

# Análisis Retrospectivo de la Técnica de Banda de Dosis en un Hospital Público de la Región Agreste de Pernambuco

<https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2025v71n4.5177ES>

## Análise Retrospectiva da Técnica de Banda de Dosagem em Hospital Público do Agreste de Pernambuco Retrospective Analysis of the Dose Banding Technique in a Public Hospital in the Agreste of Pernambuco

Igor José de Souza Marques<sup>1</sup>; Victor Emmanuel Guilherme de Albuquerque Almeida<sup>2</sup>; Ellison Neves de Lima<sup>3</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** La técnica de banda de dosis estandariza las dosis de fármacos anticancerígenos, redondeándolas a rangos predefinidos. Este enfoque busca optimizar recursos, reducir el desperdicio y garantizar la seguridad en la preparación de la quimioterapia. Creada en el Reino Unido, la banda de dosis permite preparar las dosis de forma más rápida y económica, con variaciones controladas, lo que aumenta la oferta de servicios sin incrementar los costos para el sistema sanitario. Consensuado por el equipo multidisciplinario, este enfoque facilita la gestión del tratamiento del cáncer, manteniendo su eficacia y seguridad. **Objetivo:** Analizar la muestra según la técnica de bandas de dosis en un hospital público de la región de Agreste, Pernambuco. **Método:** Para identificar los antineoplásicos con bandas de dosis con mayor probabilidad de impactar en el servicio de producción de preparados farmacéuticos, se utilizaron tres criterios (límite de viabilidad) -que indicaban los posibles antineoplásicos para ser productos viables- para considerar la aplicabilidad de la técnica según banda de dosis logarítmica: (a) Preparaciones antineoplásicas  $\geq 150$  por año; (b) Dosis individualizadas  $\geq 10$  por banda de dosis; (c) Total del franjas de dosis  $\leq 5$  que cubre un total  $\geq 60\%$  de todas las dosis individualizadas para un medicamento dado. **Resultados:** Un total de nueve antineoplásicos mostraron viabilidad según el estudio: ciclofosfamida, cisplatino, docetaxel, doxorubicina, fluorouracilo (bolo), fluorouracilo (bomba), gemcitabina, irinotecán, oxaliplatino y paclitaxel. El carboplatino no obtuvo resultados para lograr la viabilidad para la producción por banda de dosis. **Conclusión:** Existe la necesidad de más investigación sobre el desempeño de tecnologías y procesos para la aplicabilidad de la técnica de banda de dosis.

**Palabras clave:** Antineoplásicos/administración & dosificación; Economía Farmacéutica; Hospitales Públicos; Preparaciones Farmacéuticas.

### RESUMO

**Introdução:** A técnica de banda de dosagem padroniza doses de medicamentos anticâncer, arredondando-as em faixas predefinidas. Essa abordagem visa otimizar recursos, reduzir desperdícios e garantir segurança no preparo das quimioterapias. Criada no Reino Unido, a banda de dosagem permite preparar doses de forma mais rápida e econômica, com variações controladas, aumentando a oferta de serviços sem elevar custos ao sistema de saúde. Pactuada entre a equipe multidisciplinar, essa abordagem facilita a gestão do tratamento oncológico, mantendo sua eficácia e segurança. **Objetivo:** Analisar a amostra de acordo com a técnica de banda de dosagem em hospital público do Agreste de Pernambuco. **Método:** Para identificar os antineoplásicos com banda de dosagem mais prováveis de impactar o serviço de produção das preparações farmacêuticas, três critérios (limite de viabilidade) indicando os possíveis antineoplásicos a serem produtos viáveis foram utilizados para considerar a aplicabilidade da técnica conforme banda de dosagem logarítmica: (a) preparações antineoplásicas  $\geq 150$  por ano; (b) doses individualizadas  $\geq 10$  por banda de dosagem; (c) total de faixas de dose  $\leq 5$  que abrange um total  $\geq 60\%$  de todas as doses individualizadas para determinado medicamento. **Resultados:** No total, nove antineoplásicos apresentaram viabilidade de acordo com o estudo: ciclofosfamida, cisplatina, docetaxel, doxorubicina, fluorouracil-bólus, fluorouracil-bomba, gemcitabina, irinotecano, oxaliplatina e paclitaxel. A carboplatina não obteve resultados para atingir viabilidade para produção por banda de dosagem. **Conclusão:** Há necessidade de mais pesquisas sobre performance das tecnologias e processos para aplicabilidade da técnica de banda de dosagem.

**Palavras-chave:** Antineoplásicos/administração & dosagem; Farmacoeconomia; Hospitais Públicos; Preparações Farmacêuticas.

### ABSTRACT

**Introduction:** The dose banding technique standardizes doses of anticancer drugs, rounding them into predefined bands. This approach aims to optimize resources, reduce waste, and ensure safety in the preparation of chemotherapy. Created in the United Kingdom, dose banding allows doses to be prepared more quickly and economically, with controlled variations, increasing the supply of services without increasing costs to the health system. Agreed upon by the multidisciplinary team, this approach facilitates the management of cancer treatment, maintaining its efficacy and safety. **Objective:** Analyze the sample using the dose banding technique in a public hospital located in the Agreste region of Pernambuco. **Method:** To identify the antineoplastics with dose banding most likely to impact the production service of pharmaceutical preparations, three criteria (limit of viability) indicating the possible antineoplastics to be viable products were used to consider the applicability of the technique according to logarithmic dose banding: (a) antineoplastic preparations  $\geq 150$  per year; (b) individualized doses  $\geq 10$  per dose banding; (c) total dose bands  $\leq 5$  covering a total of  $\geq 60\%$  of all individualized doses for a given drug. **Results:** A total of nine antineoplastics showed viability according to the study: cyclophosphamide, cisplatin, docetaxel, doxorubicin, fluorouracil-bolus, fluorouracil-pump, gemcitabine, irinotecan, oxaliplatin, and paclitaxel. Carboplatin results were not enough to achieve viability for production through dose banding. **Conclusion:** There is a need for more research on the performance of technologies and processes for the applicability of the dose banding technique.

**Key words:** Antineoplastic Agents/ administration & dosage; Economics, Pharmaceutical; Hospitals, Public; Pharmaceutical Preparations.

