

## **Estudo farmacoeconômico da adoção de fluxo de controle de antimicrobianos pela farmácia clínica de um hospital universitário**

**Pharmaco-economic study of antimicrobial control flow adoption by clinical pharmacy of a university hospital**

**Estudio farmacoeconómico de la adopción del flujo de control antimicrobiano por la farmacia clínica de un hospital universitario**

Recebido: 24/05/2022 | Revisado: 10/06/2022 | Aceito: 10/06/2022 | Publicado: 19/06/2022

### **Bárbara Rebeca Alves Pereira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5894-9161>  
Universidade Federal do Piauí, Brasil  
E-mail: [barbara\\_rebeca66@hotmail.com](mailto:barbara_rebeca66@hotmail.com)

### **Lucas Mendes Feitosa Dias**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8706-9945>  
Universidade Federal do Piauí, Brasil  
E-mail: [lucarmendi@ufpi.edu.br](mailto:lucarmendi@ufpi.edu.br)

### **Jeamile Lima Bezerra**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6416-8772>  
Hospital Universitário do Piauí, Brasil  
E-mail: [jeamile.bezerra@ebserh.gov.br](mailto:jeamile.bezerra@ebserh.gov.br)

### **Laisa Lis Fontinele de Sá**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8148-1384>  
Hospital Universitário do Piauí, Brasil  
E-mail: [laisa.sa@ebserh.gov.br](mailto:laisa.sa@ebserh.gov.br)

### **Waleska Ferreira de Albuquerque**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8775-8866>  
Universidade Federal do Piauí, Brasil  
E-mail: [waleska@ufpi.edu.br](mailto:waleska@ufpi.edu.br)

### **José Felipe Pinheiro do Nascimento Vieira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9049-1231>  
Hospital Universitário do Piauí, Brasil  
E-mail: [jose.vieira@ebserh.gov.br](mailto:jose.vieira@ebserh.gov.br)

### **Resumo**

Atualmente a resistência aos antimicrobianos trata-se de uma grave ameaça à saúde pública. O aumento na incidência de infecções por organismos multirresistentes a medicamentos tornou-se foco de preocupação no que diz respeito à segurança do paciente em todo o ciclo de cuidado. O objetivo do estudo foi avaliar o impacto da implantação de novo fluxo de dispensação e controle de antimicrobianos em um hospital universitário. Realizou-se um estudo descritivo observacional e retrospectivo com abordagem quantitativa, caracterizado como uma análise farmacoeconômica, em um dos postos de internação do Hospital Universitário (HU) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), localizado em Teresina, Piauí. Observou-se redução de consumo em 9 dos 12 antimicrobianos mais prescritos após a implementação do fluxo de dispensação, com exceção apresentada para três antimicrobianos, Ciprofloxacino 2mg/ml, Metronidazol 500mg/100ml e Vancomicina 500mg. Antes da implementação do fluxo, os 12 antimicrobianos mais prescritos implicavam em 93% dos ATB consumidos no hospital, passando a representar apenas 76% após as devidas intervenções farmacêuticas, demonstrando eficiência da metodologia adotada. Os 12 ATM mais prescritos representavam um custo de 98% dos gastos do hospital com antimicrobianos, o que passou a representar apenas 51% dos gastos com estes. A redução dos custos observada no período de 2021 em relação ao de 2020 pode estar diretamente relacionada à atuação dos farmacêuticos do hospital em parceria com as equipes multidisciplinares e CCIH. É evidente a relação entre a farmacoeconomia e o uso racional de antimicrobianos, de modo que o consumo de antimicrobianos afeta diretamente os custos gerados no hospital.

**Palavras-chave:** Gestão de antimicrobianos; Farmacoeconomia; Resistência a antibióticos.

### **Abstract**

Currently antimicrobial resistance is a serious threat to public health. The increase in the incidence of infections by multidrug-resistant organisms has become a focus of concern regarding patient safety throughout the care cycle. The aim of this study was to evaluate the impact of the implementation of a new flow of antimicrobial dispensing and control

in a university hospital. An observational and retrospective descriptive study was conducted with a quantitative approach, characterized as a pharmaco-economic analysis, in one of the hospitalization posts of the University Hospital (HU) of the Federal University of Piauí (UFPI), located in Teresina, Piauí. A reduction in consumption was observed in 9 of the 12 most prescribed antimicrobials after the implementation of the dispensing flow, except for three antimicrobials, Ciprofloxacin 2mg/ml, Metronidazole 500mg/100ml and Vancomycin 500mg. Before the implementation of the flow, the 12 most prescribed antimicrobials implied 93% of the ATB consumed in the hospital, representing only 76% after the appropriate pharmaceutical interventions, demonstrating efficiency of the methodology adopted. The 12 tMDs most prescribed represented a cost of 98% of the hospital's expenses with antimicrobials, which now represents only 51% of the expenses with these. The reduction in costs observed in the period 2021 compared to 2020 may be directly related to the performance of hospital pharmacists in partnership with multidisciplinary teams and CCIH. The relationship between pharmaco-economics and the rational use of antimicrobials is evident, so that the consumption of antimicrobials directly affects the costs generated in the hospital.

