



# IX JORNADA ACADÊMICA DO HUPAA

## SAÚDE DIGITAL: EM QUE PODEMOS AVANÇAR?

### DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO MULTIMÍDIA PARA MONITORAR E AVALIAR A EFICÁCIA DO HIPOCLORITO DE SÓDIO NA DESINFECÇÃO HOSPITALAR: UM ESTUDO DE CASO

#### *DEVELOPMENT OF A MULTIMEDIA APPLICATION TO MONITOR AND EVALUATE THE EFFICACY OF SODIUM HYPOCHLORITE IN HOSPITAL DISINFECTION: A CASE STUDY*

**Maria Kelyane Miguel da Silva**

Universidade Federal de Alagoas, Maceió-AL, Brasil

<https://orcid.org/0000-0002-4169-3988>

**Karla Julyanna Aureliano Silva Fonseca**

Universidade Federal de Alagoas, Maceió-AL, Brasil

**Livia Maria de Oliveira Ribeiro**

Universidade Federal de Alagoas, Maceió-AL, Brasil

<https://orcid.org/0009-0003-7938-5440>

**Marcos Antônio da Conceição**

Hospital Universitário Professor Alberto Antunes, Maceió-AL, Brasil

<https://orcid.org/0000-0003-0353-8546>

**Simone Regina Alves de Freitas Barros**

Hospital Universitário Professor Alberto Antunes, Maceió-AL, Brasil

<https://orcid.org/0000-0003-0353-8546>

**Allisson Diego Crisostomo de Medeiros**

Universidade Federal de Alagoas, Maceió-AL, Brasil

**Resumo:** As práticas de higienização hospitalar, introduzidas por Florence Nightingale, em virtude da relação entre as sujidades e os riscos de infecção, permanecem ativas e evoluíram ao longo do tempo. Vale destacar, que as condições inadequadas de higiene hospitalar propiciam o aumento da taxa de mortalidade e o prolongamento das doenças. À vista disso, a desinfecção do ambiente emerge como alternativa, pois elimina cerca de 99% dos microrganismos das superfícies. Comumente, emprega-se o hipoclorito de sódio após a limpeza, com atenção à concentração e parâmetros físico-químicos. Em contrapartida, com os avanços tecnológicos da Indústria 4.0, os aplicativos móveis se tornaram essenciais no setor hospitalar. Assim, o Hospital Universitário Professor Alberto Antunes, localizado no estado de Alagoas, idealizou um aplicativo visando a comunicação interdisciplinar, que atende as demandas de higienização por meio de monitoramento





# IX JORNADA ACADÊMICA DO HUPAA

## SAÚDE DIGITAL: EM QUE PODEMOS AVANÇAR?

em tempo real. Como efeito, identificou que alinhando-se à indústria 4.0, aprimora os cuidados de saúde e promove um ambiente mais seguro tanto para profissionais, quanto para os pacientes e seus acompanhantes.

**Palavras-chave:** higienização; desinfecção; aplicativo móvel; indústria 4.0; hipoclorito de sódio.

**Abstract:** The practices of hospital hygiene, introduced by Florence Nightingale due to the relationship between dirt and the risks of infection, remain active and have evolved over time. It is worth noting that inadequate hospital hygiene conditions lead to an increase in mortality rates and the prolongation of illnesses. In light of this, disinfection of the environment emerges as an alternative, as it eliminates around 99% of microorganisms from surfaces. Sodium hypochlorite is commonly used after cleaning, with attention to concentration and physicochemical parameters. On the other hand, with the technological advancements of Industry 4.0, mobile applications have become essential in the hospital sector. Thus, the Professor Alberto Antunes University Hospital, located in the state of Alagoas, envisioned an application for interdisciplinary communication, addressing hygiene demands through real-time monitoring. As a result, it was identified that aligning with Industry 4.0 enhances healthcare and promotes a safer environment for both professionals and patients, as well as their companions.

