

## **Bulas de remédio inteligentes: a integração da inteligência artificial e a realidade aumentada no design de embalagens de medicamentos.**

Melissa do Carmo Guerson; 0009-0009-8722-2367

Patricia Soares Rocha Alves; 0000-0002-5512-4292

1 – UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, RJ. [melissa24carmo@gmail.com](mailto:melissa24carmo@gmail.com)

**Resumo:** Este projeto tem como premissa analisar os desafios de compreensão das bulas de medicamentos e propor soluções baseadas em Inteligência Artificial (IA) e Realidade Aumentada (RA) aplicadas aos conceitos de design de embalagens. A pesquisa mostra que muitas bulas apresentam linguagem técnica, fonte pequena e excesso de informações, dificultando o entendimento, principalmente para idosos, pessoas com baixa escolaridade ou com deficiências visuais e cognitivas. Casos de erros graves por interpretações equivocadas reforçam a necessidade de inovação. O estudo utiliza a metodologia do Design Thinking, com etapas de imersão preliminar e em profundidade, análise de similares e prototipação, destacando o potencial da RA para transformar bulas em conteúdos interativos, com vídeos, animações e explicações em 3D, e da IA para personalizar instruções e oferecer traduções simplificadas. Além de aumentar a inclusão e reduzir riscos de erros, a tecnologia pode contribuir para a sustentabilidade, diminuindo o uso de papel com bulas digitais via QR Code. Assim, pretende-se com esse estudo que a integração de IA e RA na comunicação farmacêutica represente um novo paradigma, capaz de promover clareza, segurança, adesão ao tratamento e bem-estar social.

**Palavras-chave:** Bulas de medicamentos; Inteligência Artificial; Realidade Aumentada; Inclusão; Design

## INTRODUÇÃO

As bulas de remédios são primordiais para garantir o uso seguro e adequado contendo informações sobre contraindicações, posologia, efeitos colaterais e interações medicamentosas. Entretanto, estudos apontam que o formato atual das bulas apresenta barreiras significativas de compreensão, como excesso de termos técnicos, fonte reduzida e organização pouco acessível (NOGUEIRA; MOURA, 2019).

Com o uso de um Design de Embalagens inovador, aliado a tecnologias como Inteligência Artificial e Realidade Aumentada, pretende-se oferecer uma oportunidade de transformar essas bulas em instrumentos de ensino mais claros, intuitivos e interativos. À medida que essas tecnologias se tornam mais acessíveis, elas podem se tornar uma ferramenta importante na gestão da saúde. Essas bulas interativas, quando escaneadas com um dispositivo (como um smartphone ou tablet), podem exibir informações adicionais em 3D, vídeos explicativos, instruções sobre como tomar o medicamento corretamente, ou até animações que detalham os efeitos do remédio no corpo. Essas tecnologias ajudam a tornar o processo de leitura da bula mais acessível, especialmente para idosos, que podem ter dificuldades com a leitura de textos pequenos ou com a compreensão de informações médicas complexas.

Casos de erros graves no consumo de medicamentos, pode resultar em interpretações equivocadas, o que indica a necessidade de revisão no modo como as informações são apresentadas nas bulas. Essas dificuldades atingem, sobretudo, idosos, pessoas com baixa escolaridade, indivíduos com deficiências visuais e cognitivas, além de usuários que possuem baixa literacia em saúde (SANTOS; PEREIRA, 2021).

Assim sendo, este artigo apresenta um estudo em andamento que analisa os desafios de compreensão das bulas e propõe soluções baseadas em Inteligência Artificial (IA) e Realidade Aumentada (RA), atreladas a conceitos de design de embalagens.

## **MÉTODOS**

A pesquisa usa o método do Design Thinking, que visa desenvolver protótipos que explorem a RA para conteúdos interativos e a IA para instruções personalizadas, tornando a comunicação farmacêutica mais clara, inclusiva e sustentável. Análise de Bulas Existentes:

Estudo das bulas de medicamentos mais utilizadas no mercado, com foco nas dificuldades de compreensão e acessibilidade. Desenvolvimento de Prototipagem: Criação de protótipos de embalagens com Design Interativo incorporando RA e IA para exibição de informações dinâmicas. Focar na melhoria na compreensão das bulas por meio de soluções visuais e interativas, permitindo que os pacientes, especialmente os idosos, entendam melhor as instruções sobre dosagem, efeitos colaterais e precauções. Redução de erros de medicação com o auxílio de lembretes e alertas personalizados fornecidos por IA. Maior adesão ao tratamento, já que os pacientes se sentirão mais seguros e confiantes ao seguir as orientações médicas. Inovação no Design de Embalagens com a integração de tecnologias emergentes, oferecendo uma abordagem mais dinâmica e moderna para as bulas de medicamentos.