**Keywords:** Antimicrobial management; Pharmaco-economics; Antibiotic resistance.

### Resumen

Actualmente, la resistencia a los antimicrobianos es una grave amenaza para la salud pública. El aumento de la incidencia de infecciones por organismos multirresistentes se ha convertido en un foco de preocupación con respecto a la seguridad del paciente a lo largo del ciclo de atención. El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto de la implementación de un nuevo flujo de dispensación y control antimicrobiano en un hospital universitario. Se realizó un estudio descriptivo observacional y retrospectivo con enfoque cuantitativo, caracterizado como análisis farmacoeconómico, en uno de los puestos de hospitalización del Hospital Universitario (HU) de la Universidad Federal de Piauí (UFPI), ubicado en Teresina, Piauí. Se observó una reducción en el consumo en 9 de los 12 antimicrobianos más prescritos después de la implementación del flujo de dispensación, a excepción de tres antimicrobianos, Ciprofloxacina 2mg/ml, Metronidazol 500mg/100ml y Vancomicina 500mg. Antes de la implementación del flujo, los 12 antimicrobianos más prescritos implicaban el 93% del ATB consumido en el hospital, lo que representa solo el 76% después de las intervenciones farmacéuticas apropiadas, lo que demuestra la eficiencia de la metodología adoptada. Los 12 tMD más prescritos representaron un coste del 98% de los gastos del hospital con antimicrobianos, lo que ahora representa solo el 51% de los gastos con estos. La reducción de costes observada en el periodo 2021 respecto a 2020 puede estar directamente relacionada con el desempeño de los farmacéuticos hospitalarios en colaboración con equipos multidisciplinares y CCIH. La relación entre la farmacoeconomía y el uso racional de los antimicrobianos es evidente, por lo que el consumo de antimicrobianos afecta directamente a los costes generados en el hospital.

**Palabras clave:** Manejo de antimicrobianos; Farmacoeconomía; Resistencia a los antibióticos.

## 1. Introdução

Atualmente a resistência aos antimicrobianos trata-se de uma grave ameaça à saúde pública e foi potencializada principalmente pelo uso excessivo e desorientado em humanos, além de ações inapropriadas na prevenção de infecções. O aumento na incidência de infecções por organismos multirresistentes a medicamentos tornou-se foco de preocupação no que diz respeito à segurança do paciente em todo o ciclo de cuidado, particularmente em pacientes das unidades de terapia intensiva (UTI) que desenvolvem infecções associadas à assistência à saúde (IRAS). Essas infecções são bastante difíceis de tratar, geram maiores custos de tratamento, têm maiores índices de morbidade e mortalidade quando comparadas às infecções geradas por microrganismos sensíveis à antibióticos (De Sousa Feitosa et al., 2021; Septimus et al., 2018).

No mundo, os antimicrobianos são a segunda classe de medicamentos mais utilizada em hospitais, respondendo por 20% a 50% das despesas com medicamentos nesses serviços, além de serem também prescritos em larga escala em nível ambulatorial (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2017). Na América Latina, os estudos indicam uma tendência de aumento na utilização de todas as classes de antimicrobianos no período de 1997 a 2007. Além disso, estudos observacionais estimaram que, em serviços de saúde, os antibióticos são utilizados de forma inadequada em 50% dos casos (Paho, 2018). A prescrição de antimicrobianos em hospitais é baseada na em primeiro lugar na eficácia do medicamento. Apesar da literatura mostrar que o emprego de terapia empírica de amplo espectro precoce e agressiva está diretamente relacionada a melhores desfechos, a utilização indiscriminada ou desnecessária de antimicrobianos de amplo espectro resulta em surgimento de microrganismos resistentes no ambiente hospitalar (Santos et al., 2010).

Dentre os mecanismos utilizados pelos microrganismos para resistir a ação dos antimicrobianos estão incluídos: bomba

de efluxo (retirando os fármacos que penetram na célula), inativação enzimática dos antimicrobianos (por meio da produção bacteriana de beta-lactamases, por exemplo), novas vias metabólicas (por exemplo, síntese de enzimas alteradas), transformação do sítio de ligação do fármaco no microrganismo (alterações ribossômicas, por exemplo) e mudança na permeabilidade da membrana a antibióticos (por exemplo, membrana externa de bactérias Gram-negativas, que confere a *Escherichia coli* impermeabilidade a compostos hidrofóbicos, como medicamentos das classes dos macrolídeos ou beta-lactâmicos) (Ferro et al., 2017; Capita et al., 2013).

