

## Automação Hospitalar: Unitarização de *Blister*

Alessandro Pinheiro, José Felício, Afonso Delgado, Péricles Póvoa e Lucas Magedanz

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, Faculdade do Gama/UnB, Brasília, Brasil  
e-mail: alessandro.pinheiro@gmail.com

**Resumo:** Parte integrante dos processos mais críticos das unidades assistenciais à saúde, a farmácia hospitalar tem um papel fundamental na assistência ao paciente. O foco na segurança nos processos, tem motivado o uso crescente da tecnologia no controle de estoque, armazenamento e dispensação de medicamentos, adotando boas práticas e automatizações que anteriormente eram exclusivamente da indústria farmacêutica. Neste contexto, a unitarização de *blister* tem um papel fundamental na segurança do paciente.

**Palavras-chave:** automação, unitarização, dispensação.

**Abstract:** *Integral of the most critical processes of health care units part, the hospital pharmacy has a key role in patient care. The focus on process safety, has motivated the increasing use of technology in inventory control, storage and dispensing drugs, adopting best practices and automation that were previously exclusively the pharmaceutical industry. In this context, the unitarization of blister has a key role in patient safety.*

**Keywords:** *automation, unitarization, hospital pharmacy.*

### Introdução

Atualmente o foco do farmacêutico voltou-se principalmente para o controle de estoque, dispensação dos produtos, desempenhando um papel de gestor de processos, em contraposição do seu objetivo inicial que era predominantemente técnico-operacional [1].

Para a ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, a farmácia hospitalar é conceituada como “unidade de assistência técnica e administrativa, dirigida por profissional farmacêutico, integrada funcional e hierarquicamente nas atividades hospitalares” [2].

Na farmácia hospitalar, as três formas mais frequentes de acondicionamento de cápsulas e comprimidos, são:

**Potes:** – comumente utilizados por comprimidos que são vendidos em quantidades maiores que 50 unidades;

**Stripers:** – são invólucros aluminizados, fundidos e prensados, que formam uma lacuna em seu interior na qual fica alojada o produto;

**Blister:** – tipo de embalagem utilizado para armazenamento de alimentos, cosméticos e medicamentos. Podem ser fabricados com poliamida, vinil, poliéster e lâmina de alumínio. Para a ANVISA, *blister* é um “recipiente que consiste de uma bandeja moldada com cavidades dentro das quais as formas farmacêuticas são armazenadas” [3]. Porém, muitos remédios não podem ser embalados apenas com um tipo de material, geralmente a embalagem é formada por uma composição de dois ou mais materiais. Cada material tem

uma função, como, por exemplo, proteção contra impactos, intempéries climáticas e, ao mesmo tempo, não permitir uma reação química do fármaco no interior da embalagem [4].

No caso do *blister* e do *striper*, pode-se dizer que seu acondicionamento para utilização no varejo possui a vantagem de manter a atmosfera de contato com o medicamento estéril até o momento do consumo.

Em um hospital de médio porte localizado em Brasília, são dispensados em média 25 mil doses de medicamento ao mês [5]. Grande parte dessas doses foram anteriormente individualizadas na farmácia hospitalar desta unidade. Em face desta demanda, é necessário o desenvolvimento de um sistema que possibilite o corte automático, conseqüentemente oferecendo mais segurança ao paciente e agilidade no atendimento.

### Sistemas de dispensação

A dispensação do medicamento é o ato de disponibilizar um medicamento ao paciente após a prescrição médica, podendo ser direta ou indireta através da equipe de enfermagem. Há atualmente vários sistemas de dispensação de medicamento, por exemplo, sistema coletivo, sistema individualizado e sistema por dose unitária.