**Keywords:** sanitization; disinfection; mobile application; Industry 4.0; sodium hypochlorite.

## 1 INTRODUÇÃO

No século XIX, no cenário da Guerra da Crimeia, a enfermeira Florence Nightingale observou que as condições precárias de higiene hospitalar agravavam as taxas de mortalidade e prolongavam a duração das doenças. À vista disso, ela introduziu medidas de higiene rigorosas e aprimorou os padrões de saneamento, que perduram como uma fonte inesgotável de inspiração (Frello; Carraro, 2013).

De acordo com Bezerra (2021), a invisibilidade de sujidades não extingue o risco de infecção, porém, na instituição hospitalar o receio emerge quando os sinais de impurezas são evidentes. Em contrapartida, é possível alegar que a limpeza elimina aproximadamente 80% dos microrganismos, enquanto, as superfícies submetidas a limpeza e desinfecção são capazes de promover uma redução de aproximadamente 99% no contingente de microrganismos (Aguiar, 2023).

No âmbito hospitalar, utiliza-se o hipoclorito de sódio para extinguir os microrganismos das superfícies após a limpeza, visando a redução dos riscos de infecção e propagação de enfermidades (Watengãla; Velázquez; Baptista, 2020). Entretanto, as concentrações devem ser escolhidas com





# IX JORNADA ACADÊMICA DO HUPAA

## SAÚDE DIGITAL: EM QUE PODEMOS AVANÇAR?

cautela para garantir a eficácia da desinfecção e minimizar os riscos associados ao uso do produto (Borin; Oliveira, 2008).

Pormenorizadamente, fatores como temperatura, armazenamento e luminosidade afetam a taxa de perda do teor de cloro ativo. Por isso, é indicado avaliar a alcalinidade, expressa em potencial hidrogeniônico (Ph) da solução, que precisa estar em torno de 9 a 11, pois valores mais baixos diminuem a ação de dissolução tecidual do hipoclorito de sódio independente de sua (Freitas *et al.*, 2022).

Não obstante, os avanços tecnológicos oriundos da Indústria 4.0 propiciaram valores em todos os setores, através dos sistemas *ciberfísicos*. É possível ainda, viabilizar o gerenciamento estratégico: associando a ligação entre as dimensões físicas e as configurações virtuais (Almada, 2018). Como apontado por Franco e Gomes (2018), p.2:

“Os aplicativos para celulares na área da saúde são outras inovações que têm aumentado exponencialmente, não só os destinados ao público em geral, mas também os especializados para os profissionais de saúde, como forma de melhor capacitar e/ou de otimizar o fluxo de informação com as unidades centrais de saúde”.

Diante disso, é plausível desenvolver um aplicativo móvel com intuito de monitorar e aprimorar os processos de higienização no Hospital Universitário Professor Alberto Antunes (HUPAA), localizado no município de Maceió – AL. Como efeito, idealiza-se conceber um sistema que registre meticulosamente a eficácia do hipoclorito de sódio, bem como, integra em tempo real variáveis críticas como a alcalinidade das soluções.

## 2 DESCRIÇÃO DO CASO OU TÉCNICA

O protótipo foi idealizado a partir de reuniões com os *stakeholders* envolvidos no setor de saneantes e hotelaria, subsequente, buscou-se informações sobre os parâmetros do hipoclorito de sódio, bem como, o tempo de exposição na superfície. Posteriormente, uma interface do aplicativo multimídia (APPHH) foi projetada para visualizar e analisar os dados fornecidos pelo diluidor automático.

A partir disso, os algoritmos de análise embasam-se nos limites estabelecidos pelas diretrizes de desinfecção, para avaliar a eficácia da desinfecção com base nos dados dos sensores. Como





# IX JORNADA ACADÊMICA DO HUPAA

## SAÚDE DIGITAL: EM QUE PODEMOS AVANÇAR?

resultado, possibilita aos usuários averiguações primordiais referentes ao desinfetante, ao mesmo tempo em que fornece a ficha técnica dele.