A resistência antimicrobiana pode acarretar aumentos de custos e conseqüentemente na desestabilização dos sistemas de saúde. Pacientes acometidos por infecções de microrganismos multirresistentes recuperam-se mais lentamente ou evoluem com maior frequência para septicemia e morte. Nesses casos, os custos envolvidos no cuidado serão mais elevados uma vez que o tempo de internação será prolongado e serão utilizados medicamentos mais caros. Além de que há maiores chances de toxicidade associados a novos medicamentos, assim como maior incidência de reações adversas a medicamentos (RAMs) e eventos colaterais (Cdc, 2010; Fernandes et al., 2012).

Diante disso, a farmácia hospitalar oferece contribuições de extrema importância no controle da infecção hospitalar e resistência aos antibióticos, uma vez que a promoção do uso racional de medicamentos, juntamente com a elaboração de atividades de planejamento e medidas educativas/preventivas são suas principais atribuições. O uso racional de antimicrobianos é importante dentro da farmacoeconomia, com o intuito de otimizar os recursos além de identificar, medir e comparar os custos de produtos e serviços farmacêuticos (Marinho et al., 2020; Dos Santos et al., 2020). Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar o impacto da implantação de novo fluxo de dispensação e controle de antimicrobianos em um hospital universitário.

## 2. Metodologia

Realizou-se um estudo descritivo observacional e retrospectivo com abordagem quantitativa (Pereira et al., 2018), caracterizado como uma análise farmacoeconômica, relativos as dispensações de antibióticos para um dos postos de internação do Hospital Universitário (HU) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), localizado em Teresina, Piauí. O HU é um hospital geral com nível de atenção terciário e com esfera administrativa federal mantida pelo SUS.

A pesquisa foi realizada em um posto de internação com perfil de atendimento à pacientes oncológicos, e a quantidade de pacientes internados manteve-se estável durante o período antes, durante e pós-covid, por isso selecionou-se este posto, diminuindo influência de outros fatores, que não a implementação do novo protocolo de dispensação de antimicrobianos, no seu consumo.

Foram incluídos no estudo os antibióticos coincidentes dispensados antes e depois da adoção de um novo protocolo de dispensação de antimicrobiano, correspondendo a setembro e outubro de 2020 (anterior à implantação) e abril e maio de 2021 (após implantação do fluxo).

A coleta dos dados foi realizada em fichas de controle de dispensação e relatórios de consumo dos antimicrobianos fornecidos pelos sistemas informatizados AGHU e SISAH.

As variáveis estudadas foram a quantidade de antimicrobianos dispensados, em cada período avaliado, e o custo financeiro relativo à dispensação, levando-se em consideração o valor do custo médio das aquisições no hospital. A partir da análise comparativa entre os períodos buscou-se determinar se houve ou não um impacto farmacoeconômico advindo do novo controle de antimicrobianos pela farmácia.

A avaliação dos dados referentes aos resultados quantitativos foi realizada, utilizando-se uma planilha eletrônica do programa Microsoft Office Excel, apresentados na forma de percentual, em gráficos e tabelas. A pesquisa foi realizada em concordância com a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, não havendo contato com dados de pacientes ou

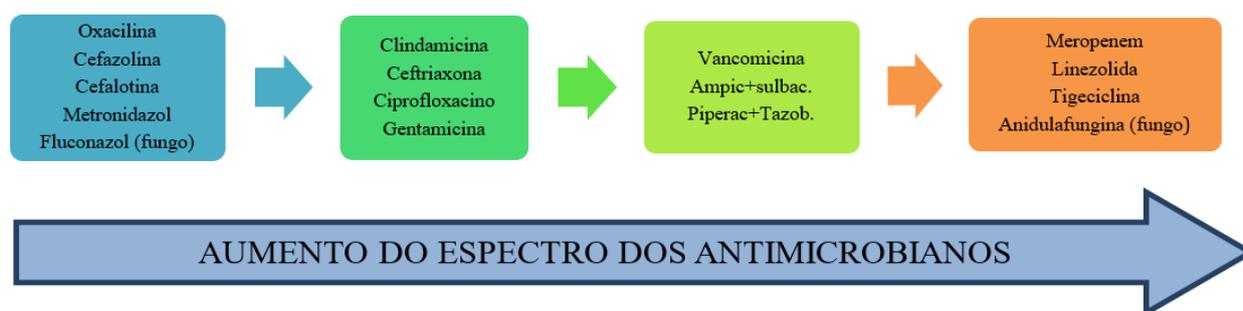
qualquer identificador.

