir exaustiva instrução processual com o fito de melhor formar a sua convicção.

Nesta esteira, obtempera Baraldi (1994) que a lei confere ao juiz o poder de aplicar o princípio da insignificância, tanto na determinação do arquivamento do inquérito policial, rejeitando a

denúncia, quanto na sentença final.

No Brasil o Judiciário militar é exercido singularmente pelo juiz auditor apenas na Justiça Militar Estadual, em crimes praticados contra civis, consoante o artigo 125 da Constituição Federal (BRASIL, 1988). Nos demais crimes, bem como na Justiça Militar da União é exercido em forma de escabinato ou escabinado, que são conselhos compostos de juizes civis e militares, todos com poder de voto nas decisões.

Na segunda instância a jurisdição é exercida pelos Tribunais Militares ou Tribunal de Justiça, nos Estados, já na Justiça Militar da União é confiada ao Superior Tribunal Militar (STM).

### **4.2 O Ministério Público**

Ao MP cabe a função precípua de titularidade da ação penal.

Diante de tal posição, referido órgão possui papel primordial na aplicação do princípio bagatelar, não em sua forma judiciária, mas administrativa, uma vez que, até a oferta da denúncia, inexistente ação penal.

Silva (2008) reafirma tais argumentos ao aduzir que a

concretização do princípio da insignificância é perfeitamente possível ao representante do MP, haja vista que pode abster-se de propor a peça acusatória quando entender que não há crime a ser denunciado, peticionando ao Judiciário o arquivamento do inquérito policial.

Desta forma, configura-se real hipótese de aplicação da insignificância na via administrativa pelo titular da denúncia.

#### **4.3 Autoridade policial civil e militar**

Poucos autores defendem a aplicação do princípio bagatelar pela autoridade policial já na fase inquisitorial, antes mesmo do conhecimento do MP.

Brutti (2006) articula que não apenas é possível a aplicação do princípio pela autoridade policial, como também seria imensamente salutar. Para tanto, invoca a gravidade do constrangimento provocado pela investigação criminal pela polícia, enumerando pontos extremamente críticos como interrogatórios e prisões em flagrante.

Em que pese a respeitável opinião, não se pode olvidar que a referida aplicação pelas

autoridades policiais não encontra qualquer respaldo jurídico a embasar tais pretensões. Ocorre que estas autoridades não detêm, de modo legítimo, a titularidade da ação penal, não podendo emitir juízos prévios como o faz o promotor de justiça ao decidir sobre a conveniência ou não do oferecimento da denúncia, não possuindo também a função jurisdicional de apreciação das hipóteses de aplicação da pena criminal.

Mister salientar que Silva (2008) enfatiza ser, a hipótese em apreço, verdadeira usurpação de atribuições constitucionais tanto do MP quanto do magistrado.

Para dirimir possíveis dúvidas, mostra-se oportuno expor e enumerar aqueles que são considerados autoridades policiais militares. Trata-se de critério estritamente legal, ou seja, a lei ocupou-se de enumerar de maneira taxativa as referidas autoridades no âmbito castrense.

Com efeito, estabelece o Código de Processo Penal Militar (CPPM) em seu artigo 7º assinala que a polícia judiciária é exercida pelas seguintes autoridades (BRASIL, 1969b):

1 Comandantes das Forças Armadas;

2 Chefe do Estado-Maior das Forças Armadas;

3 Chefes de Estado-Maior e Secretário-Geral da Marinha;

4 Comandantes de Exército e Comandante-Chefe da Esquadra;

5 Comandantes de Região Militar, Distrito Naval ou Zona Aérea;

6 Secretário do Comando do Exército e pelo Chefe de Gabinete do Comando da Aeronáutica;

7 Diretores e chefes de órgãos, repartições, estabelecimentos ou serviços previstos nas leis de organização básica da Marinha, do Exército e da Aeronáutica; e

8 Comandantes de forças, unidades ou navios.

Entretanto, ao contrário do que ocorre na condução pessoal de inquéritos policiais que não são de natureza militar, o CPPM permite a autoridade policial militar delegue a direção do Inquérito Policial Militar (IPM) a oficiais da ativa, desde que tal incumbência tenha finalidades específicas e tempo determinado (BRASIL, 1969b).

A mesma norma exige a referida delegação recaia sobre oficial de

posto superior ao do indiciado, ou, se da mesma patente, terá que ser mais antigo (BRASIL, 1969b). Não serão citadas maiores minúcias no tocante a tal delegação, uma vez foge ao escopo deste trabalho.

Vê-se assim, que não é qualquer militar que é considerado autoridade policial, seja ele oficial ou praça, mas apenas aqueles enumerados taxativamente no rol legal exposto, ou nos casos de delegação, atendidos os critérios da norma. Evidente se torna também que a referida designação originária recai sobre o cargo, independentemente da antiguidade do militar em relação ao indiciado.

## **5 Dificuldades da aplicação da bagatela aos crimes militares**

Apesar de extremamente festejada pela doutrina e jurisprudência, não é difícil vislumbrar que a aplicação do princípio bagatelar traz inconvenientes indiscutíveis à persecução penal na seara castrense.

É assente que não se pode dar à legislação penal militar o mesmo tratamento extremamente garantista reservado à norma

repressiva comum. Nesse sentido é lapidar o contributo a seguir exposto:

Em verdade, os militares constituem uma parcela dos cidadãos brasileiros que possuem um estilo específico de vida regrada e altamente disciplinada [...] Importante, ainda, destacarmos que os sacrifícios e abnegações a que são submetidos os militares têm por finalidade a consecução de um bem maior, qual seja, a segurança nacional, a manutenção da soberania do país que defendem [...] Tais fatores justificam o tratamento jurídico qualificado dispensado aos militares [...] (LIMA; ALVES e SILVA)

Diante de tais argumentos é forçoso concluir que seria inconstitucional destinar o mesmo tratamento e a mesma interpretação às leis penais comuns e militares. Seria o mesmo que admitir que o cidadão comum teria o mesmo tratamento imposto aos militares, o que é inconcebível, haja vista o abismo que separa as particularidades entre eles.

Necessário se faz enfrentar a tarefa de elencar as particularidades do regime militar que impactam a interpretação de suas normas, dissociando-a da análise comum.

## **5.1 Especialidade do bem jurídico tutelado pelo Direito Penal Militar**

Na busca da melhor conceituação de bem jurídico penal, Toledo (2000) nos ensina que são bens que carecem de uma proteção especial por se revelarem insuficientes as garantias oferecidas pelas áreas protetoras não penais.

Os bens penais militares, em verdade, revestem-se de um caráter peculiar e complexo. É que as normas penais protegem, em regra, um bem imediato e outro mediato. Os bens imediatos seriam aqueles atingidos primariamente pela conduta infratora, ou seja, praticado um homicídio, seria a vida humana ceifada pelo ato criminoso. Pela referida complexidade tal ato atinge também um bem mediato, a saber, a regularidade das instituições militares.

Por regularidade das instituições militares Neves e Streifinger (2005) entendem como sendo o elemento de harmonia essencialmente necessário ao cumprimento da missão constitucional das Forças Armadas, sintetizado na hierarquia e na disciplina.

Destarte, sendo peculiar a

missão da instituição também o serão os seus indivíduos componentes, bem como as exigências que recairão sobre eles, como consequência lógica. Portanto, a inobservância ou o desprezo de aspectos aparentemente mínimos pode redundar em repercussão gravíssima aos pilares da hierarquia e disciplina no seio da tropa.

Assim, a desobediência a um superior não afeta apenas o cumprimento à ordem emitida, mas atinge bens maiores, o que prejudicaria severamente a regularidade da instituição.

Resta evidenciada a razão pela qual o princípio da bagatela, da forma como é apresentado hoje, é de difícil aplicação na seara militar, levando Neves e Streifinger (2005, p.17) a afirmarem:

Tomando-se por base a complexidade do bem jurídico penal militar cumpre evidenciar que o intérprete não pode ou não deveria deixar-se inebriar por posturas minimalistas, sem se acautelar de reconhecer a regularidade da instituição como um bem jurídico tutelado pela norma, ainda que de forma mediata. Em outras palavras, não haverá de invocar o princípio da insignificância tomando em consideração somente o bem primeiro, razão pela qual se torna muito

mais prudente ficar adstrito àquelas situações permitidas pela própria lei penal militar, como o caso do §6º do art. 209 e parágrafo único do art. 255 etc.