<sup>1,3</sup>Centro Universitário Tabosa de Almeida (Asces-Unita). Caruaru (PE), Brasil. E-mails: igorjosedesouzamarques@gmail.com; ellisonlima@asces.edu.br. Orcid iD: <https://orcid.org/0009-0009-1716-9156>; Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-1742-8364>

<sup>2</sup>Instituto de Câncer Infantil do Agreste (ICIA). Caruaru (PE), Brasil. E-mail: v.e.almeida27@gmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-9779-4972>

**Dirección para correspondencia:** Igor José de Souza Marques. Rua João Napoleão, 114 – Divinópolis. Caruaru (PE), Brasil. CEP 55010-410. E-mail: igorjosedesouzamarques@gmail.com



## INTRODUCCIÓN

El cáncer es entendido como un estado patológico cuya característica principal es el descontrol relacionado con la división celular causada por alteraciones en los mecanismos de control del ciclo celular<sup>1</sup>. Es un conjunto de más de 100 enfermedades diferentes comprendidas por la sociedad como algo frecuentemente asociado al riesgo de muerte<sup>2</sup>. Pudiendo originarse en cualquier parte del cuerpo, el cáncer se inicia en células normales que crecen según la necesidad. No obstante, células damnificadas pueden crecer y multiplicarse descontroladamente, pudiendo migrar hacia tejidos adyacentes, órganos vecinos o distantes, causando metástasis<sup>3,4</sup>.

El cáncer en el mundo victima actualmente a más de 10 millones de personas al año<sup>5</sup>. Es una enfermedad degenerativa que afecta varias dimensiones de la vida y causa gran impacto financiero para el paciente y familiares, pudiendo atacar a cerca de una de cada cuatro personas a lo largo de la vida, siendo responsable por más del 25% de todas las muertes ocurridas en adultos<sup>6,7</sup>. Se estima un salto de 337 000 nuevos casos de cáncer en 2002 a 704 000 en 2025<sup>8,9</sup>. De acuerdo con el Instituto Nacional del Cáncer (INCA)<sup>10</sup>, entre 2023 y 2025, el Brasil tendrá unos 2,1 millones de nuevos casos de la enfermedad. Pernambuco tendrá aproximadamente 74 000 nuevos casos y el Agreste, una de las subdivisiones del estado, presentará unos 21 000 nuevos casos<sup>11,12</sup>.

El tratamiento del cáncer involucra modalidades como cirugía, radioterapia, quimioterapia, inmunoterapia, terapia dirigida, hormonoterapia y trasplante de médula ósea, todas asociadas a costos elevados. Nuevas tecnologías aumentan aún más estos costos, proyectando un escenario insostenible que amenaza el acceso al tratamiento oncológico. Así, la sostenibilidad en el acceso a medicamentos oncológicos se convirtió en un desafío global, afectando también a países desarrollados, que enfrentan dificultades para garantizar tratamientos onerosos para todos los pacientes<sup>13</sup>. Para promover salud de calidad, se necesitan acciones preventivas y de detección temprana del cáncer, buscando tratamientos con menor costo, ya que la terapia oncológica es de alto costo para el Sistema Único de Salud (SUS) y un desafío para la gestión del Ministerio de Salud<sup>14</sup>.

Según Boscato<sup>7</sup>, la Evaluación de Tecnologías en Salud (ATS) busca la obtención del máximo beneficio con el mínimo gasto, promoviendo una racionalidad basada en la equidad para la utilización de los recursos. De este modo, la farmacoeconomía es una ciencia del área de la economía de la salud que tiene como principal objetivo la realización de métodos económicos respecto de las terapias medicamentosas. En este sentido, la banda de dosis (BD) es una técnica que busca generar en la preparación de las quimioterapias y terapias dirigidas la economía de

tiempo y de recursos posibilitando una mayor oferta de servicio sin impactar en el costo financiero para el sistema de salud, siendo pactada entre todos los miembros del equipo de profesionales involucrados en el proceso farmacoterapéutico oncológico<sup>15</sup>.

Durante el tratamiento farmacoterapéutico, la dosis ideal depende de variables específicas del medicamento, de la enfermedad y del paciente, siendo esencial para equilibrar el efecto terapéutico y la toxicidad de los antineoplásicos<sup>16</sup>. Según Pinkel<sup>17</sup>, la dosis basada en el área de superficie corporal (BSA) es más adecuada para antineoplásicos, pues hay semejanza entre dosis por BSA en animales y humanos, a diferencia de las dosis por peso, que varían entre especies y edades. En la BD, las preparaciones de antineoplásicos se producen con dosis redondeadas hacia abajo o hacia arriba, con el objetivo de obtener la estandarización de las dosis de medicamentos citostáticos manipulados para el uso bajo protocolo siempre que sea posible, no acarreándole resultados negativos de salud al paciente<sup>15</sup>.

La BD es un sistema en el cual los profesionales de oncología, por consenso, adoptan redondeos estandarizados de las dosis de quimioterapia, hacia arriba o hacia abajo, en franjas predefinidas, substituyendo el cálculo tradicional basado en el BSA. Esta estandarización, basada en el método logarítmico descrito por Zavery y Marsh<sup>15</sup>, es aplicada en la preparación de las bolsas quimioterápicas siguiendo protocolos establecidos<sup>18</sup>. Desarrollada en el Reino Unido en 1998 por Baker y Jones, la BD fue inicialmente aplicada al metotrexato y al 5-fluorouracilo, con el objetivo de reducir el tiempo de espera de los pacientes ambulatorios. Utilizando intervalos de BSA de 0,05 m<sup>2</sup>, todos los pacientes con BSA entre 1,80 y 1,85 m<sup>2</sup>, por ejemplo, recibían la misma dosis (1125 mg), respetando una variación máxima del 5% con relación a la dosis individualizada<sup>15</sup>. Baker y Jones concluyeron que la BD permitiría preparar hasta el 95% de las mezclas citostáticas, pasando a implementar el método. Actualmente, es considerado un sistema seguro, capaz de proporcionar preparaciones antineoplásicas con resultados comparables a los de la manipulación personalizada<sup>15,18</sup>. En la práctica, la BD admite una variación acordada del  $\pm 5\%$  al 10% entre la dosis prescrita y la dosis administrada, con la concordancia de todo el equipo envuelto<sup>18,19</sup>. Así, la dosis personalizada con base en el BSA es agrupada en franjas de dosis predefinidas, adoptándose como referencia el punto medio de la franja, con el objetivo de reducir desperdicios y costos del tratamiento<sup>19</sup>.