### 3. Resultados e Discussão

A conduta de prescrição dos profissionais de saúde é crucial na promoção do uso racional de antibióticos. No início da terapia antimicrobiana em pacientes hospitalizados, a escolha dos agentes costuma ser de forma empírica, tendo como base o local da infecção, gravidade clínica e comorbidades do paciente (Klein et al., 2015). A identificação dos fatores de risco para infecção por bactérias multirresistentes (MDRB) trata-se de outro fator-chave para orientar o tratamento empírico adequadamente, de forma a racionalizar o uso de antibióticos de amplo espectro e evitar seu uso de maneira desnecessária. A literatura recente sugere que a terapia antimicrobiana inicial de amplo espectro está associada a resultados negativos, o que pôde ser observado no estudo realizado por Webb et al., (2019), no qual 1.995 pacientes com pneumonia adquirida na comunidade foram examinados, dos quais 39,7% receberam antibióticos de amplo espectro, o que resultou neste grupo, maior porcentagem de desfechos negativos, incluindo tempo de permanência em internação, gastos e mortalidade.

Diante desse cenário, o descalonamento de antimicrobiano, o qual se refere à modificação precoce da terapia antimicrobiana empírica, surge com o intuito de prevenir o surgimento de resistência antimicrobiana, reduzindo a exposição geral a agentes de amplo espectro. De acordo com Teshome et al., (2019) o risco de surgimento de novas resistências cresce a cada dia de exposição adicional aos antibióticos  $\beta$ -lactâmicos antipseudomonas, variando de 2% para meropenem a 8% para cefepima ou piperacilina/tazobactam. O descalonamento é obtido através da alteração de antibióticos combinados para monoterapia ou por meio da redução do espectro antimicrobiano quando os antibióticos de amplo espectro são inicialmente prescritos (Tabah et al., 2020). Uma estratégia possivelmente adotada é exemplificada na Figura 1, com adaptação do critério de escolhas segundo Stenehjem et al., 2016.

**Figura 1:** Esquema de classificação de espectro dos antimicrobianos utilizados no Posto 2 do HU-UFPI.



Fonte: Adaptado de Stenehjem et al. (2016).

Ademais, a diminuição do número de antibióticos administrados pode diminuir potencialmente os custos e efeitos adversos relacionados a estes. A utilização inadequada de medicamentos além de ser um considerável problema de saúde pública pode acarretar graves consequências econômicas. A literatura estima que a prescrição incorreta resulta em gastos de 50% a 70% a mais nos recursos governamentais voltados para medicamentos.

A prescrição de antimicrobianos costuma variar em cada hospital, entre os vários setores de internação, de acordo com a periodicidade das doenças e com a rotina de prescrição. A padronização da terapia antimicrobiana é crucial na diminuição da mortalidade associada às infecções, e as condutas devem ser elaboradas e padronizadas com base nos dados locais, uma vez que cada unidade apresenta suas peculiaridades (Barbosa et al., 2009; De Sousa et al., 2015).

No Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí, o setor de farmácia clínica desenvolveu um novo fluxo

