

# Rádio Frequência e Biometria no Controle do Material Bélico

Wilson Carlos Lopes Silva – Cap Esp Arm

Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA – Praça Mal Eduardo Gomes, 50 – Vila das Acácias – São José dos Campos – SP CEP 12228-900.

**Resumo** — Este artigo traz como proposta a implementação das tecnologias de identificação por rádio frequência (RFID) e biometria com o objetivo de realizar o reconhecimento automático das armas, equipamentos e usuários no controle do material bélico, aumentando a segurança, a agilidade e a rastreabilidade no serviço do Armeiro de Dia (AD).

Começa descrevendo o que é, como funciona e algumas aplicações do sistema biométrico e identificação por rádio frequência.

Em seguida, apresenta uma análise da situação atual do Serviço de Armeiro de Dia no Comando da Aeronáutica e como é realizada a distribuição de material bélico para os militares de serviço.

Finalmente, propõe a implementação de um sistema eletrônico informatizado que minimiza consideravelmente o tempo de distribuição e recepção das armas e equipamentos para a equipe de serviço e, conjuntamente, otimiza a composição do histórico de utilização e a rastreabilidade do material bélico, fornecendo confiabilidade ao controle.

**Palavras-chaves** — RFID, Biometria, material bélico, armamento, rastreabilidade.

## I. INTRODUÇÃO

É crescente a preocupação das autoridades de logística da FAB em otimizar os mecanismos que controlam, com segurança, o destino atual de nossos itens bélicos.

O furto de uma arma, por exemplo, tem um custo social extremamente maior que o financeiro, uma vez que a imagem da Instituição, perante a opinião pública, é prejudicada e associada com o aumento da violência urbana, como “fornecedor” de armas ao tráfico de drogas.

Considerando que itens com menor repercussão social, no caso de extravio, como viaturas, documentos, material de expediente, víveres e etc, são controlados por métodos informatizados, faz-se necessário investir na automação dos processos de gestão e aplicação de material bélico de distribuição interna, uma vez que o processo atual ainda é realizado de forma manuscrita pelo Armeiro de Dia (AD).

É fato que na solução de vários IPM sobre desaparecimento de itens bélicos, constam, como principais suspeitos, militares do efetivo da própria OM, reforçando a necessidade de um maior acompanhamento nos inventários e nas movimentações internas.

Assim, a presente proposta é imprescindível para o Comando da Aeronáutica, frente à necessidade de melhorar os processos que envolvem as movimentações de material bélico. Devido à natureza peculiar, a otimização do processo

de distribuição do armamento a militares que entram de serviço se apresenta como uma ação prioritária e, entre os meios disponíveis para otimizar este processo, destaca-se o reconhecimento automático de usuários e objetos, através da leitura das impressões digitais e da leitura do código emitido por rádio frequência.

Para um melhor entendimento sobre a importância dessas ferramentas, faz-se necessária a apresentação de uma breve descrição sobre cada uma delas.

## II. SISTEMAS BIOMÉTRICO E RÁDIO FREQUÊNCIA

### A. Sistema Biométrico

Os sistemas biométricos surgiram para permitir o desenvolvimento de sistemas de autenticação de indivíduos com maior segurança e minimizar os problemas encontrados nos métodos tradicionais de identificação (senhas e cartões). Os sistemas biométricos identificam indivíduos com base em suas características físicas ou comportamentais. As características físicas que podem ser analisadas são a impressão digital, a geometria de mão, a geometria facial, a face e a íris. As características comportamentais são a assinatura de uma pessoa, o ritmo de digitação e o padrão de voz.

A autenticação biométrica envolve duas fases: primeiro, o usuário precisa se registrar no sistema, permitindo a coleta da impressão digital, da imagem da íris ou da face, gravação da voz, entre outros elementos mensuráveis. As características-chave são extraídas e convertidas em um padrão único, que são armazenadas como um dado numérico criptografado. Na prática, o sistema não grava a foto do rosto ou da impressão digital, mas o valor que representa a identidade biométrica do usuário.

Numa segunda fase, para que um usuário tenha acesso ao sistema, é preciso que ele apresente sua característica biométrica, que será comparada ao padrão que foi registrado no banco de dados. A coincidência entre o padrão gravado e o coletado em tempo real raramente será perfeita. O sistema pode ser configurado para ser mais ou menos tolerante, para minimizar o número de rejeições indevidas e impedir que um falso usuário obtenha acesso.