Desde su introducción, la BD evolucionó hacia dos modelos principales: el británico, que utiliza varias bolsas de bajas dosis combinadas para lograr la dosis objetivo, y el francés, que adopta bolsas de altas dosis para uso único

por aplicación<sup>15,20</sup>. El modelo británico, creado en el Reino Unido y hoy presente en más de 50 hospitales, usa dosis fijas y bajas, respetando el límite de hasta tres unidades por dispensación, y para anticuerpos monoclonales admite variación del  $\pm 5\%$  en la dosis dispensada, no sobrepasando el  $\pm 10\%$ <sup>15,20,21</sup>. El Servicio Nacional de Salud de Inglaterra (NHS) permite una variación máxima del 6% de la dosis prescrita y usa volúmenes compatibles con frascos para reducir desperdicios<sup>19,22</sup>. A pesar de ser el más adoptado y documentado, el modelo inglés posee una dispensación más compleja, aumentando el riesgo de errores en la administración ambulatoria<sup>15</sup>. Inspirado en él, el modelo francés prepara dosis estándares mayores, dispensando solo una bolsa o jeringa por prescripción, lo que reduce la carga de trabajo de enfermería y posibles errores<sup>15,20</sup>. Estudios farmacocinéticos indican una variación de hasta el 10% entre dosis prescrita y dispensada, con aceptación de hasta el 20% en algunos casos, sin diferencias entre dosis basadas en BSA o bandas<sup>15</sup>. La menor complejidad del modelo francés puede explicar su menor tasa de errores en la administración<sup>15,20</sup>.

Este estudio tiene como objetivo analizar retrospectivamente las dosificaciones prescritas de los antineoplásicos de acuerdo con la técnica de BD en un hospital público del Agreste de Pernambuco.

## MÉTODO

Estudio observacional con análisis retrospectivo de la muestra de acuerdo con la técnica de BD mediante un enfoque cuantitativo y desarrollado en la central de quimioterapia (CQT) del Hospital Mestre Vitalino (HNV). Para esto, se utilizaron los datos del consumo de todas las atenciones de las prescripciones que contemplaban quimioterápicos preparados por el equipo de farmacia del sector de oncología del hospital en el período de julio a diciembre de 2021.

Como criterio de inclusión, se consideraron todos los antineoplásicos prescritos que estén representados por la Tabla Nacional de BD del NHS. En cuanto a la exclusión, se consideraron todas las pacientes gestantes y prescripciones inconformes que presenten dosis y modo de administración incoherentes. Todos los datos fueron obtenidos a través del *software* MV 2000, usado por el hospital como sistema de gerenciamiento. Fueron analizados los informes de movimientos por stock y de salida de producto por paciente para obtener: los diez antineoplásicos más consumidos en la preparación de las infusiones quimioterápicas; todas las prescripciones atendidas de los diez antineoplásicos más consumidos; todas las atenciones con al menos un agente antineoplásico prescrito; y todas las prescripciones atendidas por la farmacia de la CQT.

La tabla nacional de BD del NHS, basada en el método logarítmico, fue usada como referencia para definir las franjas de dosis para cada dosis individualizada prescrita de antineoplásico, utilizando su máxima variación de dosis (6%) y la BD respectiva para cada dosis personalizada prescrita<sup>14</sup>. Esta escala logarítmica, de forma ampliada, se aplica a cualquier BD, sirviendo de base para la aplicación de la técnica de franja de dosis estándar para cualquier quimioterápico<sup>18</sup>.

Para identificar los antineoplásicos con BD más probables de impactar en el servicio de producción de las infusiones de los quimioterápicos por el equipo de farmacia de la CQT, los productos fueron comparados dentro del modelo de BD. Se usaron tres criterios (límite de viabilidad) indicando los posibles antineoplásicos para ser productos viables para considerar la aplicabilidad de la técnica de BD conforme a lo estandarizado usando la BD logarítmica: (a) preparaciones antineoplásicas  $\geq 150$  por año ( $\geq 75$  para 6 meses); (b) dosis individualizadas  $\geq 10$  por BD; (c) total de franjas de dosis  $\leq 5$  que abarca un total  $\geq 60\%$  de todas las dosis individualizadas para un medicamento<sup>15,23</sup>.

Se determinó el número necesario de ciclos por año y de productos por ciclo de producción (lotes) mediante datos de estabilidad publicados, dividiendo el total de semanas por año (52) entre la estabilidad en semanas de cada antineoplásico analizado. Todas las dosis estándar serían preparadas en un único recipiente<sup>18,24</sup>.

También se calculó el número de dosis logarítmicas estándar de BD necesarias para cubrir el 60%, 70% y 80% de las dosis individualizadas de cada medicamento analizado. Finalmente, fueron seleccionados como fármacos viables para utilizar la técnica de BD, los quimioterápicos que presentaron un máximo de cinco bandas de dosis, representando un total del 60% de todas las dosis individualizadas para un determinado antineoplásico<sup>24</sup>. Todos los datos recopilados fueron tabulados en el *software* Excel para su posterior análisis.

El presente estudio no contó con el involucramiento de seres humanos, aun así, utilizó datos de prescripciones de pacientes. De esta forma, se siguieron todos los preceptos éticos de la Resolución n.º 466/12 del Consejo Nacional de Salud y de la Ley n.º 13.709/18 de protección de datos. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Pesquisa (CEP) del Centro Universitario Tabosa de Almeida (Asces-Unita) con el número de parecer 5.491.567 (CAAE: 59240822.0.0000.5203)<sup>25</sup>.

## RESULTADOS

Fueron analizadas 2646 prescripciones atendidas por la farmacia de la CQT, en un período de seis meses. Las prescripciones estaban compuestas por 32 antineoplásicos



diferentes dispuestos en 41 presentaciones, de estos, 8 medicamentos de administración por vía oral (anastrozol, bicalutamida, capecitabina, ciclofosfamida, clorambucilo, hidroxiurea, letrozol y tamoxifeno), 3 productos por vía intramuscular o subcutánea (fulvestrant, interferón y triptorelina) y 21 antineoplásicos de administración por vía endovenosa.