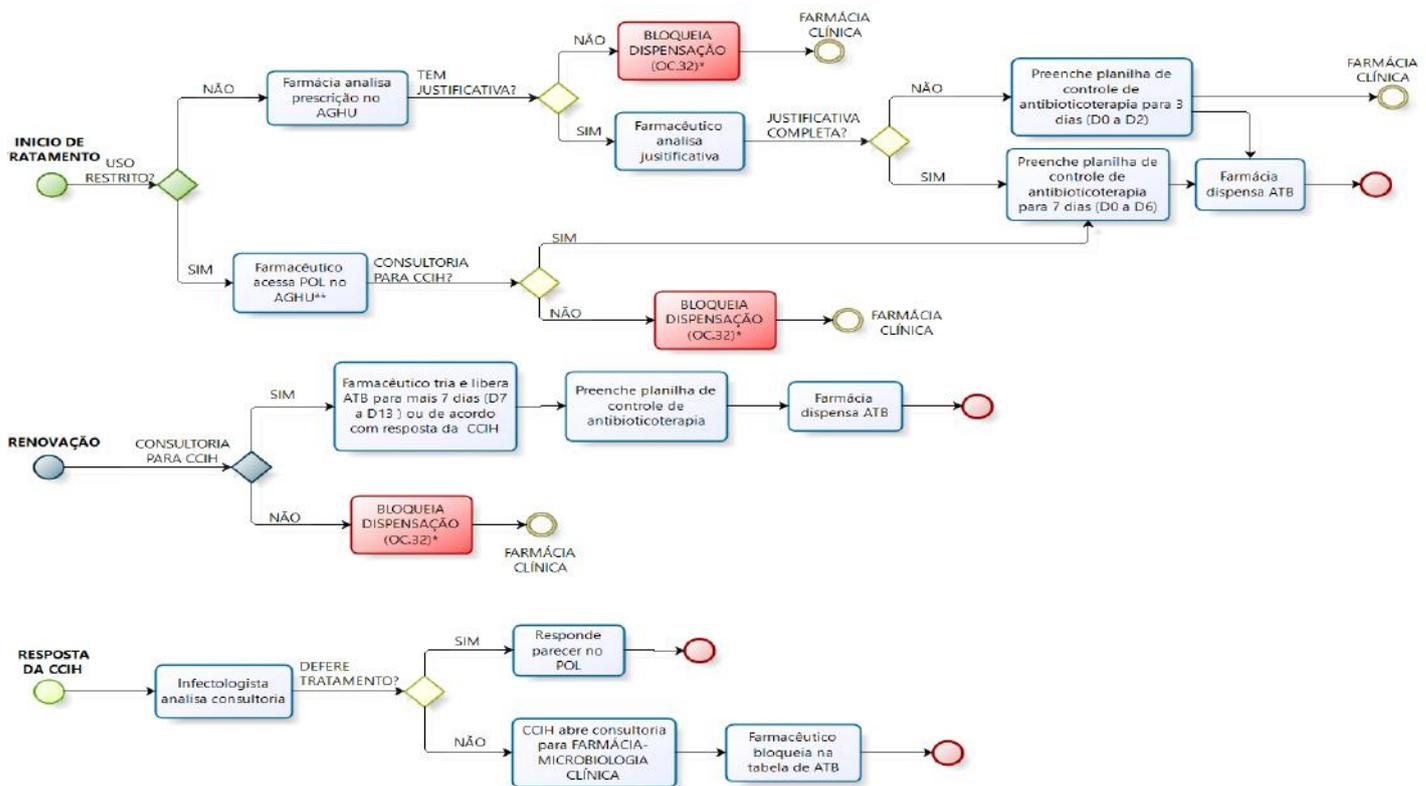
para dispensação de antimicrobianos (Figura 2) o qual buscou reduzir o tempo inicial de tratamento e reorganizar a dispensação dos antimicrobianos classificados internamente como de uso “*não restrito*”, “*restritos*” e “*de alto custo*”, conforme Quadro 1.

**Quadro 1:** Classificação dos antibióticos do HU-PI quanto aos critérios de dispensação.

Classificação dos antibióticos	Antibióticos
“ <i>restritos</i> ”	Anfotericina B Lipossomal Ertapenem Cefepime Linezolid Polimixina B Tigeciclina
“ <i>de alto custo</i> ”	Ceftazidima + Avibactam; Anidulafungina. Voriconazol Ganciclovir;
“ <i>não restrito</i> ”	Outros

Fonte: Autores (2016).

**Figura 2.** Fluxograma do controle e dispensação de antibióticos do hospital universitário do Piauí.



Fonte: Próprio autor, Ferramenta Bizagi Modeler 2016®.

A farmácia adotou o fluxo de dispensação de ATM para os “*não restritos*”, conforme Figura 2, autorizando liberação para 7 dias de tratamento (D0-D6) sem parecer da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), mediante a justificativa descrita no campo observação da prescrição medicamentosa do paciente, onde deve constar o resultado do hemograma e resultado da proteína C reativa (PCR). O farmacêutico clínico analisa o perfil do resultado e caso haja alguma inferência sobre a prescrição, entra em contato com o infectologista para solicitar parecer. Após o término de 7 dias de tratamento, a continuidade da utilização se dará apenas sob parecer da infectologia (CCIH).

Para os medicamentos de “*uso restrito*”, a liberação ocorrerá após a abertura da solicitação de análise da prescrição pela infectologia (CCIH) no sistema eletrônico de prescrições do HU-PI. Neste momento a farmácia libera a medicação mesmo sem

o posicionamento da CCIH, mas condicionado a análise crítica destes, o que num prazo de 24 horas irá determinar sobre continuidade ou não da terapêutica. Para os de “alto custo”, a liberação ocorrerá somente após o deferimento da liberação pelo infectologista.

O posto 2 do Hospital Universitário da UFPI atende principalmente pacientes oncológicos, dessa maneira, os antibióticos utilizados devem apresentar um bom espectro e serem o menos tóxicos possíveis, uma vez que estes pacientes são bastante debilitados. Segundo De Sousa et al., (2017) os altos níveis de uso do meropenem podem estar associados ao fato deste ser inicialmente empregado de maneira empírica nas infecções graves e, posteriormente, apesar do resultado da cultura, o prescritor manter a terapia com o objetivo de ter uma segurança e manter ampla cobertura contra os micro-organismos. Rodrigues e Bertoldi et al., (2010) ao realizarem um estudo em um Hospital Privado de Santa Maria/RS constataram que as Cefalosporinas (43,4%) foram os antimicrobianos mais prescritos, seguidas das Penicilinas (16,3%), Fluorquinolonas (13,0%) e Aminoglicosídeos (9,7%). Rodrigues et al., (2014) ao estudarem o perfil de antimicrobianos utilizados em um hospital de especialidade oncológica observaram que os cinco medicamentos mais consumidos foram Ciprofloxacino, Cefepime, Cefazolina, Ceftriaxona e Meropenem.