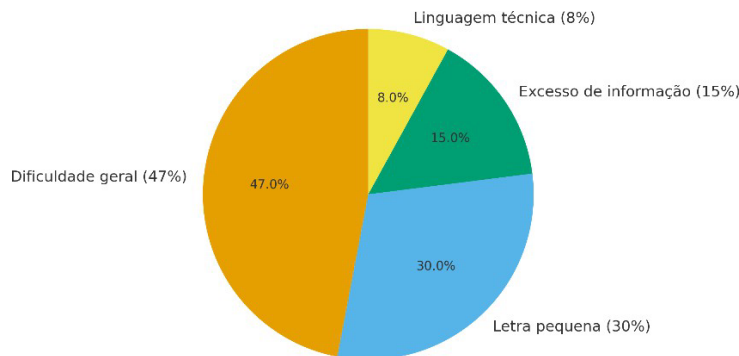
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **O papel da bula e os desafios de comunicação**

A bula farmacêutica é regulamentada por órgãos como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e tem caráter normativo e informativo (ANVISA, 2019). Entretanto, a linguagem técnica e a estrutura densa comprometem sua função social de orientar o paciente. Segundo Araújo e Lima (2020), 47% dos usuários relatam dificuldades para compreender corretamente bulas impressas.



Figura1- Dificuldades na leitura de bulas de remédios



Fonte: (Araújo & Lima, 2020)

Foi feita uma análise dos medicamentos listados na tabela1, com intuito de compreender e analisar as dificuldades mais comuns, quantidades de termos técnicos e o impacto gerado no usuário.

Tabela 1 – Medicamentos de objeto deste estudo

Categoria	MEDICAMENTO	DIFICULDADES COMUNS	TERMOS TÉCNICOS FREQUENTES	IMPACTO POTENCIAL
<b>Antibióticos</b>	Amoxicilina + Clavulanato	Texto denso, uso de termos microbiológicos	"Bactérias gram-negativas", "inibição da beta-lactamase"	Uso incorreto, resistência bacteriana
<b>Antidepressivos</b>	Fluoxetina, Sertralina	Explicações complexas sobre o mecanismo de ação	"Inibidor seletivo da recaptação de serotonina", "neurotransmissores"	Medo de tomar o remédio, abandono do tratamento
<b>Ansiolíticos</b>	Clonazepam, Diazepam	Termos técnicos psiquiátricos, advertências pesadas	"Efeito rebote", "potencial de dependência", "metabolismo hepático"	Automedicação, uso prolongado indevido
<b>Anticoncepcionais</b>	Diane 35, Yasmin, Selene	Descrição confusa dos dias de uso e pausas	"Ethinilestradiol", "tromboembolismo venoso", "hormônio luteinizante"	Erro no uso, risco de gravidez indesejada
<b>Colesterol / Pressão</b>	Sinvastatina, Losartana	Termos bioquímicos e farmacocinéticos	"Enzima HMG-CoA redutase", "vasodilatação", "metabolito ativo"	Descontinuação sem orientação médica
<b>Anticonvulsivantes</b>	Carbamazepina, Lamotrigina	Termos bioquímicos e farmacocinéticos	"Despolarização neuronal", "efeitos hematológicos"	Não adesão ao tratamento por medo de efeitos graves
<b>Tratamentos hormonais</b>	Levotiroxina, Prednisona	Informações sobre o funcionamento do eixo hormonal	"Eixo hipotálamo-hipófise", "retroalimentação negativa"	Uso irregular ou sem acompanhamento médico

Fonte: (As autoras)

Esse paradoxo em que mais informação gera menos compreensão tem consequências diretas e graves na saúde pública. Bulas repletas de termos técnicos, frases longas e densas, e a ausência de clareza prática não cumprem sua função educativa. Pelo contrário, elas geram confusão, medo e, o que é mais crítico, levam ao uso incorreto de medicamentos essenciais. Quando um usuário de anticoncepcional não encontra uma instrução clara sobre o que fazer em caso de

esquecimento, elevam-se os riscos de uma gravidez indesejada. E quando um portador de uma doença crônica não compreende a importância da adesão contínua ao tratamento, sua condição de saúde pode ser severamente comprometida.

Diante desse cenário, não se pode mais aceitar a bula como um mero protocolo técnico ou uma obrigação regulatória desconectada da realidade do paciente. É importante reconhecê-la como uma ferramenta vital de saúde pública. A reformulação urgente desses documentos não é uma mera conveniência; é uma obrigação ética e clínica.