### 3 DISCUSSÃO COM REVISÃO DE LITERATURA

O setor hospitalar tem seguido uma tendência mundial de adoção tecnológica, resultando em uma gestão segura e confiável para os profissionais da saúde e pacientes. Em outros termos, a tecnologia tornou-se cada vez mais confiável e, em muitos casos, menos dependente de intervenções. Com isso, as atividades corriqueiras utilizam tecnologias objetivando prevenir proativamente possíveis problemas de forma preventiva (Bezerra, 2021).

Complementando, integrar os conceitos da indústria 4.0 é uma tática para identificar as inconformidades e falhas. Assim, espera-se que a inserção do *software*. Nessa conjuntura, o estudo elaborado por Silva *et al.* (2021) identificou que os aplicativos móveis têm auxiliado profissionais e usuários de serviços de saúde em relação a consultas clínicas e monitoramento da saúde, contribuindo com o cuidado de forma inovadora.

Enfatiza-se, que a Organização Mundial da Saúde (OMS) incentiva o incremento da tecnologia como estratégia complementar para fortalecer os cuidados à saúde (Silva *et al.*, 2021). Além disso, a higienização hospitalar é efetuada levando em consideração a presença de matéria orgânica, conforme determinado pelo Serviço de Controle de Infecção Hospitalar (Silva, 2023).

Acrescenta-se, que o hipoclorito de sódio é recomendado para desinfecção de superfícies hospitalares, em virtude do seu amplo espectro de ação antimicrobiana, possibilidade de remover biofilmes, rápida ação e relativa segurança (Silva, 2023). Pontua-se, que a ação antimicrobiana depende do pH do meio e da presença de matéria orgânica e pode ser corrosivo para metais.

Logo, para avaliar o resultado do processo de higienização hospitalar deve-se adotar métodos que possibilitem a aplicação rotineira, perante a rotatividade de leitos de internação. Por isso, a implementação do aplicativo de multimídia surge como alternativa, para acompanhar em tempo real os dados fornecidos pelo diluidor automático, como pH, data de diluição, concentração da solução e teor de cloro.

No HUPAA, cotidianamente é produzido aproximadamente 400 litros de solução de hipoclorito de sódio a 1% e 2%, para limpeza de superfícies e higienização de materiais,





# IX JORNADA ACADÊMICA DO HUPAA

## SAÚDE DIGITAL: EM QUE PODEMOS AVANÇAR?

respectivamente. Contudo, no decorrer dos dias há um declínio logarítmico na efetividade do mesmo. E, após o processo de diluição, os produtos são acondicionados em recipientes foscos com uma, para garantir a integridade e a estabilidade das soluções de hipoclorito de sódio.

Portanto, o uso do APPHH permite o acompanhamento em tempo real dos dados fornecidos pelo diluidor automático, garantindo que as soluções de hipoclorito de sódio estejam dentro dos parâmetros ideais de uso. Também, envia alertas e notificações aos profissionais responsáveis quando for necessário realizar uma nova diluição ou substituir as soluções de hipoclorito de sódio, evitando a utilização de soluções menos eficazes.

Por intermédio do *Cloud Computing*, o APPHH permite o rastreamento detalhado do processo e auxilia na identificação de tendências de declínio na eficácia das soluções. Similarmente, facilita a comunicação entre a equipe: possibilitando a identificação de situações específicas que possam afetar a eficácia do processo.

Ademais, o aplicativo apresenta uma integração com o diluidor automático, que proporciona a sincronização de dados e extingue a necessidade de intervenção manual. Conjuntamente, dispõe de espaço para a incorporação de módulos de treinamento e informações detalhadas sobre higienização hospitalar. Com isso, há a promoção da comunicação interdisciplinar e a troca de informações entre diversos setores envolvidos na higienização hospitalar.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação do aplicativo móvel representa um avanço significativo na otimização do HUPAA, principalmente, na desinfecção dos ambientes através do hipoclorito de sódio. Ao unir a praticidade da tecnologia móvel com as necessidades do ambiente hospitalar, o aplicativo oferece uma abordagem ampla e inovadora para garantir a segurança dos profissionais da saúde, pacientes e acompanhantes.