Na Tabela 1 pode-se observar o mesmo padrão de prescrições verificados na literatura, com alto consumo de medicamentos de alto espectro, incluindo meropenem, piperacilina + tazobactam, e vancomicina. Entretanto, observou-se redução de consumo em 9 dos 12 ATM mais prescritos após a implementação do fluxo de dispensação, com exceção apresentada para três antimicrobianos, Ciprofloxacino 2mg/ml, Metronidazol 500mg/100ml e a Vancomicina 500mg (Tabela 1 e 2). Com a inserção do novo fluxo de dispensação os antibióticos de uso restrito, houve redução do seu consumo, uma vez que a sua dispensação passou a ser mais controlada, incluindo orientação para prescrição de outros medicamentos com espectro semelhante. O aumento do consumo do esquema ciprofloxacino+metronidazol, por exemplo, foi observado, com consequente redução do meropenem, representando otimização da prescrição e consumo de ATM.

**Tabela 1** - Antimicrobianos padronizados mais utilizados no Hospital Universitário do Piauí no período de setembro a outubro de 2020 e no período de abril a maio de 2021 no Posto 2.

Antimicrobiano	Saída em 2020	Percentual (%)	Saída em 2021	Percentual (%)
Cefazolina 1g F/A	16	0,53	1	0,03
Ceftriaxona 1g F/A	172	5,69	163	4,66
Ciprofloxacino 2mg/ml Bolsa	120	3,97	174	4,97
Clindamicina 600mg/4ml	179	5,92	106	3,03
Fluconazol 2mg/ml F/A ou Bolsa	51	1,69	35	1,00
Gentamicina 80mg F/A	21	0,69	19	0,54
Linezolida 600mg Bolsa	43	1,42	15	0,43
Meropenem 1g	524	17,32	351	10,03
Metronidazol 500mg/100ml Bolsa	98	3,24	107	3,06
Oxacilina 500mg F/A	400	13,22	360	10,28
Piperacilina 4g + 0,5g Tazobactam F/A	913	30,18	786	22,46
Vancomicina Cloridrato 500mg F/A	276	9,13	543	15,51
Total consumido	2.813	93,00*	2.660	76,00**
Total de todos os antimicrobianos padronizados consumidos no período.	3.018	100%	3.514	100%

Legenda: F/A - Frasco Ampola. \* Os 7,00 % restantes correspondem a outros antimicrobianos, utilizados no HU no período de setembro a outubro de 2020, não contabilizados, já que os seus consumos se encontram fora dos doze mais utilizados. \*\* Os 24,00 % restantes correspondem a outros antimicrobianos, utilizados no HU no período de abril a maio de 2021, não contabilizados, já que os seus consumos se encontram fora dos quinze mais utilizados. Fonte: Autores.

Em relação ao período antes da implementação do fluxo, os 12 ATM mais prescritos implicavam em 93% dos ATM consumidos no hospital, o que passou a representar apenas 76% quando das intervenções farmacêuticas realizadas, o que também representa eficiência da metodologia adotada, dissipando o consumo para outros antibióticos disponíveis no hospital.

Importante observar que o medicamento restrito linezolida teve redução de quase 35% em virtude da implantação do controle. Tal fato levou ao aumento no consumo de vancomicina, como pode ser verificado nas tabelas 1 e 2. Apesar do aumento desse último medicamento, o resultado do descalonamento foi atingido pela redução do uso da linezolida, um ATM de última escolha para tratamento das infecções causadas por bactérias gram positivas (Figura 1).

**Tabela 2** - Relação entre a quantidade dispensada e o custo total em Reais (R\$) com antimicrobianos mais utilizados no posto 2 do HU-UFPI no período de setembro a outubro de 2020 e abril a maio de 2021.