De las 21 drogas administradas por infusión parenteral, 30 presentaciones farmacéuticas distintas fueron utilizadas (brentuximab vedotina, carboplatino, ciclofosfamida, cisplatino, citarabina, dacarbazina, docetaxel, doxorubicina, etopósido, fluorouracilo, gemcitabina, ifosfamida, irinotecán, oxaliplatino, paclitaxel, pemetrexed, rituximab, trastuzumab, vinblastina, vincristina y vinorelbina) para la producción de 2923 preparaciones quimioterápicas, compuestas por 2675 bolsas de quimioterapias y 248 bombas de infusión continua manipuladas por los farmacéuticos de la CQT.

A partir de los datos obtenidos y analizados de los informes de salida de stock por paciente y movimientos por stock mediante el *software* MV 2000<sup>26</sup>, utilizado por el hospital como sistema de gerenciamiento, quedó en evidencia que se realizaron 1996 atenciones de prescripciones conteniendo al menos un producto oncológico. Utilizando el filtro de búsqueda del MV 2000, se obtuvo el Informe de Salida de Productos por Paciente, solo de los diez productos (presentaciones) antineoplásicos de uso parenteral más consumidos (carboplatino-150 mg/15 ml, ciclofosfamida-1g, cisplatino-50 mg/50 ml, docetaxel-80 mg, doxorubicina-50 mg, fluorouracilo-2,5 g/50 ml, gemcitabina-1 g, irinotecán-100 mg, oxaliplatino-100 mg y paclitaxel-100 mg/16,7 ml) contemplados en un total de 1490 prescripciones. También fueron obtenidas las cantidades de frascos-ampollas utilizados durante el período analizado en el estudio, según lo descrito en la Tabla 1. Los datos de estabilidad (semanas), número de ciclos por año y

número de preparaciones quimioterápicas producidas por ciclo de los diez agentes antineoplásicos más consumidos se presentan en la Tabla 2<sup>27-32</sup>.

Los medicamentos con la frecuencia de utilización de agentes antineoplásicos  $\geq 75$  preparaciones/6 meses ( $\geq 150$  preparaciones/año) y el número de bandas de dosis con al menos diez prescripciones de dosis individualizadas por banda de cada quimioterápico fueron obtenidos y dispuestos en la Tabla 3.

De los diez agentes antineoplásicos más consumidos, nueve demuestran viabilidad para el uso de la técnica de BD. De estos, los citostáticos presentaron cinco o menos BD, contemplando al 60% de todas las dosis individualizadas prescritas. También se calcularon el número de franjas de dosis, que contemplaron el 70%, 80% y 100% de todas las dosis individualizadas prescritas, conforme con la Tabla 4.

Los medicamentos con franjas de dosis viables ( $\geq 10$ ) basadas en la tabla nacional de BD del NHS, que sumaron en cinco franjas de dosis un total del 60% de todas las dosis individualizadas prescritas, las variaciones (en porcentaje) de las dosis por BD y el número de preparaciones por BD están representados en la Tabla 5. El único agente antineoplásico del estudio que no obtuvo viabilidad fue el carboplatino, con el 41,95% de las dosis prescritas individualizadas en cinco BD.

DISCUSIÓN

Como consecuencia directa del aumento anual de los nuevos casos, las implicaciones financieras son evidentes y necesitan ser evaluadas y manejadas. Según un estudio, la Sociedad Norteamericana de Cáncer estima que el costo mundial con tratamiento de cáncer se elevará de US\$ 290 000 millones a US\$ 458 000 millones en el período de 2010 a 2030. En el Brasil, entre los años 1999 y 2015, el

Tabla 1. Comparación de productos farmacéuticos por concentración, cantidad de frascos-ampolla y miligramos consumidos

|     | Medicamento/presentación  | Concentración | Frasco-ampollas consumidos | Cantidad consumida en miligramos |
|-----|---------------------------|---------------|----------------------------|----------------------------------|
| 1º  | Paclitaxel-100 mg/16,7 ml | 6 mg/ml       | 672                        | 671,41                           |
| 2º  | Fluorouracilo-2,5 g/50 ml | 50 mg/ml      | 442                        | 441,928                          |
| 3º  | Oxaliplatino-100 mg       | 5 mg/ml       | 388                        | 387,69                           |
| 4º  | Carboplatino-150 mg/15 ml | 10 mg/ml      | 311                        | 310,2404                         |
| 5º  | Gemcitabina-1 g           | 38 mg/ml      | 256                        | 255,493                          |
| 6º  | Irinotecán-100 mg         | 20 mg/ml      | 256                        | 255,34                           |
| 7º  | Doxorubicina-50 mg        | 2 mg/ml       | 240                        | 239,24                           |
| 8º  | Docetaxel-80 mg           | 20 mg/ml      | 182                        | 180,8875                         |
| 9º  | Cisplatino-50 mg/50 ml    | 1 mg/ml       | 154                        | 153,42                           |
| 10º | Ciclofosfamida-1 g        | 20 mg/ml      | 151                        | 150,175                          |



Tabla 2. Comparación de productos farmacéuticos manipulados de acuerdo con el modelo de banda de dosis por la cantidad de prescripciones dentro de bandas de dosis viables

| Medicamento/modo de administración | Número de veces prescrito (%) | Estabilidad (en semanas) <sup>27-32</sup> | Producción Ciclos/año | Número viable de bandas de dosis (n.º ≥ 10) | Prescripciones en dosis viable (%) | Número de productos por producción de ciclo |
|------------------------------------|-------------------------------|---|-----------------------|---|------------------------------------|---|
| Paclitaxel                         | 464 (23,2%)                   | 427,28                                    | 13                    | 11  | 412 (88,74%)                       | 32  |
| Fluorouracilo (bolo)               | 312 (15,6%)                   | 1629,30                                   | 4                     | 10  | 300 (96,10%)                       | 75  |
| Fluorouracilo (bomba)              | 248 (12,4%)                   | 1629                                      | 4                     | 8   | 243 (97,95%)                       | 61  |
| Oxaliplatino                       | 292 (14,6%)                   | 1231                                      | 5                     | 11  | 277 (94,80%)                       | 56  |
| Carboplatino                       | 324 (16,2%)                   | 1231                                      | 5                     | 15  | 280 (86,34%)                       | 56  |
| Gemcitabina                        | 177 (8,8%)                    | 1231                                      | 5                     | 7   | 173 (97,69%)                       | 35  |
| Irinotecán                         | 85 (4,2%)                     | 1231                                      | 5                     | 6   | 75 (88,23%)                        | 15  |
| Doxorrubicina                      | 149 (7,4%)                    | 1732                                      | 4                     | 4   | 101 (67,77%)                       | 26  |
| Docetaxel                          | 166 (8,3%)                    | 832                                       | 7                     | 7   | 144 (86,70%)                       | 21  |
| Cisplatino                         | 144 (7,2%)                    | 431                                       | 13                    | 6   | 103 (71,50%)                       | 8   |
| Ciclofosfamida                     | 144 (7,2%)                    | 432                                       | 13                    | 5   | 121 (83,43%)                       | 10  |