**Sistema coletivo** – Neste sistema o medicamento é dispensado na sua embalagem original e em grande quantidade para a unidade solicitante. Após a equipe de enfermagem totalizar todas as prescrições da unidade, o setor faz as solicitações dos medicamentos para todos os pacientes. A farmácia separa os medicamentos e os entrega aos solicitantes. Porém, o medicamento não utilizado raramente volta à farmácia, gerando desperdícios devido a sua não utilização.

**Sistema individualizado** – Este sistema é subdivido em dois: direto e indireto. Se a prescrição médica for realizada em uma via, ou seja, em uma folha única, o método é indireto, pois a equipe de enfermagem deverá transcrevê-lo novamente para a farmácia hospitalar. Caso a prescrição seja feita em duas vias, simplesmente é remetida uma cópia para a farmácia hospitalar sem a necessidade de transcrevê-la novamente.

**Sistema por dose unitária** – Em comparação aos sistemas anteriores, o sistema de distribuição por dose unitária é o que apresenta uma melhor segurança ao paciente e com significativa redução de gastos. Neste sistema, o farmacêutico é responsável por traçar um perfil farmacoterapêutico para cada paciente, analisando

de forma ativa cada prescrição realizada pela equipe médica. A equipe de enfermagem receberá os medicamentos em embalagens separadas para cada paciente e para cada horário da prescrição.

### Automação

A automação hospitalar é conceituado como um segmento da automação industrial que tem por objetivo prover a automatização dos processos oriundos do ambiente hospitalar, focando eficiência, produtividade e segurança [6]. O seu desenvolvimento iniciou de forma sólida no século XX e foi encarada como solução para os principais problemas e deficiências dos hospitais da época [7].

Com o objetivo de facilitar o controle dos principais processos de um hospital, várias soluções já foram desenvolvidas. Por exemplo, sistema de monitoramento contínuo de glicose em UTI [8], controle de acesso (pacientes e visitantes) e no processo de identificação de amostras de um laboratório hospitalar [9].

Vários fatores motivam a implantação da automação da farmácia hospitalar, pois ela ajuda a diminuir a quantidade de erros de dispensação de medicamentos, sejam elas por droga, dose, ou via errada [10].

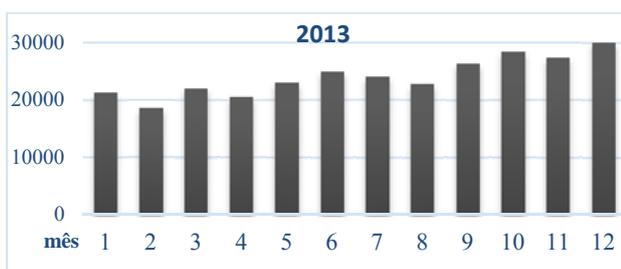
### Unitarização

A unitarização é o ato de separar manual ou automaticamente os comprimidos das suas cartelas, com o objetivo transformar doses múltiplas em doses únicas e personalizadas para cada paciente, processo este realizado geralmente de forma manual e/ou com auxílio de tesoura [11]. Neste processo a integridade do medicamento está totalmente exposta à responsabilidade e à destreza manual de cada colaborador.

Importante salientar que quando a embalagem primária de um *blister* é rompido, “o prazo de validade será, quando não houver recomendação específica do fabricante, de no máximo 25% de tempo remanescente constante na embalagem original” [12]. Entretanto, se não houver o rompimento da embalagem primária, o prazo de validade é a original do fabricante. Devido à esta particularidade, não é recomendado retirar o medicamento de seu encapsulamento.

Em um hospital de médio porte localizado em Brasília, a quantidade de dispensação de medicamento para o ano de 2013 é mostrada no Gráfico 1 [5].

Gráfico 1: Dispensação de medicamentos em 2013.



Conforme Gráfico 1, em média, 25 mil doses são disponibilizadas por mês. A maioria das dispensações dos medicamentos foram antes unitarizadas na farmácia hospitalar. O processo de unitarização realizado pelo hospital citado é feito de forma manual com o uso de tesoura.