Forçoso se torna concluir que a especialidade do bem jurídico penal militar impede uma postura extremamente permissiva no julgamento de suas lesões. No mesmo raciocínio, a sua complexidade torna temerário qualquer julgamento prévio por autoridades policiais notoriamente carentes de elementos de convicção.

## **5.2 Literalidade da lei processual militar e consequência da aplicação da bagatela**

O CPPM nos traz em seu texto:

Art. 2º. A lei de processo penal militar deve ser interpretada no sentido literal de suas expressões. [...]

§1º Admitir-se-á a interpretação extensiva ou a interpretação restritiva [...]

§ 2º Não é, porém, admissível qualquer dessas interpretações quando:

[...]

b) [...] Prejudicar ou alterar o curso normal do processo, ou lhe desvirtuar a natureza;

c) Desfigurar de plano os fundamentos da acusação que deram origem ao processo. (BRASIL, 1969b).

O artigo do diploma processual aqui trazido revela a sua rigidez interpretativa quando expõe que a norma processual militar deve ser interpretada no sentido literal de suas expressões de maneira obrigatória em duas situações de interesse fundamental aos objetivos deste trabalho.

A primeira delas ocorre quando a interpretação extensiva ou restritiva puder prejudicar ou alterar o curso normal do processo e a segunda quando desfigurar de plano os fundamentos da acusação que deram origem ao processo. Em ambas é possível vislumbrar-se a vedação da aplicação do princípio bagatela pela autoridade policial militar.

O curso normal do processo de persecução penal se inicia na própria ação das autoridades policiais. Eventos como a prisão em flagrante, a instauração de inquérito policial militar e a realização de diligências são obrigatórios e caracterizam a normalidade do processo.

A segunda, a desfiguração de plano dos fundamentos da acusação, não há como não vislumbrá-la quando a autoridade policial lança mão da insignificância na fase do inquérito, baseando-se

em meros indícios, dentro de um procedimento de caráter sumário. Seria fazer letra morta o dispositivo legal aduzido.

Com efeito, apenas o promotor militar pode dispensar o inquérito policial, haja vista que se encontra autorizado pelo CPPM para tal ato em seu artigo 28 (BRASIL, 1969b). Para a autoridade policial, tomando conhecimento da prática de um delito, vigora a obrigatoriedade na instauração do IPM.

É sabido que a aplicação da bagatela é bastante comum no cotidiano de das organizações militares, em parte pela semelhança, em diversos casos, entre transgressões e crimes militares, em parte pela preferência em se tratar o fato como transgressão disciplinar, mantendo o julgamento do ato no âmbito da própria organização militar.

Tal prática pode acarretar sérios riscos à autoridade responsável, consoante o disposto no CPM em seu artigo 319, ao tipificar o delito de prevaricação como o ato de “retardar ou deixar de praticar, indevidamente, ato de ofício, ou praticá-lo contra expressa disposição de lei”, contudo, arremata com a

expressão “para satisfazer interesse ou sentimento pessoal”, prevendo a pena de “detenção, de seis meses a dois anos” (BRASIL, 1969a).

É cristalino que, uma vez que inexistente amparo legal para se desobedecer às normas processuais, estará caracterizada uma motivação pessoal para se evitar a prática de atos de ofício, a saber, a investigação criminal, a lavratura de auto de prisão em flagrante, entre outros. Resta evidenciado que a autoridade em questão poderá ser denunciada pelo MP e, ao final, ver-se condenada pelo delito de prevaricação. E várias são as ações penais findas ou em tramitação no tocante ao crime referido. Neste sentido, citaremos o seguinte processo que tramitou no STM:

EMENTA. RECURSO CRIMINAL. LE-SÃO CULPOSA. ARMA DE FOGO. PREVARICAÇÃO. REJEIÇÃO DE DENÚNCIA.

[...]

A autoridade militar deve instaurar inquérito sempre que constatar indícios de crime militar. [...] (BRASIL, 2002).

Desta forma, conclui-se que, se para evitar qualquer tipo de

desgaste ou por economia de procedimentos a autoridade policial militar declinar de seu dever legal, impedindo o *jus puniendi* (direito de punir) estatal, impondo ao mesmo Estado-juiz que se conforme com uma sanção administrativa, fatalmente terá ela mesma que suportar constrangimentos muito maiores, porém, desta feita, não mais como investigadora e sim como ré na ação penal para apuração de prevaricação.

## 6 Posição do Superior Tribunal Militar

O STM em casos restritos tem admitido o princípio da bagatela aos crimes militares, porém não de forma desmedida ou apressada, mas apenas depois de acurado processo sob a condução do Judiciário.

Com efeito, a corte máxima da seara militar demonstra a sua posição cautelosa no que tange à aplicação do princípio minimalista, uma vez que também é guardiã da tutela a bens que na quase totalidade das vezes extrapolam as partes envolvidas e até a órbita dos bens imediatamente atingidos. Neste sentido, não se pode deixar

de citar um recente acórdão do STM, o qual é representativo da posição do tribunal castrense quanto à matéria:

EMENTA: Recurso em Sentido Estrito. Injúria e lesão corporal. Rejeição de denúncia. Decisão fundamentada na atipicidade dos fatos, por aplicação do princípio da insignificância. Desconstituição. [...] Predomina nesta Corte o entendimento segundo o qual a aplicação da invocada causa supralegal de exclusão da tipicidade deve ser sopesada ao longo da instrução criminal. Recurso ministerial provido. Decisão unânime. (BRASIL, 2009).

Para o STM não há como aplicar o princípio da insignificância de plano, mas unicamente ao longo da instrução criminal, procedimento que garante maior segurança em uma decisão de mérito em razão da exaustiva discussão acerca dos fatos e das provas colacionadas aos autos. Evidencia-se a posição de resguardo dos bens mediatos e exteriores à relação processual penal.

Na situação em apreço o Tribunal reformou decisão do juiz auditor que rejeitou a denúncia criminal sob o fundamento de que o delito sob apuração era bagatela e, portanto, não constituiria crime.

Neste compasso, depreende-se forçosamente do singular julgamento que, se o magistrado, mesmo de posse do inquérito policial militar com todas as suas diligências e conclusões, não pode rejeitar a denúncia com base no aludido princípio, o que dizer da autoridade policial militar que sequer leva ao conhecimento do Judiciário a investigação criminal?

Diante de tais argumentos é inequívoco que para o STM é vedada à autoridade policial militar a aplicação da bagatela, por absoluta superficialidade do conhecimento que esta possui dos fatos. Assim, dada a importância maior dos bens mediatos, como a hierarquia e disciplina e a regularidade das instituições militares, tal decisão deverá ser sempre postergada para a competente e acurada instrução criminal.

## **7 Posição do Supremo Tribunal Federal**

Analisando-se a já destacada posição do STM, vê-se de modo evidente que a ela se alinha à máxima instância brasileira.

É que o STF também consagra uma posição cautelosa na aferição



dos critérios necessários à configuração da insignificância do delito, ensejadora da absolvição do réu ou mesmo do trancamento da ação penal correspondente.

Neste sentido, impõe-se ressaltar um posicionamento lapidar do Tribunal de Instância Máxima:

DECISÃO : Trata-se de habeas corpus, com pedido de medida liminar, impetrado em favor de Eduardo Machado Bailon contra acórdão da 6ª Turma do Superior Tribunal de Justiça (HC nº 59.184-SP), que tem a seguinte ementa: “HABEAS CORPUS. DIREITO PENAL. FURTO. PRINCÍPIO DA INSIGNIFICÂNCIA. ATIPICIDADE MATERIAL. INOCORRÊNCIA. “[...] No que concerne à causa de pedir referente à incidência do princípio da insignificância, resalto que a aplicação de tal postulado há de ser criteriosa, casuística, mediante análise individualizada e atenta a todas as circunstâncias que envolveram o fato delituoso (HC nº 70.747, rel. Min. Francisco Rezec, DJ de 7.6.96). [...] A superação daquela decisão colegiada, que já transitou em julgado, só é possível com a análise de todas as variáveis do caso concreto (e não apenas o valor do objeto da receptação), o que não é permitido nesta análise preliminar. [...] Nessas condições, os fatos mencionados colocam em dúvida, ainda mais em sede de cognição sumária, a afirmação de que a conduta sob enfoque seria penalmente irrelevante e mereceria a aplicação do princípio da

insignificância. [...] (BRASIL, 2008).