### **Tecnologias emergentes: IA e RA**

A IA pode atuar na personalização da informação, simplificando conteúdos de acordo com o perfil do usuário, traduzindo termos técnicos para linguagem acessível e pode oferecer instruções faladas para pessoas com deficiência visual (OLIVEIRA et al., 2022). Já a RA possibilita transformar a bula em um ambiente interativo, onde as informações podem ganhar vida em vídeos, animações e modelos 3D, permitindo que usuários visualizem como utilizar corretamente o medicamento ou compreender seus efeitos (KIRNER; TORI, 2019).

O presente estudo tem o intuito de buscar soluções inovadoras aplicando a IA e RA da seguinte forma:

- Animações e vídeos didáticos em smartphones com uso da RA para bulas interativas
- Sistemas de IA capazes de personalizar a informação conforme idade, escolaridade e necessidades específicas do paciente.
- Embalagens sustentáveis, reduzindo o consumo de papel por meio de QR Codes direcionados a bulas digitais.

Essas soluções podem minimizar erros de interpretação, melhorar a adesão ao tratamento e contribuir para o um entendimento melhor evitando possíveis equívocos de interpretação. O projeto se encontra na Geração de Ideias e está sendo feito um estudo de possíveis layouts para as caixas de remédios e bulas. Neste primeiro momento com a ajuda da IA, para fins de brainstorm, posteriormente as próprias autoras realizarão os layouts finais.



Figura 2 – Estudo de layout



Fonte: Imagem feita pela IA

### **Discussão**

A integração entre design, IA e RA pode ser uma grande inovação para uma nova abordagem da comunicação farmacêutica. O design atrelado a tecnologia visa utilizar a inovação não só no aspecto técnico, permitindo a usabilidade, acessibilidade e clareza. Esta pesquisa destaca o potencial de gerar impacto social relevante. A acessibilidade informacional pode reduzir desigualdades no acesso à saúde, possibilitando que diferentes grupos compreendam corretamente as orientações médicas contidas nas bulas.

Alguns desafios precisam ser considerados: Alto custos de implementação para a indústria farmacêutica; Garantia de privacidade e segurança de dados em sistemas de IA; Necessidade de regulamentações específicas pela Anvisa, para validar bulas digitais interativas

### **AGRADECIMENTO**

À Fundação Oswaldo Aranha (FOA) e ao Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA), pelo incentivo a pesquisa e apoio financeiro para o desenvolvimento do estudo (94011-PIC/FOA).

### **CONCLUSÕES**

Os resultados apresentados ao longo desta pesquisa evidenciam que as bulas de medicamentos, em sua forma atual, apresentam sérios obstáculos de compreensão, sobretudo para públicos leigos, idosos e pessoas com baixo letramento em saúde. A análise de diferentes medicamentos indica a presença recorrente de termos técnicos, estruturas textuais densas e ausência de recursos visuais, fatores que comprometem a clareza das informações e aumentam os riscos de uso incorreto dos fármacos.

Esta pesquisa em desenvolvimento evidencia que a integração de Inteligência

Artificial e Realidade Aumentada em projetos de design de embalagens farmacêuticas pode representar um novo paradigma na comunicação entre medicamento e usuário.

Mais do que resolver a questão da dificuldade de leitura, a proposta busca ampliar a inclusão, aumentar a segurança do paciente e estimular práticas sustentáveis. Sendo assim, o design se reafirma como campo estratégico para a inovação social e tecnológica no setor farmacêutico. É importante ressaltar, contudo, que este estudo representa apenas um recorte inicial do problema. Etapas futuras devem incluir a prototipagem e o teste de soluções junto ao público-alvo, a fim de validar a eficácia das propostas apresentadas. Dessa forma, este trabalho contribui como base para o desenvolvimento de estratégias que possam transformar as bulas de medicamentos em instrumentos realmente funcionais, educativos e alinhados às necessidades contemporâneas da sociedade.

## REFERÊNCIAS

ANVISA. Resolução RDC nº 47/2009. **Dispõe sobre bulas de medicamentos.** Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019.

ARAÚJO, L. M.; LIMA, R. S. **Acessibilidade informacional em bulas de medicamentos.** Revista Brasileira de Design e Saúde, v. 5, n. 2, p. 115-130, 2020.

NOGUEIRA, A.; MOURA, D. **Letramento em saúde e compreensão de bulas.** Cadernos de Comunicação em Saúde, v. 12, n. 1, p. 77-92, 2019.

SANTOS, J.; PEREIRA, V. **Dificuldades de leitura em bulas e riscos de automedicação.**

Revista Brasileira de Saúde Pública, v. 47, n. 3, p. 221-235, 2021.

OLIVEIRA, P. H. et al. **Inteligência artificial aplicada à saúde: desafios e oportunidades.** Revista de Inovação em Saúde Digital, v. 4, n. 1, p. 33-51, 2022.

KIRNER, C.; TORI, R. **Realidade aumentada: conceitos, projetos e aplicações.** Porto Alegre: SBC, 2019.