Tabla 3. Comparación de productos farmacéuticos por número de dosis individualizadas prescritas ≥ 10 por BD (límite de viabilidad), número de cobertura (60%, 70%, 80% y 100%) y número de prescripciones ≥ 150 por año (límite de viabilidad)

| Medicamento/modo de administración | Dosis individualizadas prescritas (con n.º ≥ 10 dosis individualizadas por BD) (%) | Dosis individualizadas prescritas (80% de cobertura) | Dosis individualizadas prescritas (70% de cobertura) | Dosis individualizadas prescritas (60% de cobertura) | Prescripciones ≥ 75 en 6 meses (≥ 150 por año) |
|------------------------------------|--|--|--|--|--|
| Carboplatino                       | 280 (86,34%)   | 260 (80,18%)   | 237 (73,09%)   | 136 (41,95%)   | 324  |
| Ciclofosfamida                     | 121 (83,43%)   | 121 (83,43%)   | 110 (75,85%)   | 94 (64,82%)  | 145  |
| Cisplatino                         | 103 (71,50%)   | 121 (84,00%)   | 103 (71,50%)   | 93 (64,56%)  | 144  |
| Docetaxel                          | 144 (86,70%)   | 144 (86,70%)   | 120 (72,26%)   | 105 (63,23%)   | 166  |
| Doxorrubicina                      | 101 (67,77%)   | 123 (82,51%)   | 109 (73,13%)   | 101 (67,77%)   | 149  |
| Fluorouracilo (bolo)               | 300 (96,10%)   | 262 (83,94%)   | 241 (77,21%)   | 216 (69,20%)   | 312  |
| Fluorouracilo (bomba)              | 243 (97,95%)   | 213 (85,86%)   | 174 (70,14%)   | 174 (70,14%)   | 248  |
| Gemcitabina                        | 173 (97,69%)   | 160 (90,35%)   | 140 (79,06%)   | 114 (64,38%)   | 177  |
| Irinotecán                         | 75 (88,21%)  | 75 (88,21%)  | 65 (76,45%)  | 54 (63,51%)  | 85   |
| Oxaliplatino                       | 277 (94,80%)   | 245 (83,86%)   | 214 (73,26%)   | 193 (66,07%)   | 292  |
| Paclitaxel                         | 412 (88,74%)   | 375 (80,78%)   | 334 (71,95%)   | 306 (65,92%)   | 464  |

**Legenda:** BD = banda de dosis;   = medicamentos que cumplieron con los parámetros de viabilidad para BD.

gasto solamente con el tratamiento para combate al cáncer pasó de 470 millones a 3300 millones, multiplicando los costos en siete veces, en un período de 16 años. Dos tercios de estos gastos se refieren solamente al tratamiento quimioterápico, aunque, en el Brasil, con el aumento exponencial del valor gastado con el cáncer, las inversiones no contemplan la atención de las necesidades<sup>33</sup>. Frente a estos desafíos, el SUS no logra ser efectivo y, por más que existan políticas públicas para el tratamiento del cáncer incorporadas al SUS, ellas no se traducen en derechos efectivizados para cada paciente. Puntos, como

el acceso a mejores medicamentos y servicios, son violados innumerables veces<sup>34</sup>. Este hecho demuestra que el derecho a la salud de modo íntegro y universal ni siempre es respetado en casos de pacientes oncológicos, en parte por la alta complejidad de los tratamientos oncológicos, por el número y costo elevado con el uso de los antineoplásicos y se suma, en el caso del Brasil, a la carencia de inversiones en investigaciones de producción y desarrollo de nuevas tecnologías y medicamentos<sup>35</sup>. Tratándose del SUS, los elevados costos con el cáncer y sus consecuencia han sobrecargado las inversiones en



**Tabla 4.** Comparación de productos farmacéuticos por número de diferentes BD en 60%,70%,80 y 100% de cobertura de las prescripciones individualizadas, número ≥ 10 dosis individualizadas prescritas por BD y número total de BD que contemplen número ≥ 60% de todas las dosis individualizadas prescritas

| Medicamento/modo de administración | Número de diferentes BD (100% de cobertura) | Número de diferentes BD (con n.º ≥ 10 dosis individualizadas prescritas por BD) | Número de diferentes BD (80% de cobertura) | Número de diferentes BD (70% de cobertura) | Número de diferentes BD (60% de cobertura) | Total de BD ≥ 60% de las dosis individualizadas prescritas (límite de viabilidad: n.º ≤ 5 BD) |
|------------------------------------|---|---|--|--|--|---|
| Carboplatino                       | 25  | 15 (86,34%)   | 13 (80,18%)                                | 11 (73,09%)                                | 9 (64,15%)                                 | 5 (41,95%)  |
| Ciclofosfamida                     | 11  | 5 (83,43%)  | 5 (83,43%)                                 | 4 (75,85%)                                 | 3 (64,82%)                                 | 3 (64,82%)  |
| Cisplatino                         | 15  | 6 (71,50%)  | 8 (84,00%)                                 | 6 (71,50%)                                 | 5 (64,56%)                                 | 5 (64,56%)  |
| Docetaxel                          | 12  | 7 (86,70%)  | 7 (86,70%)                                 | 5 (72,26%)                                 | 4 (63,23%)                                 | 4 (63,23%)  |
| Doxorrubicina                      | 15  | 4 (67,77%)  | 7 (82,51%)                                 | 5 (73,13%)                                 | 4 (67,77%)                                 | 4 (67,77%)  |
| Fluorouracilo (bolo)               | 13  | 10 (96,10%)   | 7 (83,94%)                                 | 6 (77,21%)                                 | 5 (69,20%)                                 | 5 (69,20%)  |
| Fluorouracilo (bomba)              | 10  | 8 (97,95%)  | 6 (85,86%)                                 | 4 (70,14%)                                 | 4 (70,14%)                                 | 4 (70,14%)  |
| Gemcitabina                        | 9   | 7 (97,69%)  | 6 (90,35%)                                 | 5 (79,06%)                                 | 4 (64,38%)                                 | 4 (64,38%)  |
| Irinotecán                         | 13  | 6 (88,21%)  | 6 (88,21%)                                 | 5 (76,45%)                                 | 4 (63,51%)                                 | 4 (63,51%)  |
| Oxaliplatino                       | 16  | 11 (94,80%)   | 8 (83,86%)                                 | 6 (73,26%)                                 | 5 (66,07%)                                 | 5 (66,07%)  |
| Paclitaxel                         | 21  | 11 (88,74%)   | 8 (80,78%)                                 | 6 (71,95%)                                 | 5 (65,92%)                                 | 5 (65,92%)  |