Após o processo de recorte da cartela é necessário identificar o comprimido, pois devido ao seu recorte, não há informações que possibilite a sua identificação. Em face dessa limitação, há no mercado equipamentos que embalam e imprimem estas informações de forma individualizada.

Ainda não há empresa no Brasil que faça o processo de separação dos comprimidos de forma que não rompa seu invólucro, há apenas sistemas que retiram o comprimido totalmente da sua proteção.

### Materiais e métodos

Em face da demanda no mercado nacional, propõe-se o desenvolvimento de um equipamento que atenda às necessidades das farmácias hospitalares. Este sistema para unitarização automática proposto será formado por hardware contendo uma parte mecânica e outra eletrônica. O processo de unitarização terá cinco fases: alimentação, posicionamento, identificação, corte e entrega.

**Alimentação** – processo no qual os blisters serão agrupados verticalmente realizado pelo próprio usuário operador.

**Posicionamento** – Para que o corte seja com exatidão e sem danos ao medicamento, o *blister* será posicionado através de uma mesa que fará movimentos no eixo x e y.

**Identificação** – Há na indústria farmacêutica uma enorme diversidade de modelos de cartelas de medicamentos. Portanto, para cada cartela, o sistema deverá identificar a área exata do corte e, através de um software, definirá a técnica de corte mais apropriada.

**Corte** – Após passar por todas as etapas acima, o *blister* será cortado proporcionando a separação do medicamento. Porém, para cada material da cartela ou o tipo de disposição dos *blisters*, uma técnica de corte será mais adequada.

**Entrega** – Com o medicamento já individualizado, estará pronto para ser enviado ao equipamento que providenciará sua nova embalagem e etiqueta, uma vez que com o ato do corte, não haverá meios de identificar o medicamento.

A maior dificuldade do projeto é o corte. Na indústria há vários métodos de cortes, porém neste projeto poderá ser usado: Lâmina Circular, Lâmina Reta, Agulha Perfurante ou Fio Cortante.

Cada uma destas técnicas tem suas particularidades no desenvolvimento, facilidades e custos distintos. Para cada tipo e distribuição geométrica dos comprimidos, haverá um tipo de função para delimitação da borda e um método mais adequado para seu corte.

**Lâmina Circular** – O corte com lâmina circular consiste na junção de um cilindro em outro com dimensões semelhantes, Figura 1. Para que o corte seja perfeito e sem deformação, no contato entre a lâmina e o

*blister* é necessário outro cilindro (Figura 2) com um recorte circular. Esta abertura terá a função de apoio e evitará deformação do *blister*.



Figura 1 – Lâmina de Corte



Figura 4 – Base de Apoio

**Lâmina Reta** – Esta técnica de corte consiste na passagem de uma lâmina no *blister* sempre retilinearmente, ou seja, a cartela será cortada e dividida em quadrantes. Por exemplo, uma cartela contendo onze comprimidos, Figura 3, serão realizados oito cortes retilíneos transversalmente a cartela.

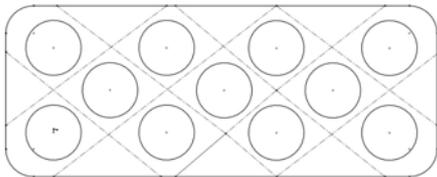


Figura 3- Corte Transversal

**Agulha Perfurante** – Nesta técnica, o comprimido será delineado através de vários furos por meio de uma agulha pontiaguda ao redor de toda borda da pílula. Este processo será responsável pelo pré corte, ou seja, apenas facilitará a individualização do comprimido somado à outra técnica de corte. Tal método é recomendado para ser utilizado em cartelas com maior dificuldade de unitarização devido ao material de sua construção ou devido a sua distribuição geométrica complicada.