Antimicrobiano	Saída em 2020	Custo em 2020	Custo em 2020 (%)	Saída em 2021	Custo em 2021	Custo em 2021 (%)
Cefazolina 1g F/A	16	144,00	0,47	1	9,00	0,02
Ceftriaxona 1g F/A	172	1.081,88	3,55	163	1.025,27	2,09
Ciprofloxacino 2mg/ml Bolsa	120	2.388,00	7,84	174	3.462,60	7,06
Clindamicina 600mg/4ml	179	495,83	1,63	106	293,62	0,60
Fluconazol 2mg/ml F/A ou Bolsa	51	575,28	1,89	35	394,80	0,80
Gentamicina 80mg F/A	21	14,70	0,05	19	13,30	0,03
Linezolida 600mg Bolsa	43	1.156,70	3,80	15	403,50	0,82
Meropenem 1g	524	9.432,00	30,94	351	6.318,00	12,89
Metronidazol 500mg/100ml Bolsa	98	225,40	0,74	107	246,10	0,50
Oxacilina 500mg F/A	400	680,00	2,23	360	612,00	1,25
Piperacilina 4g + 0,5g Tazobactam F/A	913	12.498,97	41,03	786	10.760,34	21,96
Vancomicina Cloridrato 500mg F/A	276	1.159,20	3,80	543	2.280,60	4,65
Total no Posto 2	2.813	29.851,96	98,00*	2.660	25.819,13	51*
Total de todos os antimicrobianos padronizados consumidos no período no Posto 2	3.018	30.540,24	100 %	3.514	49.023,29	100,00 %

Legenda: \* Porcentagem dos custos financeiros representados antes e após adoção do novo protocolo de dispensação de ATM. Diferença significativa, Teste T de student,  $p < 0,5$ . Fonte: Autores.

Os 12 ATM mais prescritos representavam um custo de 98% dos gastos do hospital com antimicrobianos, R\$ 29.851,96 o que passou a representar apenas 51% dos gastos com estes, R\$ 25.819,13. Lembrando que estamos nos referindo apenas ao consumo de um posto dentro dos gastos do hospital, entretanto, a amostragem é suficiente para concluir sobre a importância da adoção de tais medidas de controle de avaliação e dispensação de antimicrobianos no gerenciamento sustentável dos custos de um hospital.

Outra observação importante é que em 2021 o preço dos medicamentos sofreu reajuste relevante no mercado, principalmente em razão da pandemia da Covid-19, com aumento das demandas em todo o mundo, e falta de insumos ativos para oferta e produção destes medicamentos. Assim, mesmo com uma redução sutil de consumo de frascos ampolas de 93 para

76%, a redução observada nos custos foi, portanto, muito mais significativa (de 98 para 51%).

Após a implementação do fluxo de dispensação, foi possível observar que a classe de antimicrobianos mais empregada segundo o padrão de pacientes internados, durante o período do estudo, foram os beta-lactâmicos. A redução dos custos observada no período de 2021 em relação ao de 2020 pode estar diretamente relacionada à atuação dos farmacêuticos do hospital em parceria com as equipes multidisciplinares e CCIH, através da triagem de prescrições e controle da dispensação, objetivando a redução do uso indiscriminado desses medicamentos.

#### 4. Conclusão

Os resultados dessa pesquisa mostram a grande importância de racionalizar o uso de antimicrobianos no ambiente hospitalar. A estreita relação entre a farmacoeconomia e o uso racional de antimicrobianos é evidente, de modo que o consumo de antimicrobianos afeta diretamente os custos gerados no hospital. Dessa maneira, é esperado que as análises observadas neste estudo influenciem a direção das medidas de prevenção, restrição, controle e educação, aprimorando as interações entre os profissionais de saúde, tanto prescritores quanto dispensadores a fim de ajudar a otimizar a farmacoeconomia e o uso racional de medicamentos. No que diz respeito às perspectivas de futuros trabalhos, seria importante expandir a análise farmacoeconômica nas demais enfermarias do hospital para observar se houve redução no custo e consumo dos antimicrobianos. Além disso, seria interessante avaliar o impacto clínico do fluxo de dispensação na terapia antimicrobiana dos pacientes internados.