Além de atender aos padrões de higiene exigidos, o aplicativo alinha-se à visão da indústria 4.0, integrando tecnologia de ponta para melhorar a qualidade dos cuidados de saúde. Através dessa solução, a higienização hospitalar se torna mais eficiente, confiável e adaptável, garantindo um ambiente mais seguro e saudável para todos os envolvidos.





# IX JORNADA ACADÊMICA DO HUPAA

## SAÚDE DIGITAL: EM QUE PODEMOS AVANÇAR?

### REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. M. A. **Pesquisa-ação para otimização da qualidade da higienização em leito crítico hospitalar**. 2023. 74f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão da Qualidade em Serviços de Saúde) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/52684>.

ALMADA, F. The Industry 4.0 revolution and the future of manufacturing execution systems. **Journal of Innovation Management**, v. 6, n. 1, p. 55-79, 2018. DOI: [https://doi.org/10.24840/2183-0606\\_003.004\\_0003](https://doi.org/10.24840/2183-0606_003.004_0003). Disponível em: [https://journalsojs3.fe.up.pt/index.php/jim/article/view/2183-0606\\_003.004\\_0003](https://journalsojs3.fe.up.pt/index.php/jim/article/view/2183-0606_003.004_0003).

ANDRADE, D.; ANGERAMI, E. L. S.; PADOVANIB, C. R. Condição microbiológica dos leitos hospitalares antes e depois da sua limpeza. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 2, p. 163-169, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/wzmng6nzCG8S6Qk4r7gsgzn/?lang=pt>.

BEZERRA, M. J. **Elaboração e validação de checklist para a otimização do tempo da limpeza concorrente e terminal em sala cirúrgica**. 2021. 96f. Dissertação (Mestrado Acadêmico ou Profissional em 2021) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=104545>.

FRANCO, A. O.; GOMES, M. G. M. Desafios e oportunidades na saúde digital. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, n. 11, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/dJbtGtdYW6bVbb4kpsV3j8K/?lang=pt>.

FREITAS, B. L. *et al.* Avaliação da estabilidade do pH e teor de cloro ativo de soluções de hipoclorito. **RSBO**, v. 2, p. 403-409, 2022. DOI: <https://doi.org/10.21726/rsbo.v19i2.1882>. Disponível em: <https://periodicos.univille.br/RSBO/article/view/1882>.

FRELLO, A. T.; CARRARO, T. E. Contribuições de florence nightingale: uma revisão integrativa da literatura. **Escola Anna Nery**, v. 17, n. 3, p. 573-579, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ean/a/rtmhwKWW8d7sysDY6nqp3bP/abstract/?lang=pt>.

SILVA, A. P. S. *et al.* Usabilidade dos aplicativos móveis para profissionais de saúde: Revisão integrativa. **Journal Health Inform**. v. 13, n. 3, p. 100-105, 2021. Disponível em: <https://jhi.sbis.org.br/index.php/jhi-sbis/article/view/879>.

SILVA, P. C. G. **Avaliação do processo de limpeza hospitalar**: comparação do uso de diferentes desinfetantes. 2023. 21f. Monografia do Trabalho de Conclusão de Residência Multiprofissional (Especialista em Controle de Infecção Hospitalar) – Comissão de controle de infecção hospitalar, Porto Alegre, 2023. Disponível: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/254423>.

WATENGÃLA, E. K.; VELÁZQUEZ, M. D.; BAPTISTA, A. V. M. O hipoclorito de sódio como desinfetante de superfícies na prevenção da COVID-19. **Revista Angolana de Ciências**, v. 2, n. 2, 2020. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=704174611010>.