Destarte, concordando com o STM, o STF praticamente sepultou qualquer possibilidade de interrupção temerária da persecução criminal fruto de conclusões sumárias ao estabelecer que a aplicação do referido princípio descriminalizador deveria ser criteriosa e esgotar as discussões fáticas acerca do delito. Fatalmente relegou tal aplicação ao decorrer da ação criminal.

Ressalte-se que a presente citação não tem o escopo de trazer uma posição unânime ou comprovadamente majoritária dos tribunais citados quanto à questão, mas sim expor a tendência cautelosa que tem dirigido os tribunais pátrios na condução da aplicação do postulado bagatelar, cuidados estes incompatíveis com sua utilização pela autoridade policial militar, posto que seria efetivada em fase extremamente precoce, ou seja, ainda na fase da investigação.

## 8 Conclusão

Este trabalho teve por escopo examinar a possibilidade da aplicação do princípio da bagatela

pela autoridade policial militar na fase prévia à ação penal.

Restou demonstrado, após análise doutrinária, que há inconvenientes nítidos na aplicação do instituto ao DPM, mesmo pelo magistrado no bojo processual, haja vista que o bem jurídico tutelado pela norma militar há de ser sempre complexo, podendo ser subdividido em um bem imediato, aquele que é diretamente atingido pela conduta lesiva, e um bem mediato, que é a regularidade das instituições militares.

Se a aplicação do princípio em si choca-se contra os valores tutelados pela legislação castrense, mais inconveniente ainda é a sua aplicação na fase policial.

A fase de inquérito, dirigida pela autoridade policial, desvela-se como extremamente precoce, onde a cognição acerca dos fatos é manifestamente sumária, características estas que a desabilitam como adequada à tomada de decisões que influenciarão o mérito da demanda, ainda mais quando se cuida de bens jurídicos extremamente singulares.

Ademais, evidente o desamparo legal de tal interferência pela autoridade militar. O CPPM

é enfático e de interpretação literal quando se trata de fatos que afetem o andamento regular do processo e traz comandos explícitos no tocante aos procedimentos a serem adotados na investigação da prática de um suposto crime.

Tal atitude é vista por parte da doutrina como verdadeira usurpação, uma vez que só ao MP é atribuída a titularidade da ação penal, cabendo-lhe a *opinio delicti* (convicção da existência de indícios de materialidade e autoria de crime), por semelhante modo, apenas ao Judiciário é dado decidir sobre o mérito da aplicação do poder punitivo estatal.

Outra não é a opinião da jurisprudência, cujas posições apontaram para uma análise da relevância do delito apenas na fase processual.

Ao final, foi visto que a insistência da autoridade policial militar em lançar mão do princípio bagatelar ao arrepio da lei e da jurisprudência constitui-se em prevaricação, crime preconizado no CPM, sujeitando-a a figurar como parte ré em processo de apuração da omissão ao dever funcional.

Destarte, os objetivos do trabalho foram atingidos, servindo

o mesmo doravante como instrumento de orientação e alerta aos militares legalmente responsáveis pela fase policial da apuração de um delito, conclamando-os à obediência irrestrita a todos os trâmites preconizados na legislação, evitando, assim, consequências indesejáveis para si, ou, de modo reflexo, para a instituição militar da qual fazem parte.

Não se trata de banimento da bagatela, o que levaria a situações desarrazoadas. Mas não se pode olvidar que o legislador pontuou a aplicação do referido princípio em casos específicos no CPM, evidentemente para evitar aplicações desmedidas do instituto.

Não é intento deste estudo esgotar as discussões quanto à matéria, mas fomentá-las. Há a necessidade de serem feitos estudos mais abrangentes antes de qualquer ampliação extralegal dos casos previstos no CPM, principalmente em casos em que se consiga vislumbrar a não afetação da regularidade das instituições militares consubstanciada nos pilares da hierarquia e da disciplina.

O que não se admitem são as modificações apressadas e

premidas por motivações pessoais, que nada contribuem para qualquer melhoria na persecução penal, antes a tornam confusa, possibilitando pesos e medidas diferentes a situações semelhantes, colidindo frontalmente com o cenário jurídico brasileiro atual.

## Referências

ACKEL FILHO, Diomar. O princípio da insignificância no direito penal. **Revista de jurisprudência do Tribunal de Alçada de São Paulo**. São Paulo: TJSP, v. 94, p. 72-77, abr./jun./1988.

BARALDI, Carlos Ismar. Teoria da insignificância penal. **Revista da Esmagis**. Campo Grande: Esmagis, n. 6, p. 31-47, jan./1994.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Promulgada em 05 de outubro de 1988. Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em 15 mai. 2009. Não paginado.

BRASIL. Decreto-Lei 1.001, de

21 de outubro de 1969a. Dispõe sobre o Código Penal Militar. Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Decreto-Lei/Del1001.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del1001.htm)>. Acesso em 13 mai. 2009. Não paginado.

BRASIL. Decreto-Lei 1.002, de 21 de outubro de 1969b. Dispõe sobre o Código de Processo Penal Militar. Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Decreto-Lei/Del1002.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del1002.htm)>. Acesso em 15 mai. 2009. Não paginado.

BRASIL. Superior Tribunal Militar. RECURSO CRIMINAL nº 2001.01.006899-1. Relator Ministro José Júlio Pedrosa. Decisão 01 fev 2002. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.stm.gov.br/cgi-bin/nph-brs?s1=&s2=2001.01.006899-1&s3=&s4=&s5=&s6=&s7=&s8=&s9=&s10=&s11=&s12=&s13=&s14=&s15=&s16=&l=20&d=JURI&p=1&u=jurisprudencia.htm&r=0&f=S&sect1=NOVAJURI>> Acesso em 11 jun 2009. Não paginado.

BRASIL. Superior Tribunal Militar. RECURSO CRIMINAL nº 2008.01.007600-5. Relator

Ministro Francisco José da Silva Fernandes. Decisão 25 fev 2009. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.stm.gov.br/cgi-bin/nph-brs?s1=&s2=2008.01.0076005&s3=&s4=&s5=&s6=&s7=&s8=&s9=&s10=&s11=&s12=&s13=&s14=&s15=&s16=&l=20&d=JURI&p=1&u=jurisprudencia.htm&r=0&f=S&sect1=NOVAJURI>> Acesso em 11 jun 2009. Não paginado.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Habeas-corpus nº 84.412. Segunda Turma. Relator Ministro Celso de Mello. Decisão 19 out 2004. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/portal/inteiroTeor/obterInteiroTeor.asp?id=79595&idDocumento=&codigoClasse=349&numero=84412&siglaRecurso=&classe=HC>> Acesso em 25 jul 2009. Não paginado.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Habeas-corpus nº 97.007 MC. Relator Ministro Joaquim Barbosa. Decisão monocrática em 09 dez 2008. Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/listarJurisprudencia.asp?s1=\(\(97007. NUME. OU 97007.DMS.\)\)](http://www.stf.jus.br/portal/jurisprudencia/listarJurisprudencia.asp?s1=((97007. NUME. OU 97007.DMS.)))>

NAO S.PRES.&base=base Monocraticas> Acesso em 11 jul 2009. Não paginado.

BRUTTI, Roger Spode. O princípio da insignificância frente ao poder discricionário do delegado de polícia. **Jus Navigandi**, Teresina, ano 11, n. 1230, 13 nov. 2006. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=9145>>. Acesso em: 24 abr. 2009. Não paginado.

GASPARINI, Diógenes. **Direito Administrativo**. São Paulo: Saraiva, 1995.

GOMES, Luiz Flávio. **Direito Penal (Parte Geral)**. 2. tir. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2007. V. 2.