**Leyenda:** BD = banda de dosis;   = medicamentos que cumplieron con los parámetros de viabilidad para BD;   = medicamentos que no cumplieron con los parámetros de viabilidad para BD.

**Tabla 5.** Comparación productos farmacéuticos por las dosis (mg) de las cinco mayores BD, franjas de banda, variaciones de las franjas de las BD en porcentaje (%) y número total de preparaciones por BD

| Medicamento/<br>modo de<br>administración | Dosis estándar y dosis límite |                 |        |                 |        |                 |        |                  |        |                   |        |
|---|-------------------------------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|------------------|--------|-------------------|--------|
| Carboplatino                              | Dosis (mg)                    | 120             |        | 150             |        | 180             |        | 200              |        | 220               |        |
|   | Franja de banda (mg)          | (114,89-124,89) |        | (144,91-154,91) |        | (169,71-189,73) |        | (189,74-209,75)  |        | (209,76-229,77)   |        |
|   | Variación (%)                 | Abajo           | Arriba | Abajo           | Arriba | Abajo           | Arriba | Abajo            | Arriba | Abajo             | Arriba |
|   |                               | 4               | -4     | 4               | -3     | 6               | -5     | 5                | -5     | 5                 | -4     |
|   | Preparaciones                 | 24 (7,40%)      |        | 27 (8,33%)      |        | 40 (12,34%)     |        | 24 (7,40%)       |        | 21 (6,48%)        |        |
| Ciclofosfamida                            | Dosis (mg)                    | 480             |        | 720             |        | 900             |        | 1000             |        | 1260              |        |
|   | Franja de banda (mg)          | (459,56-509,11) |        | (689,34-758,93) |        | (848,52-948,67) |        | (948,68-1058,29) |        | (1187,94-1328,15) |        |
|   | Variación (%)                 | Abajo           | Arriba | Abajo           | Arriba | Abajo           | Arriba | Abajo            | Arriba | Abajo             | Arriba |
|   |                               | 4               | -6     | 4               | -5     | 6               | -5     | 5                | -6     | 6                 | -5     |
|   | Preparaciones                 | 16 (11,03%)     |        | 11 (7,58%)      |        | 23 (15,86%)     |        | 48 (33,10%)      |        | 23 (15,86%)       |        |
| Cisplatino                                | Dosis (mg)                    | 40              |        | 45              |        | 56              |        | 63               |        | 70                |        |
|   | Franja de banda (mg)          | (37,95-42,42)   |        | (42,43-47,42)   |        | (52,92-59,39)   |        | (59,40-66,40)    |        | (66,41-74,35)     |        |
|   | Variación (%)                 | Abajo           | Arriba | Abajo           | Arriba | Abajo           | Arriba | Abajo            | Arriba | Abajo             | Arriba |
|   |                               | 5               | -6     | 6               | -5     | 6               | -6     | 6                | -5     | 5                 | -6     |
|   | Preparaciones                 | 33 (22,91%)     |        | 18 (12,50%)     |        | 11 (7,63%)      |        | 16 (11,11%)      |        | 15 (10,41%)       |        |
| Docetaxel                                 | Dosis (mg)                    | 72              |        | 80              |        | 96              |        | 120              |        | 132               |        |
|   | Franja de banda (mg)          | (69,98-75,89)   |        | (75,90-83,89)   |        | (91,92-101,81)  |        | (113,84-125,85)  |        | (125,86-139,77)   |        |
|   | Variación (%)                 | Abajo           | Arriba | Abajo           | Arriba | Abajo           | Arriba | Abajo            | Arriba | Abajo             | Arriba |
|   |                               | 3               | -5     | 5               | -5     | 4               | -6     | 5                | -5     | 5                 | -6     |
|   | Preparaciones                 | 15 (9,03%)      |        | 21 (12,65%)     |        | 37 (22,28%)     |        | 29 (17,46%)      |        | 18 (10,84%)       |        |