**Fio Cortante** – Técnica de corte no qual utiliza um fio passando perpendicularmente ao plano da cartela. O fio contém material cortante ao longo do seu comprimento e estará em constante movimento e em velocidade suficiente para proporcionar um corte preciso, porém, terá como desvantagem um aquecimento devido ao atrito.

## Resultados

Para o desenvolvimento do sistema foi utilizado o Arduino. Este hardware envia comandos para a mesa x y, movimentando seus motores de passo.

Utilizando uma câmera e um software de processamento de imagem (MATLAB), a imagem de um *blister* é capturada e processada. Através de filtros e binarização de imagem, o MATLAB consegue delimitar a borda do comprimido.

Com a delimitação realizada, é extraída as coordenadas e transmitidas diretamente ao Arduino via interface USB (*Universal Serial Bus*) para posicionar corretamente o ponto do corte.

O movimento no sentido z será responsável pelo corte do *blister*, Figura 4.



Figura 5 – Sistema de Corte

## Conclusão

Para que o sistema proposto seja viável, a unitarização deverá ter uma produção mínima de mil comprimidos por hora. Tal número foi encontrado através de observação das atividades desenvolvidas pelos colaboradores da instituição citada.

Foi observado também que os colaboradores desta instituição avaliam a atividade de recortar o *blister* como de péssima ou de ruim execução, demoradas e até mesmo repetitivas. Observação que motiva o desenvolvimento do sistema de unitarização.

## Referências

- [1] M. Antunes, “A EVOLUÇÃO DA INTERVENÇÃO FARMACÊUTICA HOSPITALAR: O Papel Atual do Farmacêutico no Universo Hospitalar,” Escola de Saúde do Exército, 2008.
- [2] Brasil, Resolução CFF nº 300, de 30 de janeiro de 1997. Brasil: Diário Oficial, 1997.
- [3] Brasil, Vocabulário Controlado de Formas Farmacêuticas, Vias de Administração e Embalagens de Medicamentos, 1st ed. Brasília: Anvisa, 2011.
- [4] S. W. Hwang, J. K. Shim, S. B. Lee, and R. Auras, “Design and performance evaluation of multilayer packaging films for blister packaging applications,” *J. Appl. Polym. Sci.*, p. NA–NA, 2010.
- [5] L. Magedanz, Relatório Anual. Não publicado. 2013.
- [6] J. Brooks and L. Brooks, “Automation in the medical field,” *IEEE Eng. Med. Biol. Mag.*, vol. 17, no. 4, pp. 76, 81, 1998.

- [7] P. Services, M. C. Rochester, P. Officer, B. Corporation, S. Development, and D. Beach, “Opportunities and challenges related to technology in supporting optimal pharmacy practice models in hospitals and health systems,” vol. 68, pp. 1116–1126, 2011.
- [8] A. Murakami, M. Gutierrez, S. Lage, M. Rebelo, R. Guiraldelli, and J. Ramires, “A continuous glucose monitoring system in critical cardiac patients in the intensive care unit,” *Comput. Cardiol.* 2006, pp. 233–236, 2006.
- [9] G. H. P. Florentino, C. A. Paz de Araujo, H. U. Bezerra, H. B. A. Junior, M. A. Xavier, V. S. V de Souza, R. A. A. de M Valentim, A. H. F. Morais, A. M. G. Guerreiro, and G. B. Brandao, “Hospital automation system RFID-based: technology embedded in smart devices (cards, tags and bracelets).,” *Conf. Proc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc.*, vol. 2008, pp. 1455–8, Jan. 2008.
- [10] S. Oswald and R. Caldwell, “Dispensing error rate after implementation of an automated pharmacy carousel system.,” *Am. J. Health. Syst. Pharm.*, vol. 64, no. 13, pp. 1427–31, Jul. 2007.
- [11] Brasil, Resolução n° 67, de 8 de outubro de 2007. Brasil: Diário Oficial, 2007.
- [12] Brasil, RDC 214/06. Brasil, 2006.