LIMA, Eliana Komesu; ALVES, Claudenir dos Anjos; SILVA, Alexandre Magno. **O processo penal militar e a transgressão disciplinar face à Constituição Federal**. Banco de artigos. Salvador: EsAEx. Disponível em: <[http://www.esaex.ensino.eb.br/bancodeartigos/arquivo/153\\_artigo.pdf](http://www.esaex.ensino.eb.br/bancodeartigos/arquivo/153_artigo.pdf)>. Acesso em: 20 jul. 2009. Não datado. Não

paginado.

NEVES, Cícero Robson Coimbra; STREIFINGER, Marcello. **Apontamentos de direito penal militar**. São Paulo: Saraiva, 2005.

REBÊLO, José Henrique Guaracy. **Princípio da insignificância**: interpretação jurisprudencial. Belo Horizonte: Del Rey, 2000.

SILVA, Ivan Luiz da. **Princípio da Insignificância no Direito Penal**. 1. ed. (ano 2004). 5. tiragem. Curitiba: Juruá, 2008.

TOLEDO, Francisco de Assis. **Princípios básicos de direito penal**. São Paulo: Saraiva, 2000.

**Doutrina**

# A CONTRIBUIÇÃO DO OFICIAL DO QCO NO PREPARO E EMPREGO DA FORÇA EM MISSÕES DE PAZ

Carlos Felipe Da Rosa<sup>1</sup>, Gislaine De Souza Tupinambá<sup>2</sup>, Jean Felipe Mendes<sup>3</sup>, Luis Eduardo Souza e Silva<sup>3</sup>, Marcela Bruno Barcellos<sup>3</sup>, Melina Isabel Marchi<sup>4</sup>, Paloma Castelliano de Vasconcelos<sup>5</sup>, Rafael Souza Mello<sup>3</sup>, Renata Simões Barros<sup>6</sup>, Reynaldo Rispoli Gatti<sup>3</sup>

**Resumo.** Esta pesquisa tem a pretensão de apresentar propostas das áreas de conhecimento do Quadro Complementar de Oficiais (QCO) como forma de otimizar a atuação da Força Terrestre em Missões de Paz, tendo em conta a aplicação dos princípios de Direito humanitário. Como principais resultados do projeto, temos uma proposição multidisciplinar a partir da qual foi criado um sistema informatizado denominado Sistema de Apoio ao Preparo de Tropas para Missões e Operações de Paz (SisMOP), que centraliza o conhecimento e as aplicações das diversas áreas do QCO para este fim. No momento, encontra-se em destaque no sistema as áreas de Administração, Comunicação Social, Direito, Enfermagem, Informática, Psicologia e Veterinária.

**Palavras-chave:** Operações de paz. Atividades do Oficial QCO. Contribuições. Preparo e emprego da Força.

**Abstract.** This research has the intention to submit proposals of the areas of knowledge relating to the Complementary Army Officers Staff (Quadro Complementar de Oficiais - QCO) as a form of optimization of the action of the Terrestrial Force in peace missions, having regard to the application of the principles of humanitarian law. As main results of the project, there is a multidisciplinary proposition from which it has been set up a computerized system named System of Support for the Preparation of Troops for Missions and Peacekeeping Operations (Sistema de Apoio ao Preparo de Tropas para Missões e Operações de Paz - SisMOP), which centralizes the knowledge and applications of the various areas of the QCO to this aim. At the moment, the system highlights the areas of Management, the Social Communication (Media), Law, Nursery, Informatics, Psychology and Veterinary.

<sup>1</sup> 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Bacharel em Informática, Escola de Administração do Exército (EsAEx), Salvador, Brasil.

<sup>2</sup> 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Mestre em Psicologia, Escola de Administração do Exército (EsAEx), Salvador, Brasil.

<sup>3</sup> 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Bacharel em Direito, Escola de Administração do Exército (EsAEx), Salvador, Brasil.

<sup>4</sup> 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Bacharel em Enfermagem, Escola de Administração do Exército (EsAEx), Salvador, Brasil.

<sup>5</sup> 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Bacharel em Ciências Administrativas, Escola de Administração do Exército (EsAEx), Salvador, Brasil.

<sup>6</sup> 1º Tenente do Quadro Complementar de Oficiais. Bacharel em Medicina Veterinária, Escola de Administração do Exército (EsAEx), Salvador, Brasil.

Keywords: Peacekeeping operations. Activities of the QCO officer. Contributions. Preparation and employment of the Force.

## 1 Introdução

As Missões de Paz podem ser entendidas como o instrumental, dinâmico e singular, estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU) para prover ajuda aos países em conflito e, também, proporcionar a estes condições necessárias à prevalência da paz.

A doutrina das Missões de Paz tem sido alvo de constantes mutações no decorrer dos anos. Isto se deve, basicamente, ao enfrentamento de conflitos diferentes e a um panorama político cambiante. Com isso, as atribuições dos países engajados nas Missões de Paz modificaram-se das prestações de caráter exclusivamente bélico para atender uma vasta gama de necessidades voltadas à prevalência da paz no país acometido pelo mal, demandando assim, um comprometimento maior de toda a tropa no país em conflito.

É dentro desse contexto-problema que se insere a relevância do presente trabalho. O Brasil tem sido frequentemente

requisitado para a atuação em Missões de Paz e não obstante os constantes elogios de sua performance, o aprimoramento é sempre necessário. É neste aperfeiçoamento da Força que pode atuar o Oficial do Quadro Complementar, já que o conhecimento técnico produzido por ele, em diferentes áreas, pode servir de valia para o objetivo final das missões: a paz duradoura.

Os objetivos geral e específicos deste projeto deitam-se sobre as contribuições do militar do QCO, dentro das disciplinas de Administração, Comunicação Social, Direito, Enfermagem, Informática, Veterinária e Psicologia, para tornar melhor a atuação da Força em Missões de Paz, tendo em consideração a presença atual de grandes contingentes em países que enfrentam as mais diversas naturezas de conflitos.

## 2 Referencial teórico

Neste capítulo são apresentados os pressupostos



teóricos que embasarão a questão a ser estudada, a formulação do modelo de análise e a solução do problema.

## 2.1 Missões de Paz

O conceito de Missão de Paz está ligado aos fatores de tempo e espaço. Isto porque, verificou-se que as operações de manutenção da paz (*peacekeeping*) assumiram diversos balizamentos conforme o transcorrer das diferentes conjunturas políticas mundiais que a humanidade assistiu.

Como ponto inicial, o conceito adotado pelo manual da *International Peace Academy*, citado por Cardoso (1998, p.17), traça os parâmetros gerais das operações de manutenção da paz:

É a prevenção, a contenção, a moderação e o término de hostilidades entre Estados ou no interior de Estados, pela intervenção pacífica de terceiros, organizada e dirigida internacionalmente, com o emprego de forças multinacionais de soldados, policiais e civis, para restaurar e manter a paz.

Em verdade, o entendimento acerca das Missões de Paz deve ser contextualizado segundo dois grandes marcos temporais: o

primeiro, no período durante guerra fria e, o segundo, pós-guerra fria. Primeiramente, o foco estava centrado na manutenção e na estabilidade da paz entre Estados. Ao término da Guerra Fria e com o rompimento de alianças, parcerias e sistema de apoio regional, veio à tona uma gama de novos e incipientes Estados, muitos dos quais, suscetíveis à tensão de origens étnica, religiosa e ideológica, influenciado ainda pelo crime organizado. Desta forma, os conflitos antes de caráter externo ganharam morada no plano interno dos Estados (LANNES, 1998, p. 1). Por isso, a ONU foi compelida a mudar e alargar seu campo de atuação das missões habituais, de tarefas estritamente militares, para estabelecer as bases de uma paz duradoura mediante outras assistências que não só a militar.

Por outro lado, é importante saber ainda que, segundo o *United Nations Peacekeeping Operations: Principles and Guidelines* (ONU, 2008, p. 31), três princípios básicos regem as missões das Nações Unidas de manutenção da paz: princípio do consentimento das partes; princípio da imparcialidade; e, princípio do

não uso da força, exceto em auto defesa ou na defesa do mandato.