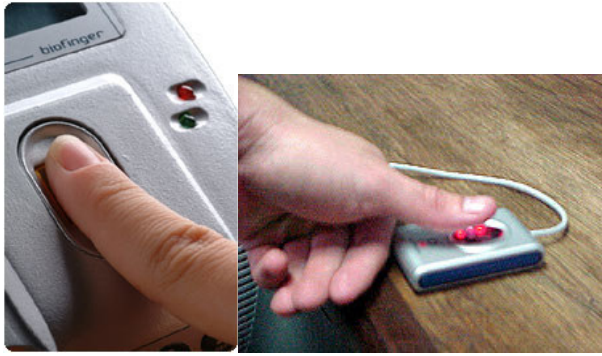


Fig.2-1: Leitor de Digital

Dentre as características que podem ser analisadas, o sistema de impressões digitais têm se destacado por ser um dos métodos mais simples de se implantar, necessitar de menores custos de investimento, apresentar resultados satisfatórios de segurança e ser uma das técnicas mais antigas no reconhecimento de indivíduos.

Algumas alterações como machucados podem atrapalhar o reconhecimento. Para contornar esse problema, pode-se, por exemplo, cadastrar dois dedos de cada mão.

Além do reconhecimento dos usuários por meio da leitura das impressões digitais, faz-se necessário reconhecer, também, os itens controlados, através da leitura do código emitido por rádio frequência. Este é o complemento da opção a ser analisado.

### B. Identificação Por Rádio Frequência

A identificação por rádio frequência (RFID) é uma poderosa e versátil tecnologia para identificar, rastrear e gerenciar uma enorme gama de produtos, documentos, animais, viaturas e indivíduos, sem contato e sem a necessidade de um campo visual.

Os Sistemas de RFID são compostos por:

- leitor com antena;
- transponder (Tag, RF Tag);
- computador ou outro tipo de controlador.

Como o próprio nome já diz, RFID é uma tecnologia de Identificação que utiliza a rádio frequência para capturar os dados e não a luz como no caso do código de barras, com isso a tecnologia de RFID permite que um Tag seja lido sem a necessidade de campo visual, através de objetos tais como madeira, plástico, papel etc. Para que ocorra essa comunicação, precisamos basicamente de dois componentes: o transponder ou RF Tag (ou simplesmente Tag) e um leitor com antena, que pode também ser gravador caso seja necessário escrever novos dados no *chip* do transponder.

O transponder (também conhecido como RF Tag) é composto por três componentes:

- *chip*;
- antena, que é conectada ao *chip*;
- encapsulamento em PVC, epóxi, etiqueta, etc.

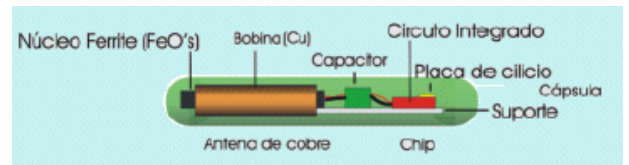


Fig.2-2: Imagem em corte

O principal componente do Transponder é o *chip*, pois ele controla a comunicação com o leitor. O *chip* possui uma memória onde são armazenados os dados, estes dados da memória são enviados ao leitor quando o *chip* é ativado pelo campo do leitor. Existem Tags somente-leitura que já vêm com um número único pré-gravado de fábrica em sua memória, e Tags de leitura/escrita, onde o usuário, com a ajuda de um leitor/gravador pode armazenar dados na memória do Tag. A capacidade de armazenamento varia conforme o tipo de *chip*. Normalmente, em sistemas passivos, as capacidades variam entre 64 bits e 8 kilobits. Os *chips* mais recentes incorporam um sistema chamado anticolisão, onde é possível a leitura de diversos Transponders ao mesmo tempo.



Fig.2-4: Exemplos de TAG (12 e 16 mm)

O leitor de transponder não difere muito de um leitor de código de barras em termos de função e de conexão ao computador. Entretanto, o leitor de transponder opera pela emissão de um campo eletromagnético (rádio frequência), que é a fonte que alimenta o transponder, que por sua vez, responde ao leitor com o conteúdo de sua memória. Em um sistema RFID a distância de leitura é um fator muito importante para o bom funcionamento do mesmo. Ela indica a que distância do leitor o Tag pode ser lido, e depende de diversos fatores tais como: tipo do Tag ativo ou passivo, tamanho da antena do Tag, frequência de trabalho, potência do leitor, dentre outros. A distância de leitura deve ser otimizada para cada aplicação.

O ambiente de cada aplicação define:

- frequência do sistema;
- tipo de *chip*;
- formato e material do encapsulamento;
- tipo de leitor;
- *software*.

Definidos estes fatores, o sistema estará completamente otimizado para a sua aplicação.