Tabla 5. Continuación

| Medicamento/<br>modo de<br>administración |                      | Dosis estándar y dosis límite |        |                   |        |                   |        |                   |        |                   |        |
|---|----------------------|-------------------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|
| Dosis (mg)                                |                      | 40                            |        | 48                |        | 80                |        | 90                |        | 100               |        |
| Doxorrubicina                             | Franja de banda (mg) | (37,95-41,94)                 |        | (45,96-50,90)     |        | (75,89-84,84)     |        | (84,85-94,86)     |        | (94,87-105,82)    |        |
|   | Variación (%)        | Abajo                         | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba |
|   |                      | 5                             | -5     | 4                 | -6     | 5                 | -6     | 6                 | -5     | 5                 | -6     |
|   | Preparaciones        | 12 (8,05%)                    |        | 13 (8,72%)        |        | 8 (5,36%)         |        | 39 (26,17%)       |        | 37 (24,83%)       |        |
| Fluorouracilo (bolo)                      | Dosis (mg)           | 500                           |        | 600               |        | 650               |        | 700               |        | 750               |        |
|   | Franja de banda (mg) | (474,35-524,39)               |        | (574,45-624,49)   |        | (624,50-674,54)   |        | (674,55-724,54)   |        | (724,55-774,59)   |        |
|   | Variación (%)        | Abajo                         | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba |
|   |                      | 5                             | -5     | 4                 | -4     | 4                 | -4     | 4                 | -3     | 4                 | -3     |
|   | Preparaciones        | 30 (9,61%)                    |        | 51 (16,34%)       |        | 38 (12,17%)       |        | 50 (16,02%)       |        | 47 (15,06%)       |        |
| Fluorouracilo (bomba)                     | Dosis (mg)           | 2500                          |        | 3150              |        | 3500              |        | 3950              |        | 4450              |        |
|   | Franja de banda (mg) | (2371,70-2645,74)             |        | (2969,85-3320,39) |        | (3320,40-3718,19) |        | (3718,20-4192,54) |        | (4192,55-4716,99) |        |
|   | Variación (%)        | Abajo                         | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba |
|   |                      | 5                             | -6     | 6                 | -5     | 5                 | -6     | 6                 | -6     | 6                 | -6     |
|   | Preparaciones        | 22 (8,87%)                    |        | 39 (15,72%)       |        | 59 (23,79%)       |        | 34 (13,70%)       |        | 42 (16,93%)       |        |
| Gemcitabina                               | Dosis (mg)           | 912                           |        | 1140              |        | 1254              |        | 1520              |        | 1710              |        |
|   | Franja de banda (mg) | (873,16-967,32)               |        | (1081,48-1195,62) |        | (1195,63-1309,74) |        | (1441,99-1612,18) |        | (1612,19-1802,48) |        |
|   | Variación (%)        | Abajo                         | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba |
|   |                      | 4                             | -6     | 5                 | -5     | 5                 | -4     | 5                 | -6     | 6                 | -5     |
|   | Preparaciones        | 28 (15,81%)                   |        | 26 (14,68%)       |        | 27 (15,25%)       |        | 32 (18,07%)       |        | 27 (15,25%)       |        |
| Irinotecán                                | Dosis (mg)           | 180                           |        | 270               |        | 300               |        | 330               |        | 360               |        |
|   | Franja de banda (mg) | (171,81-189,73)               |        | (254,56-284,60)   |        | (284,61-314,63)   |        | (314,64-344,66)   |        | (344,67-379,46)   |        |
|   | Variación (%)        | Abajo                         | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba |
|   |                      | 5                             | -5     | 6                 | -5     | 5                 | -5     | 5                 | -4     | 4                 | -5     |
|   | Preparaciones        | 15 (17,64%)                   |        | 11 (12,94%)       |        | 13 (15,29%)       |        | 14 (16,47%)       |        | 12 (14,11%)       |        |
| Oxaliplatino                              | Dosis (mg)           | 100                           |        | 120               |        | 135               |        | 150               |        | 200               |        |
|   | Franja de banda (mg) | (94,87-104,87)                |        | (114,89-127,27)   |        | (127,28-142,29)   |        | (142,30-157,31)   |        | (189,74-212,12)   |        |
|   | Variación (%)        | Abajo                         | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba |
|   |                      | 5                             | -5     | 4                 | -6     | 6                 | -5     | 5                 | -5     | 5                 | -6     |
|   | Preparaciones        | 52 (17,80%)                   |        | 34 (11,64%)       |        | 50 (17,12%)       |        | 26 (8,90%)        |        | 31 (10,61%)       |        |
| Paclitaxel                                | Dosis (mg)           | 96                            |        | 120               |        | 132               |        | 144               |        | 270               |        |
|   | Franja de banda (mg) | (92,95-101,82)                |        | (113,84-125,85)   |        | (125,86-137,86)   |        | (137,87-152,73)   |        | (254,56-284,59)   |        |
|   | Variación (%)        | Abajo                         | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba | Abajo             | Arriba |
|   |                      | 3                             | -6     | 5                 | -5     | 5                 | -4     | 4                 | -6     | 6                 | -5     |
|   | Preparaciones        | 43 (9,26%)                    |        | 91 (19,61%)       |        | 106 (22,84%)      |        | 30 (6,46%)        |        | 36 (7,75%)        |        |

**Leyenda:** BD = banda de dosis;   = medicamentos que cumplieron con los parámetros de viabilidad para BD;   = medicamentos que no cumplieron con los parámetros de viabilidad para BD.

salud. Considerando los actuales indicadores del costo de tratamientos oncológicos, el aumento de la incidencia del cáncer y el costo de tecnologías innovadoras y onerosas proporcionadas por el SUS (también por demandas judiciales) son factores importantes en la elevación de estos costos. Además, gran parte de las inversiones también se direccionan hacia la terapia paliativa, estado avanzado de la enfermedad en el cual las probabilidades de cura son remotas.

En la última década, la franja de dosis fue implementada de forma amplia e interconectada a la práctica clínica del NHS y tuvo como meta atender al 90% de todas las prescripciones quimioterápicas mediante el sistema de BD, hasta marzo de 2018. Sin embargo, en otros lugares aún no hubo efectividad o las iniciativas se dan incluso de forma tímida<sup>18,19</sup>.

La investigación de la estabilidad de los agentes antineoplásicos es un área hacia la cual muchas atenciones se orientan y tiene un continuo crecimiento de interés. Un estudio internacional demostró que medicamentos de marcas originales y genéricas pueden diferir. La mayoría de los genéricos tiene plazos de validez cortos (aproximadamente 24 horas) por razones microbiológicas, independientemente del verdadero valor fisicoquímico de estabilidad, además de exponer datos de estabilidad fisicoquímica en las fichas de informaciones de los productos (reconstituidos o diluidos) inconsistentes, presentando diferentes informaciones de un país a otro. Aunque no exista para la BD una metodología ampliamente aceptada, la estrategia logarítmica presenta ventajas para la estructuración del sistema de BD: facilidad de implementación en sistemas de información, constancia proporcional y aplicación universal<sup>24</sup>.

Un estudio sobre la aplicación de la BD para la producción de agentes antineoplásicos presentó tres factores que pueden ser determinantes para la viabilidad de la producción de las franjas de dosis de los agentes citostáticos: a) estabilidad de las preparaciones después de la dilución; b) frecuencia de prescripción; c) número de bandas preciso, consolidando los límites de viabilidades adoptados en este análisis<sup>15</sup>.