A participação das Forças Armadas Brasileiras em Missões de Paz, sob o mandato da ONU, é decorrente de compromissos firmados desde a assinatura da Carta das Nações e, hodiernamente, cumpre princípios constitucionais.

## **2.2 Princípios de Direito Internacional dos Conflitos Armados e sua interação com as Missões de Paz**

Direito Internacional Humanitário é visto como o conjunto de normas que protege as pessoas que não participam ou que deixaram de participar das hostilidades e que estabelece restrições ao uso das armas e aos métodos de guerra. Tem por objetivo proteger a dignidade humana e limitar o sofrimento em tempo de guerra. Com base nisso, acoberta a população civil, o pessoal militar sanitário e religioso, os feridos, os prisioneiros de guerra, e as necessidades especiais de mulheres e crianças (COMITE INTERNACIONAL DA CRUZ VERMELHA, 1998).

Sabe-se que as regras do

Direito Internacional dos Conflitos Armados (DICA) são direcionados às situações em que se tem guerra declarada, mas nada impede que seus princípios sejam aplicados às Missões de Paz, dada a similitude dos cenários encontrados pelos dois contextos.

Desta forma, insta observar o arcabouço principiológico sobre o qual o Direito Humanitário está construído. São eles: o princípio da humanidade, da necessidade, da proporcionalidade, da distinção e da proibição do uso de armas que causem sofrimentos desnecessários aos combatentes. Estes são os princípios que norteiam o Direito Humanitário.

Visto os princípios que iluminam o Direito Humanitário, passa-se a traçar, a partir deste ponto, as noções essenciais de cada área técnica específica, com o fim de se estabelecer os pressupostos teóricos para encabeçar a análise da contribuição do militar do QCO no emprego e preparo das Missões de Paz.

## **2.3 A Administração**

A Administração pode ser definida como “a condução racional das atividades de uma

organização, seja ela lucrativa ou não lucrativa” (CHIAVENATO, 2000, p.02). Trata-se de uma área abrangente, que está presente em diversos ramos do setor público, privado e não governamental, com diferentes áreas de atuação. Dentre essas áreas, uma que tem ganhado grande importância atualmente é a Administração de Materiais, que, se bem entendida e executada, pode resultar na redução de custos e no aperfeiçoamento do desempenho de uma organização. Relacionado ao conceito de Administração de Materiais está o de Logística, que pode ser entendida como a união das quatro atividades básicas de aquisição, movimentação, armazenagem e entrega. No Exército, berço desse conceito, a Logística tem se apresentado ainda mais essencial, pois qualquer plano operacional só é viável se combinado com um planejamento de apoio logístico eficiente e eficaz. A crescente participação do Exército Brasileiro em operações de paz destaca ainda mais sua importância, pois para fazer frente a essa importante missão internacional, a estrutura de apoio logístico do EB precisa estar em condições de fornecer os suprimentos em qualidades e

quantidades adequadas, nos locais e oportunidades em que forem necessários.

## **2.4 A Comunicação Social**

Atualmente, a comunicação no Exército está inserida na Política Militar Terrestre e incorporada ao processo de gestão como uma ação estratégica, que visa manter a credibilidade e confiança que a população em geral tem para com a Instituição. O Sistema de Comunicação Social do Exército (SisComSEx) é o órgão responsável pela coordenação e sistematização da comunicação, que é regida por um plano de Comunicação Social trienal. Cabe ao órgão estabelecer as formas de comunicação entre os diversos escalões do Exército de acordo com as ações estabelecidas no plano. O Centro de Comunicação Social do Exército (CComSEx) é o órgão central desse sistema.

É fato que cada vez mais a opinião pública influi nos processos decisórios dentro das organizações. Dessa forma, o Exército Brasileiro quer, cada vez mais, se aproximar da sociedade civil como um todo, divulgando as atividades por ele desenvolvidas e

conquistando o apoio da população.

## 2.5 O Direito

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, em seu art. 4º, determina o seguinte:

Art. 4º A República Federativa do Brasil rege-se nas suas relações internacionais pelos seguintes princípios: (...)

IV – não intervenção;(...)

VII – solução pacífica dos conflitos; (BRASIL, 1988).

Segundo Assis (2009, p. 167), pelo princípio da não intervenção, entende-se que o Brasil não poderá interferir na política ou nos negócios de outro Estado livre, com violação de sua soberania, se não houver um acordo de paz firmado, quer seja em conflitos armados internacionais, quer seja em conflitos armados não internacionais.

Durante as missões de Força de Paz, a atividade de polícia judiciária compete à Força Armada, designada pelo comando das operações e intitulada Military Police – MP. Compete à MP manter a disciplina e evitar que os integrantes da Força de Paz cometam ilícitos durante a

execução das missões. Caso haja algum envolvimento de integrantes de Força de Paz em transgressões disciplinares ou ilícitos penais, a MP deterá o indivíduo e imediatamente o entregará ao Comandante do Estado-membro a que pertença, para as providências necessárias que o caso requeira.

O emprego geral da força deve ser precedido de ordem clara e expressa do comandante nas situações em que sua utilização não puder ser mais evitada, devendo ser empregada na autodefesa, para cumprir as tarefas essenciais da missão e para resistir a tentativas de limitar a liberdade de movimento. Sempre que houver necessidade de se empregar a força, esta somente será utilizada no mínimo necessário e no período de tempo adequado para alcançar os objetivos que balizaram o seu emprego, devendo os integrantes da Força de Paz da ONU adotarem ações que mostrem claramente que irá ser empregada a força letal, caso não haja outro recurso dissuasório de atos de agressão. Para tanto, os integrantes da tropa deverão estar muito bem adestrados de forma a evitar erros operacionais que, futuramente, sujeitar-lhes-ão à

responsabilização por seus atos.

## **2.6 A Enfermagem**

A saúde da tropa pode ser considerada um fator multiplicador do potencial de combate, pois o mais elevado estado de saúde permite que o militar desempenhe suas tarefas sem impedimentos causados por problemas de ordem física, psicológica ou social.

No contexto das Missões de Paz, segundo Henriques (2008), o trabalho realizado pelo efetivo de saúde, além do caráter humanitário, colabora para angariar a simpatia e o apoio da população local assistida, facilitando a aceitação dos brasileiros em seu solo, sendo primordial para o sucesso das operações.

Porém, o apoio de saúde à tropa empregada na Missão de Paz não engloba somente as ações desenvolvidas no local da missão, enquanto ela ocorre. Esse apoio inicia-se já no preparo da tropa a ser empregada e ultrapassa o término da missão, quando são mantidos o acompanhamento e a vigilância da saúde do militar egresso da Missão de Paz.

## **2.7 A Medicina Veterinária**

A Portaria nº 36, de 16 de novembro de 1999, que aprova as instruções reguladoras das atividades de remonta e Veterinária em tempo de paz (IR 70-19), define como atividades de Veterinária no Exército, entre outras, executar o controle de qualidade dos alimentos e cooperar para a preservação do potencial humano no Exército, pelas medidas profiláticas e higiênicas, destinadas à proteção da tropa contra moléstias comuns ao homem e ao animal. Preservar o potencial humano inclui prevenir doenças transmitidas por vetores, água e alimentos e agravos causados por animais, peçonhentos ou não (EXÉRCITO BRASILEIRO, 1999).

Cabe ressaltar que o Veterinário do Exército também é capacitado para atuar em gestão ambiental, especialmente em educação ambiental e gerenciamento de resíduos sólidos, e em defesa química, biológica e nuclear, com destaque para o terrorismo biológico.

## 2.8 A Psicologia

A Psicologia é definida como a ciência que estuda o comportamento, possuindo quatro finalidades básicas: a descrição, a explicação, a previsão e o controle do comportamento.

Partindo do exposto acima, o presente trabalho fez uso de conceitos oriundos da Análise do Comportamento, no intuito de poder compreender: quais variáveis ambientais atuam no comportamento do militar em missão real de paz; como estas variáveis agem sobre seu comportamento e quais mudanças e/ou medidas podem ser introduzidas no ambiente em que se encontra o militar em questão a fim de que se possa prevenir e/ou minimizar mudanças comportamentais prejudiciais à saúde do militar advindas do ambiente potencialmente estressante de uma Missão de Paz.