Se há uma limitação para o uso da RFID, está na identificação de metal. O metal interfere negativamente no seu desempenho, entretanto, encapsulamentos especiais acabam por contornar esta limitação, fazendo com que se possa identificar inclusive armas e equipamentos metálicos, obviamente resguardadas as limitações com relação às distâncias de leitura.

São evidentes os ótimos resultados a serem obtidos com a adoção dessas ferramentas. Resta conhecer o cenário atual, verificando, finalmente, a viabilidade da proposta.

### III SITUAÇÃO ATUAL

Atualmente, o processo de distribuição de material bélico para a equipe de serviço é feito através de um controle manuscrito, sem padronização oficial. Além de moroso, o processo atual não oferece meios para a criação de um histórico de fácil consulta da aplicação das armas em um militar, ou quais militares receberam uma arma específica, tampouco oferece a agilidade e o controle necessários em casos de emergências operacionais, tais como o acionamento de uma equipe de militares pelo Oficial de Dia para uma pronta resposta, no qual um complemento de material bélico seria novamente distribuído, prevalecendo a perda do controle devido à incapacidade do sistema manuscrito acompanhar a urgência da distribuição no curto espaço de tempo que a situação exige, dando margem para possibilitar desvios dos itens bélicos.

As fotos ilustram o processo de distribuição de material bélico à equipe de serviço pelo AD:



Fig.3-1: Processo atual – seqüência 1 - O militar da vez se desloca para frente do guichê e apresenta a identidade



Fig.3-2: Processo atual – seqüência 2 - o AD confronta-a com a escala previamente lançada no LRAD.



Fig.3-3: Processo atual – seqüência 3 - Retira a arma do cabide, lança seu número de série no campo apropriado do LRAD.



Fig.3-4: Processo atual – seqüências 4 - O usuário recebe a arma e,



Fig.3-5: Processo atual – seqüência 5 - dirige-se para a caixa de areia, onde realiza a verificação de segurança.



Fig.3-6: Processo atual – seqüência 6 - Retorna ao guichê, recebe o carregador e os cartuchos,



Fig.3-7: Processo atual – seqüência 7 - assina o LRAD na lacuna apropriada, confirmando o recebimento, encerrando o processo e dando a vez ao próximo.

Todo o processo deve ser acompanhado pelo Cabo de Dia e o tempo médio para atender cada usuário é de 75 segundos. Considerando uma equipe composta, em média, por 37 militares, totaliza 46 minutos.

Após a identificação dos efeitos adversos que o procedimento atual traz consigo, verifica-se que a proposta de implementação de um sistema informatizado, com tecnologia de identificação por rádio frequência e biometria, a fim de otimizar todo o processo existente, será transformadora.

#### IV. PROPOSTA

Como forma de neutralizar os efeitos adversos que o procedimento atual traz consigo, propõe-se implantar um RF TAG em cada arma e equipamento bélico de uso individual, inicialmente restrito aos itens utilizados pela equipe de serviço de guarda e segurança de cada OM e instalar um leitor com antena no guichê do AD, para identificação dos itens, juntamente com outro leitor de impressões digitais para identificação dos usuários. Obviamente, tanto os itens bélicos quanto os usuários deverão ser previamente cadastrados no banco de dados do sistema que irá gerenciar o processo.

O Tag utilizado seria o do tipo somente leitura, encapsulado e com sistema anticóllisão. Dessa forma atenderia aos critérios do material metálico e verificação coletiva (inventário geral de armas).

Com pequenas modificações no procedimento atual, realizado pela equipe de serviço, o processo proposto seria conforme ilustrado abaixo:



Fig.4-1: Processo proposto – seqüência 1 - O militar da vez aproxima-se do guichê e submete sua impressão digital ao coletor biométrico;

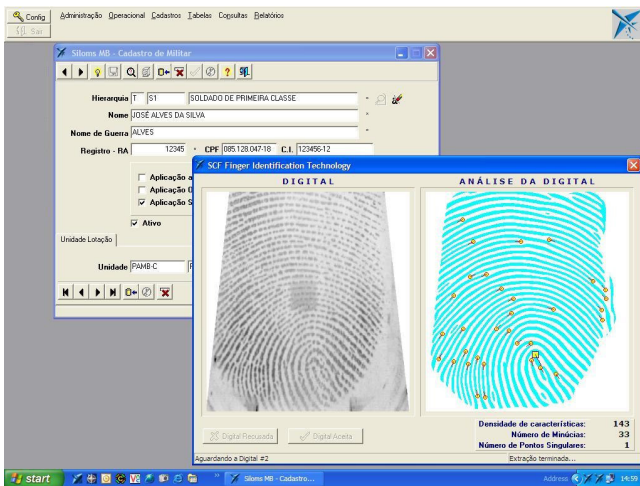


Fig.4-2: Processo proposto – seqüência 1 - Modelo da tela do Sistema



Fig.4-4: Processo proposto – seqüência 4 - O militar recebe a arma, o carregador e os cartuchos;



Fig.4-3: Processo proposto – seqüência 3 - O AD retira a arma do cabide, que ao entregar ao militar, passa próximo do leitor com a antena, que captura o código gravado no tag, identificando o material, registrando o número de série, entre outros dados e, associando ao usuário previamente identificado;



Fig.4-5: Processo proposto – seqüência 5 - e dirige-se para a caixa de areia, onde realiza a verificação de segurança, dando a vez ao próximo.