#### Referências

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). (2017). Diretriz Nacional para Elaboração de Programa de Gerenciamento do Uso de antimicrobianos em Serviços de Saúde.
- Barbosa, J. A. A., Belém, L. D. F., Sette, I. M. F., Farias, T. D., Pereira, G. D. S., & Júnior, E. D. S. (2009). Utilização de antimicrobianos em pacientes oncológicos hospitalizados. *Rev. Bras. Farm.*, 90(1), 69-74.
- Capita, R., & Alonso-Calleja, C. (2013). Antibiotic-resistant bacteria: a challenge for the food industry. *Critical reviews in food science and nutrition*, 53(1), 11-48.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2010). About antimicrobial resistance: A brief overview. USA: *Centers for Disease Control and Prevention*. [Online] Available from: <http://www.cdc.gov/drugresistance/about.html> [Accessed on 20th May 2014].
- De Sousa, P. C. P., de Paula Rocha, M. V. A., de Sousa, F. S. P., & Nogueira, N. A. P. (2015). Utilização de antibacterianos em Unidade de Terapia Intensiva. *InterSciencePlace*, 1(18).
- De Souza, F. C., Baroni, M. M. F., & Roese, F. M. (2017). Perfil de utilização de antimicrobianos na unidade de terapia intensiva de um hospital público. *Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde*, 8(4).
- De Sousa Feitosa, T., Mendes, A. L. R., Ferreira, P. R. B., & Coêlho, M. L. (2021). Aplicações de indicadores como estratégia de gerenciamento do uso e custo dos antimicrobianos em um hospital universitário. *Research, Society and Development*, 10(6), e43610615899-e43610615899.
- Fernandes, I. D. Q., De Sousa, H. F., De Brito, M. A. M., Tavares, S. N., De Matos, V. C., & De Souza, M. D. O. B. (2012). Impacto farmacoeconômico da racionalização do uso de antimicrobianos em unidades de terapia intensiva. *Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde*, 3(4).
- Ferri, M., Ranucci, E., Romagnoli, P., & Giaccone, V. (2017). Antimicrobial resistance: A global emerging threat to public health systems. *Critical reviews in food science and nutrition*, 57(13), 2857-2876.
- Klein Klouwenberg, P., Cremer, O. L., van Vught, L. A., Ong, D. S., Frencken, J. F., Schultz, M. J., & van der Poll, T. (2015). Likelihood of infection in patients with presumed sepsis at the time of intensive care unit admission: a cohort study. *Critical care*, 19(1), 1-8.
- Marinho, M. G. L., da Silva Cândido, S. H., de Oliveira, M. B. M., & Badin, R. C. (2022). Estudo de consumo de antimicrobianos do Centro de Terapia Intensiva de um hospital Universitário da Região Norte. *Research, Society and Development*, 11(5), e0611527592-e0611527592.
- Neves, C., & Colet, C. (2015). Perfil de uso de antimicrobianos e suas interações medicamentosas em uma UTI adulto do Rio Grande do Sul. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, 5(2), 65-71.
- Pan American Health Organization. (2018). Recommendations for implementing Antimicrobial Stewardship Programs in Latin America and the Caribbean: manual for public health decision-makers. Rodrigues, F. D. A., & Bertoldi, A. D. (2010). Perfil da utilização de antimicrobianos em um hospital privado. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15, 1239-1247.

- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica.
- Rodrigues, R., Slomp, A. M., Carneiro, M. B., & Bernardi, E. A. T. (2014). Perfil de utilização de medicamentos anti-infecciosos sistêmicos em um hospital oncológico. *Revista espaço para a saúde*, 15(4), 42-52.
- Santos, R. P. D., Nagel, F. M., Gastal, S. L., Sander, G. B., Jacoby, T. S., Konkewicz, L. R., & Ribeiro, S. P. (2010). Política de antimicrobianos do Hospital de Clínicas de Porto Alegre-2010: Comissão de Controle de Infecção Hospitalar. *Revista HCPA*, 30(1) 13-21.
- Santos, P. D., Silva, G. D. A., Coêlho, T. D. S., Oliveira, R. D., & Neto, M. P. L. (2020). Análise farmacoeconômica dos antimicrobianos na unidade de terapia intensiva em um hospital terciário. *Research, Society and Development*, 9(5), 14.
- Seguro, M. L., Alovero, F., & Lamberghini, R. (2013). Consumo de antimicrobianos en un hospital privado: efecto de un programa para el uso racional.
- Septimus, E. J. (2018). Antimicrobial resistance: an antimicrobial/diagnostic stewardship and infection prevention approach. *Medical Clinics*, 102(5), 819-829.
- Stenhjem, E., Hersh, A. L., Sheng, X., Jones, P., Buckel, W. R., Lloyd, J. F., & Pavia, A. T. (2016). Antibiotic use in small community hospitals. *Clinical Infectious Diseases*, 63(10), 1273-1280.
- Tabah, A., Bassetti, M., Kollef, M. H., Zahar, J. R., Paiva, J. A., Timsit, J. F., & Garnacho-Montero, J. (2020). Antimicrobial de-escalation in critically ill patients: a position statement from a task force of the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) and European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) Critically Ill Patients Study Group (ESGCIP). *Intensive care medicine*, 46(2), 245-265.
- Teshome, B. F., Vouri, S. M., Hampton, N., Kollef, M. H., & Micek, S. T. (2019). Duration of exposure to antipseudomonal  $\beta$ -lactam antibiotics in the critically ill and development of new resistance. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*, 39(3), 261-270.
- Webb, B. J., Sorensen, J., Jephson, A., Mecham, I., & Dean, N. C. (2019). Broad-spectrum antibiotic use and poor outcomes in community-onset pneumonia: a cohort study. *European Respiratory Journal*, 54(1).