Analisar o comportamento é selecionar um desempenho de um organismo em particular e procurar suas relações com o ambiente imediato (físico e social), levando em consideração variáveis históricas.

## 2.9 A Informática

De acordo com o que prescreve o Regulamento Interno dos Serviços Gerais – RISG, o Oficial de Informática tem por missão manter em funcionamento as redes de Informática de sua unidade, sendo o responsável pela eficiência e continuidade dos serviços. (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2003)

Deve ainda, controlar os recursos que estão sob sua responsabilidade, tais como: pessoal, software, hardware, infraestrutura de rede etc. A elaboração de uma política de segurança alinhada com as determinações do comando é, também, função do Oficial de Informática. Essa medida é imprescindível, pois, a permeabilidade da rede internacional de computadores (*Internet*) é inevitável em um mundo globalizado.

Em se tratando de Missões de Paz, não basta a este oficial firmar-se apenas nas normas estabelecidas pelas instituições nacionais. Deve-se observar, minuciosamente, as diretrizes de TI e comunicações da ONU, principalmente, aquelas relativas às

peculiaridades de cada missão em determinado país.

### **3 Referencial metodológico**

Para este trabalho foram aplicadas pesquisas do tipo aplicada, qualitativa, exploratória, bibliográfica e documental. Quanto aos procedimentos metodológicos, a presente pesquisa foi conduzida pela análise de doutrinas, artigos científicos, legislação e aplicação de questionários.

### **4 Apresentação e análise dos dados**

Este item aborda os diversos modos com que o Oficial do QCO pode colaborar com a preparação e emprego da Força em Missões de Paz e contribuir para o seu sucesso

#### **4.1 A contribuição do oficial QCO de Administração**

Tanto dentro das Organizações Militares quanto em missões operacionais, torna-se necessário o assessoramento na gestão de recursos para a realização de sua atividade-fim. Em Missões de Paz, não há registros de que esse assessoramento venha sendo feito

por oficiais QCO da área de Administração. Foi feita, portanto, uma pesquisa sobre a atuação deste profissional na preparação das tropas brasileiras para Missões de Paz através de um questionário aplicado a militares que já participaram desse tipo de missão.

Na pesquisa, foi questionado, inicialmente, se o militar teve contato com algum Oficial QCO da área de Administração durante sua preparação para compor a tropa brasileira da Missão de Paz para a qual foi designado, e foi verificado que em 100% (cem por cento) dos casos não houve qualquer contato com QCO de Administração nessa fase. Também não foi mencionado, por qualquer militar entrevistado, que tenha havido contato com esse profissional em outras fases da Missão.

Apesar disso, a contribuição desse profissional foi vista como necessária, tendo sido identificadas algumas áreas em que esta contribuição seria mais oportuna. Em primeiro lugar, a contribuição citada como a mais necessária seria na área logística, citada por 70% (setenta por cento) dos militares. A segunda área de atuação mais sugerida foi relativa

à educação financeira, citada por 20% (vinte por cento) dos militares.

Quanto à área logística, foi sugerido que o QCO de Administração atuasse tanto na fase de preparo da tropa, através de treinamento dos militares para as atividades logísticas, quanto durante a missão, através do assessoramento direto aos militares que atuariam nessa área. Esse assessoramento foi visto como necessário devido à complexidade e ao vulto das atividades administrativas referentes à logística requeridas em uma missão como esta. Tal assessoramento evitaria erros na Administração dos recursos, poupando a tropa operacional das possíveis consequências desses erros, e permitindo que os militares de arma se dedicassem exclusivamente à sua atividade.

Em visita ao COLOG, foi verificado que o QCO de Administração já atua na área logística apoiando as Missões de Paz, porém de forma principalmente indireta. Porém, a Seção de Missão de Paz do COLOG já está elaborando diretrizes reguladoras para a atuação específica da logística em

Missões de Paz, visando à separação das atividades operacionais das atividades administrativas, com o objetivo de melhorar o desempenho da cada área, e consta, nessa diretriz, uma previsão concreta de atuação mais direta do QCO de Administração.

#### **4.2 A contribuição do oficial QCO de Comunicação Social**

No contexto de Missões de Paz, a Comunicação Social surge como instrumento fundamental materializando-se no veículo de suma importância responsável pela transmissão de notícias e atualização dos acontecimentos, caracterizando-se, assim, como vetor de conscientização da sociedade (RODRIGUES, 2008). Dessa forma, cabe ao militar preservar a imagem do Exército junto à opinião pública.

Em relação à preparação das tropas para atuar em Missões de Paz, a Comunicação Social tem o papel fundamental de manter boa relação com a população local e com a imprensa. É necessário que todos os integrantes do contingente estejam cientes da importância da ação da imprensa.

Normalmente os locais que



recebem a tropa do Exército, em situação de Missão de Paz, estão passando por dificuldades políticas e econômicas e a população encontra-se bastante sofrida. Nesse contexto, surge a necessidade de se demonstrar a importância da presença da Força e conquistar o apoio da sociedade. Deve-se, também, ter uma pessoa responsável pelo contato com a população, de forma que se possa esclarecer dúvidas, e, até mesmo, manter uma comunicação duradoura, transmitindo sempre informações úteis.

Por fim, sugere-se o estabelecimento de uma central de atendimento à imprensa e, ainda, o cadastramento dos veículos de mídia e repórteres para que tenham acessos à área ocupada e possam transmitir informações de interesse da sociedade e do Exército.

Vale lembrar que o Oficial de Comunicação Social trabalha junto ao Comandante, assessorando-o nas tomadas de decisões, portanto é de extrema importância que esteja sempre a frente das notícias, antecipando-se aos fatos.

### **4.3 A contribuição do oficial QCO de Direito**

A contribuição do Oficial QCO de Direito é dividida em duas etapas: a primeira no preparo da tropa, realizada durante o treinamento em momento anterior à realização da Missão e a segunda no emprego, onde o Oficial de Direito assessorará o Comando do Contingente.

No preparo da tropa, o Oficial de Direito cumpre uma série de atividades voltadas para a instrução do pessoal que irá participar da missão. Destaca-se o assessoramento das autoridades responsáveis pela missão, as instruções gerais para a tropa sobre crimes e transgressões no exterior e instruções específicas para possíveis encarregados de inquérito policial militar (IPM) e responsáveis por processos administrativos. No que diz respeito ao assessoramento das autoridades, é necessário que o QCO de Direito tenha vasto conhecimento jurídico, pois as demandas que envolvem as atividades durante a missão envolvem questões humanitárias, internacionais, de relações exteriores, administrativa e penal,

dentre outras.

Na situação de emprego da tropa em Missões de Paz, o papel do Oficial do QCO de Direito se destina para as orientações direcionadas aos comandantes das frações que sairão no cumprimento das diversas missões, bem como de seus soldados. É importante que todos saibam sobre as particularidades que envolvem o local, principalmente no que diz respeito às normas vigentes no país. Os procedimentos a serem empregados pela tropa devem ser conduzidos de forma a não violar as leis, costumes e princípios da localidade.

Outro assunto de suma importância a ser tratado durante o emprego da tropa em Missões de Paz é o que se refere ao assessoramento na confecção das regras de engajamento. Tais regras servem de base para o estabelecimento do objetivo da missão, codificam e quantificam o uso da força, proporcionam orientações aos comandantes e auxiliam os soldados no cumprimento da missão. O assessor jurídico deverá esclarecer a tropa a respeito do nível proporcional de reação, mínimo uso da força, força letal controlada

pelo comandante, mínimo dano colateral e tudo o mais que entender pertinente e adequado para o melhor desempenho da missão. O respeito pelos militares às regras de engajamento proporciona o êxito das missões, eliminando as incertezas nas decisões e garantindo a segurança nas ações desenvolvidas.

#### **4.4 A contribuição do oficial QCO de Enfermagem**

Na fase de mobilização da tropa, o enfermeiro deve centralizar suas ações na adoção de medidas de saúde preventiva, que constitui um dos aspectos mais importantes no apoio de saúde em Missões de Paz, pois visam à manutenção da saúde da tropa.