Fig.4-4: Processo proposto – Modelo de antena / leitor

Neste caso o processo individual foi concluído em até 20 segundos, totalizando, em média, 13 minutos para atender toda a equipe de serviço.

Percebe-se que a solução proposta, quanto à adequabilidade, concorre para que o objetivo seja atingido, uma vez que a implementação do reconhecimento automático resultará em um processo rápido, seguro e controlado, possibilitando os seguintes incrementos:

- aumento na velocidade do processo de distribuição e recebimento do material bélico, devido à automação dos mesmos;
- acesso mais dinâmico ao histórico de movimentação;
- rastreabilidade;
- aumento da segurança;
- redução de custos operacionais;
- eliminação de erros humanos;
- aumento da satisfação dos clientes; e
- redução de perdas e inventários.

Quanto à praticabilidade, pode-se considerar aceito, devido à farta disponibilidade dos materiais no mercado que atendem, com qualidade, aos critérios de serem encapsulados e com sistema anticolisão. O treinamento será de fácil implementação, devido à simplicidade do sistema.

Considera-se perfeitamente aceitável, visto que os benefícios são inúmeros quando comparados ao esforço, por exemplo, um fuzil que possui o preço médio de R\$ 2.600,00, teria implantado em sua estrutura um TAG no valor médio de R\$ 5,00. A idéia inicial é implantar o sistema em todas as armas utilizadas no serviço rotineiro e antenas/leitores em cada um dos 66 remotos do Sistema de Material Bélico com serviço de Armeiro de Dia.

A implementação de um sistema informatizado, com esta tecnologia, é no mínimo, um sinal do quanto a FAB deve se preocupar com a segurança de seus recursos humanos e materiais.

## V. CONCLUSÃO

É preocupante que na instituição existam sistemas informatizados para distribuição ou aplicação interna de viaturas, material de almoxarifado e rancho, entre outros, no entanto, a aplicação de material bélico no efetivo, através do Armeiro de Dia, ainda se realize de forma manuscrita e morosa.

No início deste trabalho, foram apresentadas características do funcionamento de sistema biométrico e de identificação por rádio frequência, citando algumas aplicações.

No capítulo seguinte, conheceu-se o processo atual com seus detalhes e restrições.

Por último, foi apresentada uma proposta simples para a identificação automática das armas equipamentos e usuários em serviço de guarda e segurança, utilizando-se da tecnologia de identificação por rádio frequência e biometria, aplicando etiquetas eletrônicas de RF e leitores das impressões digitais.

Desse modo, foi demonstrado na análise da proposta, caso implantada, que a solução servirá para minimizar consideravelmente o tempo de distribuição e recepção das armas e equipamentos para a equipe de serviço e otimizar a composição de histórico de utilização e a rastreabilidade do material, dando confiabilidade e segurança ao controle.

Destaca-se, assim, a importância desse sistema para o Comando da Aeronáutica e demais forças, Armadas e Auxiliares, como um instrumento de apoio logístico simples, eficaz e com uma excelente razão benefício/custo, trazendo, aos comandantes, tranquilidade e segurança para sua gestão.

## REFERÊNCIAS

- [1] Biometria Aplicações. Revista TI. São Paulo, mar.2005. Disponível em [http://www.timaster.com.br/revista/materias/main\\_materia.asp?codigo=246](http://www.timaster.com.br/revista/materias/main_materia.asp?codigo=246)
- [2] BRASIL. Comando da Aeronáutica. Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico . Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 135-14, de 21 jun. 2004. *Instrução sobre o Controle do Extravio de Itens Bélicos do acervo do COMAER*
- [3] BRASIL. Comando da Aeronáutica. Parque de Material Bélico da Aeronáutica. *Livro de Registro do Armeiro de Dia.(LRAD)*, 2005.
- [4] RFID Aplicações. Acura Technologies Ltd. São Paulo, jun.2007 Disponível em [http://www.acura.com.br/prod\\_rf\\_tag\\_02.php](http://www.acura.com.br/prod_rf_tag_02.php)