As medidas de saúde preventiva englobam as ações de higiene e profilaxia, controle de doenças transmissíveis e não transmissíveis, imunização, educação em saúde, prevenção de acidentes, controle de riscos ocupacionais.

O treinamento técnico profissional específico do pessoal de saúde, que vai prestar apoio nas Missões de Paz, bem como o treinamento de todo o efetivo

empregado são extremamente importantes para o êxito dessas missões. Assim, busca-se de maneira objetiva, adaptar esses profissionais às situações de risco iminente a que estarão permanentemente sujeitos e às condutas emergenciais a serem adotadas nessas situações (ALCANTARA, 2005).

O estudo prévio da situação epidemiológica da área de operação da Missão de Paz é uma das atribuições do Oficial enfermeiro. Baseado neste estudo, será realizada a vigilância das doenças prevalentes na região e a imunização da tropa. No que se refere às doenças “imunopreviníveis”, o enfermeiro realizará um levantamento do estado vacinal dos militares para, em seguida, adequá-lo às necessidades da área de operação. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005).

No momento do emprego da tropa a atuação e o assessoramento de Oficial enfermeiro concentram-se no atendimento direto às vítimas, bem como sua triagem e evacuação. No cenário das Missões de Paz, o socorro às vítimas desenvolve-se em ambientes hostis, com recursos

e efetivo limitados. O enfermeiro e a equipe de saúde devem estar preparados para atuar num ambiente diferente dos hospitais convencionais. Para tanto, torna-se evidente a manutenção da operacionalidade e do treinamento da equipe de saúde, a fim de proporcionar um atendimento pré-hospitalar eficiente (HENRIQUES, 2008).

Na desmobilização da tropa, o enfermeiro, juntamente com uma equipe multidisciplinar, deve realizar o acompanhamento do militar que retornam da Missão de Paz, a fim de manter vigilância sobre agravos à saúde, de ordem psicológica ou biológica, que podem acometer o militar egresso da Missão de Paz (HENRIQUES, 2008; ROCHA, 2005; SADAUSKAS, 2003).

#### **4.5 A contribuição do oficial QCO de Informática**

A finalidade desta seção é oferecer uma proposta que possa ser utilizada na preparação do pessoal e do material de Informática empregados em operações de paz, pois se faz necessário a designação de uma equipe de Informática, em apoio

aos elementos do escalão de comando em operações de paz.

A composição desta equipe de Informática é encabeçada por um Oficial de Informática do QCO, o qual realizará uma análise do nível de informatização dos serviços, e a devida assessoria ao comando, para o melhor cumprimento da missão.

A missão principal de uma equipe de Informática consiste em instalar, operar e manter os diversos sistemas de computação, necessários à preparação e coordenação das atividades atinentes às operações de paz.

No preparo seria abordado o emprego da Informática como recurso para acompanhar o planejamento das atividades. Além disso, é necessário ressaltar que todo material de Informática que será conduzido para as operações de paz deve ser antecipadamente instalado, configurado e testado, a fim de evitar problemas desnecessários.

#### **4.6 A contribuição do oficial QCO de Veterinária**

A partir de 2005, com a visita técnica de um Capitão QCO Veterinário à tropa brasileira no

Haiti, iniciou-se um estudo sobre a possibilidade de um Oficial Veterinário integrar o contingente brasileiro nesse país, atuando no controle higiênico-sanitário das instalações e da tropa, no controle de zoonoses, da água para consumo e da segurança alimentar, a exemplo do Exército Argentino, que já empregava serviço semelhante no local (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2005).

Caberia a este profissional exercer, além das atividades previstas no manual *Environmental Guidelines for United Nations Field Missions* (ONU, 2009), as atividades seguintes:

Atuar com os militares da Arma de Engenharia no monitoramento do tratamento da água, através de análises físico-químicas (pH, cor, turbidez) e bacteriológicas, não realizadas por aqueles agentes;

Atuar com o S-4 e o Aprovevisionador na correta gestão de resíduos de alimentos, armazenamento de gêneros secos e frigorificados, cobrança do cumprimento das Boas Práticas de Manipulação de Alimentos, armazenamento do material de sanitização e inspeção de gêneros de classe I, não realizada por aqueles agentes;

Atuar com o Oficial Médico no correto emprego das medidas para controle dos vetores previstas no manual “Medical

Support Manual for United Nations Peacekeeping Operations – DPKO – UN”, além de proceder ao monitoramento da densidade de adultos, larvas e ovos, através da utilização de indicadores entomológicos frequentes (ovitrampas, larvitrampas e armadilhas para adultos), para testar a eficiência daquelas medidas e coordenar os testes de resistência aos larvicidas e inseticidas empregados, não realizadas por aquele profissional; Atuar com o Oficial Médico no correto emprego das medidas para controle das zoonoses; Executar as medidas de controle de pragas (roedores e baratas) que causam prejuízos materiais e à saúde dos militares. (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2010a, p. 16).

Em vista do proposto, é interessante que o Oficial Veterinário designado para atuar na missão seja especializado ou tenha cursos em áreas relacionadas à Saúde Pública, Vigilância Sanitária ou Gestão Ambiental, a fim de otimizar a execução das atividades sob sua responsabilidade.

#### **4.7 A contribuição do oficial QCO de Psicologia**

Fazendo-se uma revisão na literatura sobre o emprego de militares em Missão de Paz

(FERREIRA, 1996; PAVANELLI, 2008; ROSA; NEVES, 2009; SILVA, 2009b), constatou-se que estes estão propensos a desenvolver diversos sintomas de estresse, causados por diversos estressores, dentre eles: a separação dos familiares; pouca informação das atividades realizadas; diferenças culturais e barreiras linguísticas; habitação em condições precárias; observação de atos de atrocidades; dificuldades para obter a desmobilização emocional quando a missão for alterada, dentre outros.

Uma vez que o alto nível de estresse a que são impostos e as alterações decorrentes de sua manifestação podem vir a trazer consequências prejudiciais ao militar, antes, durante e após o término da Missão de Paz, faz-se necessário a presença *in loco* do profissional de Psicologia no acompanhamento de militares em Missão de Paz, utilizando seus conhecimentos técnicos, sobretudo, para a redução do estresse vivenciado por aqueles militares. Uma vez reduzido o nível de estresse vivenciado por eles, esta redução terá como prováveis consequências uma melhora da

qualidade de vida desses militares, durante e após a execução da missão, e um melhor rendimento do trabalho deles na missão para a qual foram voluntários.

Ao retornarem ao Brasil, é normal que os mecanismos psíquicos que restauram suas condições de equilíbrio necessitem de um tempo para adaptarem-se à nova vida. O retorno ao cotidiano do quartel, a adaptação a uma nova situação financeira e o tratamento de alguns companheiros de caserna que os consideram privilegiados são situações que devem ser acompanhadas pelos profissionais de Psicologia.

Este acompanhamento também possibilitará verificar se o militar desenvolveu algum tipo de transtorno psicológico que possa trazer sequelas para sua vida, além de salvaguardar os interesses do Exército no caso de uma futura ação judicial. A mesma equipe que apoiou a família no transcorrer da missão poderá auxiliar o militar na solução de problemas sociais consequentes de seu afastamento do lar. O acompanhamento psicológico deve ser realizado pelo período que se fizer necessário, ficando a definição de seu término a cargo da equipe de especialistas

que realizar o trabalho.

#### **4.8 Sistema de apoio ao preparo de tropas em missões e operações de paz (SisMOp)**

O Sistema de apoio ao preparo de tropas em Missões e Operações de Paz foi concebido com a finalidade de reunir uma gama de conhecimentos importantes aos militares em cumprimento de missões e operações dessa natureza.

O SisMOp é uma ferramenta que permite ao usuário o acesso a informações de cada área de atuação do quadro complementar de oficiais. Foi desenvolvido para *web* em função da mobilidade e dinamismo que sistemas com esses atributos apresentam, ou seja, a instalação do sistema fisicamente no computador do usuário não se faz, por necessária, basta o mesmo informar ao *browser* (navegador) o endereço do servidor em rede na qual o sistema esteja hospedado. Assim sendo, mais de um usuário pode utilizar o sistema ao mesmo tempo e em lugares diferentes, permitindo uma ampla distribuição de conhecimento.

O referido sistema foi idealizado para funcionar como um

*toolkit* (kit de ferramentas) de fácil acesso pelo militar em preparo, ou ainda, em cumprimento de missão, agilizando o acesso às informações requisitadas pelo seu usuário, principalmente aquele que for da carreira das armas, tendo em vista que, por conta da escassez de pessoal, este não terá a sua disposição um militar do quadro complementar. Assim, para tentar suprir essa deficiência, o usuário pode consultar o sistema e sanar suas dúvidas mais básicas. Por ser alimentado constantemente, as informações estarão sempre atualizadas.

As áreas de conhecimentos atualmente abordadas no SisMOP são Administração, Direito, Enfermagem, Informática, Veterinária e Psicologia.

## **5 Conclusão**

De acordo com Ferreira (1996), o Brasil busca uma participação mais efetiva nas Missões de Paz visando criar melhores condições para, através de negociações diplomáticas, obter uma vaga no Conselho de Segurança da ONU.

Assim, buscou-se mostrar, dentro desse contexto, como a

participação do Quadro Complementar, dentro de suas diversas especialidades e com seus conhecimentos específicos, pode assessorar os militares envolvidos nas missões dessa natureza, que têm como fim proteger a dignidade humana e limitar o sofrimento da população envolvida, possibilitando uma melhor qualidade de vida durante e após a execução da missão.

Preocupou-se, aqui, com o amparo contínuo destes militares, antes, durante e após o cumprimento destas missões. A pesquisa vislumbrou que algumas especialidades do Quadro já são aplicadas efetivamente, outras são aplicadas de forma tímida, bem como a possibilidade de utilização de profissionais que ainda hoje não são utilizados como forma de melhor cumprir a Missão de Paz.

Diante da manifestação dessas diversas contribuições multiprofissionais, previu-se a necessidade da centralização e compilação destes dados. Criou-se, assim, um sistema de Informática batizado pelo grupo de SISMOp (Sistema de Apoio às Missões e Operações de Paz), onde foram reunidas todas essas informações julgadas necessárias

ao cumprimento das Missões de Paz.

Com certeza este é o início de um trabalho que pode ser contínuo, de forma a ser aprimorado para atender as reais necessidades dos comandantes de OM e do militares que atuarão nas operações de paz. Trata-se, portanto, de um estudo incipiente, mas com grandes possibilidades de abrangência e de atuação no preparo das tropas.

## Referências

ALCANTARA, L. **Enfermagem militar operativa gerenciando o cuidado em situações de guerra**. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem Anna Nery – EEAN/ Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Rio de Janeiro, 2005.

ASSIS, J. C. **Lições de Direito para a Atividade das Polícias Militares e das Forças Armadas**. 6. ed. Curitiba: Juruá, 2009.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/>

[ccivil\\_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm)>.

Acesso em: 27 jul. 2010. Não paginado.

CARDOSO, A. J. S. **O Brasil nas Operações de Paz das Nações Unidas**. Brasília: Instituto Rio Branco, 1998.

CHIAVENATO, I. **Teoria Geral da Administração**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

COMITE INTERNACIONAL DA CRUZ VERMELHA. **O Direito Internacional Humanitário**. 1998. Disponível em: <<http://www.icrc.org/web/por/sitepor0.nsf/html/5TNDDBL>>. Acesso em: 9 ago. 2010. Não Paginado.

EXÉRCITO BRASILEIRO. **Relatório de visita técnica de orientação e avaliação do desempenho do sistema logístico e dos materiais de emprego militar de dotação da tropa brasileira na Missão de Paz no Haiti**. Departamento Logístico, Brasília, DF, 20 set. 2005, 15f.

\_\_\_\_\_. **Relatório da visita**



**técnica de apoio logístico, comando e controle do Instituto de Biologia do Exército ao 12º CONTBRAS no Haiti.** Instituto de Biologia do Exército, Rio de Janeiro, RJ, 10 jun. 2010a, 16f.

\_\_\_\_\_. Portaria n° 036 – DGS, de 16 de novembro de 1999. Aprova as Instruções Reguladoras das Atividades de Remonta e Veterinária, em Tempo de Paz (IR 70-19). Brasília, DF. Disponível em: <<http://empresarial.portoweb.com.br/icfex/s2/normas/Port%20036%20DGS,%20de%2016%20Nov%201999,%20%20IR%20Atvd%20Vet.html>>. Acesso em: 12 jul. 2010.

\_\_\_\_\_. Portaria n° 816 – Gab Cmt Ex, de 19 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Interno e dos Serviços Gerais (R-1) Poder Executivo, Brasília, DF: EGGCF, 2003.

FERREIRA, F. S. N.  
**Necessidade de preparo e acompanhamento psicológico das tropas brasileiras em missão de Força de Paz. A**

experiência da Companhia Brasileira em Moçambique (COBRAMOZ). Monografia (Curso de Altos Estudos Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 1996.

HENRIQUES, B. G. **O Serviço de Saúde do Exército Brasileiro nas Missões de Paz.** Trabalho de Conclusão de Curso Especialização – Escola de Saúde do Exército, Programa de Pós-Graduação em Aplicações Complementares às Ciências Militares. Rio de Janeiro, 2008.

LANNES, U. L. P. **O Brasil e as Operações de Manutenção da Paz.** São Paulo, 1998. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/iea/textos/lannesmanutencaodapaz.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE.  
**Guia de vigilância epidemiológica.** Brasília, DF, 2005. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Guia\\_Vig\\_Epid\\_novo2.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Guia_Vig_Epid_novo2.pdf)>. Acesso em: 21 jul. 2010.

ORGANIZAÇÃO DAS  
NAÇÕES UNIDAS. United  
Nations Peacekeeping  
Operations. **Principles and  
Guidelines**. 2008. New York.  
NY. Disponível em: <[http://  
www.peacekeepingbestpractices.  
unlb.org/Pbps/Library/  
Capstone\\_Doctrine\\_ENG.pdf](http://www.peacekeepingbestpractices.unlb.org/Pbps/Library/Capstone_Doctrine_ENG.pdf)>.  
Acesso em: 15 jul. 2010. p. 1-  
100.

-----· -----·  
**Environmental Guidelines for  
UN Field Missions**. New York:  
DPKO, 2009.

PAVANELLI, S. T. **O apoio  
psicológico durante uma  
operação de paz**: análise  
descritiva de resultados.  
Monografia (Aperfeiçoamento) –  
Escola de Aperfeiçoamento de  
Oficiais. Rio de Janeiro, 2008.

ROCHA, J. **Missão de Paz**:  
ensinamento para o Serviço de  
Saúde do Exército  
Brasileiro. Trabalho de Conclusão  
de Curso Especialização – Escola  
de Comando e Estado-Maior do  
Exército. Rio de Janeiro, 2005.

RODRIGUES, L. O. M. A  
**Comunicação Social e a**

**Mobilização Nacional**. 2008.  
Rio de Janeiro. Disponível em:  
<[www.esg.br/uploads/2008/12/  
caderno-salnob.pdf](http://www.esg.br/uploads/2008/12/caderno-salnob.pdf)>. Acesso em:  
15 jul. 2010.

ROSA, S. E.; NEVES, E. B.  
Prevalência de distúrbios  
psicológicos e processo de  
seleção dos militares brasileiros  
para as forças de manutenção da  
paz no Timor Leste. **Guia do  
Horizonte**, v. 2, n. 1, p. 20- 29,  
2009.

SADAUSKAS, P. **Fundamentos  
doutrinários do apoio logístico  
de saúde no combate em  
localidade**. Trabalho de  
Conclusão de Curso  
Especialização – Escola de  
Comando e Estado-Maior do  
Exército. Rio de Janeiro, 2003.

SILVA, A. L. V. O apoio  
psicológico aos militares  
brasileiros em Missões de Paz e  
aos seus familiares. Trabalho de  
Conclusão de Curso  
(Especialização em Aplicações  
Complementares às Ciências  
Militares) – Escola de  
Administração do Exército,  
Salvador, 2009b.