Para la implementación de la BD, un factor determinante es la estabilidad fisicoquímica de las preparaciones y la garantía de un producto con calidad aséptica. De este modo, los datos de estabilidad obtenidos tienen por finalidad ilustrar la capacidad de garantizar un mayor tiempo de vida útil de los productos quimioterápicos parenterales manipulados por medio de buenas prácticas asociadas a la preparación de los agentes antineoplásicos, pero también introducir tecnologías que de inicio generan potenciales costos para la implementación del sistema, como bolsas de poliolefina (POF), bolsas de cloruro polivinilo (PVC), envases de vidrio, jeringas

de polipropileno para acondicionamiento de los lotes preparados, además de sistema cerrado de manipulación de los agentes citotóxicos, para garantizar estabilidad fisicoquímica y microbiológica de las preparaciones en sistema de BD<sup>15,23,31,32</sup>.

De los diez antineoplásicos más consumidos, solo un medicamento no alcanzó al menos uno de los tres límites de viabilidad determinados. El carboplatino no alcanzó el número mínimo de cinco BD que contemple el 60% del total de dosis individualizadas preparadas en la CQT. De este modo, el carboplatino fue el producto cuya viabilidad de utilización de la técnica de BD no pudo lograrse.

Finalmente, los antineoplásicos que cumplieron con todos los límites de viabilidad de este estudio fueron: ciclofosfamida, cisplatino, docetaxel, doxorubicina, fluorouracilo (bolo), fluorouracilo (bomba), gemcitabina, irinotecán, oxaliplatino y paclitaxel. De este modo, un total de nueve agentes antineoplásicos presentaron viabilidad para el uso de la técnica de BD de acuerdo con este estudio.

Según las directrices del *North of England Cancer Network* del NHS, se citan como medicamentos citostáticos que cumplieron con los criterios necesarios para la utilización del sistema de BD a la ciclofosfamida, doxorubicina, fluorouracilo, gemcitabina, oxaliplatino, corroborando los resultados obtenidos<sup>15</sup>.

Por otro lado, de acuerdo con el estudio de gastos utilizando 17 agentes antineoplásicos (carboplatino, ciclofosfamida, cisplatino, doxorubicina, epirubicina, gemcitabina, irinotecán, paclitaxel, pemetrexed y rituximab), según el cual se implementaron las tablas nacionales de BD del NHS en el sistema de prescripción, después de la inserción de la estandarización de dosis, se lograron resultados económicos con una reducción mensual de £ 100 000 en 2016/17 y, habiendo incluso un aumento en el número de prescripciones, también hubo evidencias de la reducción del porcentaje de trabajo interno compuesto por el proceso de manipulación de los quimioterápicos que representaba un total del 60% de la carga horaria total de trabajo anual y que después de la utilización de la técnica de BD se redujo al 51%<sup>36</sup>.

De acuerdo con una investigación que comparó cinco fármacos antineoplásicos (busulfano; carboplatino; ciclofosfamida; actinomicina D; etopósido) con relación a la variación entre las dosis de BD y la dosis prescrita individualizada, los resultados de análisis en términos farmacocinéticos demostraron no haber diferencia significativa entre las dosis recomendadas por prescripción individual y aquellas obtenidas con BD, generando una base para la utilización de tablas de BD del NHS e indicando que cambios relativamente pequeños en la dosis de los antineoplásicos son superados



ampliamente por la variabilidad en la exposición y depuración entre los pacientes<sup>21</sup>.

Resultados semejantes fueron encontrados en el estudio realizado en 2012 por Chatelut et al.<sup>37</sup>, con seis fármacos antineoplásicos (cisplatino, docetaxel, doxorubicina, irinotecán, paclitaxel y topotecán) en el que hay comparación entre la franja de dosis de BD estandarizadas y las dosis basadas en el BSA mediante criterio farmacocinético presentaron resultados que determinaron seguridad para la implementación de la BD por demostrar que el uso de la BD no acarrearía un aumento significativo de la concentración plasmática de los pacientes.

La introducción de la técnica de BD tiene el potencial de optimizar la capacidad aséptica de la farmacia, la racionalización de las dosis, la flexibilización para la reasignación de dosis estándar en franjas, reducir el gasto con medicamentos, mejoría de las condiciones de trabajo, reorganización de la gestión y contención de residuos, promoviendo ventajas económicas para la unidad promotora de salud y no trayendo perjuicios de naturaleza alguna que vengán a comprometer la eficacia al tratamiento farmacológico prestado al paciente<sup>18,37-40</sup>.

## CONCLUSIÓN

Queda en evidencia que la implementación de la técnica de banda de dosis puede contribuir para racionalizar la producción y beneficiar unidades de quimioterapia, aumentando la capacidad de producción, disminución de las horas de trabajo y promoviendo eficiencia al proceso de manipulación de antineoplásicos. No obstante, es patente también que, en el caso específico de la implementación exitosa de la técnica de BD, se hacen necesarias inversiones en procesos educativos continuos y tecnologías que garanticen calidad farmacológica. Además, se debe garantizar la practicabilidad de la implementación de la técnica de BD y también es necesario mantener el control fisicoquímico y microbiológico de los fármacos, con la finalidad de asegurar la calidad y la eficacia de las quimioterapias preparadas, sin traer perjuicios de naturaleza alguna al tratamiento del paciente oncológico. Finalmente, se destaca la necesidad de más investigaciones y consenso sobre el desempeño de las tecnologías y procesos para la aplicabilidad de la técnica de BD.

## APORTES

Todos los autores contribuyeron substancialmente en la concepción y en el planeamiento del estudio; en la obtención, análisis e interpretación de los datos; en la redacción y revisión crítica; y aprobaron la versión final a publicarse.

## DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Nada a declarar.

## DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Todos los contenidos subyacentes al texto del artículo están dentro del manuscrito, con excepción de datos que fueron recopilados a partir de las prescripciones médicas electrónicas obtenidas mediante búsqueda en la base de datos del *software* (MV2000) – Sistema de gerenciamento y gestión utilizado por el Hospital Mestre Vitalino – Caruaru-Pernambuco, y que, por poseer informaciones personales de los pacientes, están protegidos por la Ley General de Protección de Datos Personales (LGPD), Ley n.º 13.709/2018.

## FUENTES DE FINANCIAMIENTO

No hay.

## REFERENCIAS

1. Oliveira, KD, Oselame, GB, Neves, EB. Infertilidade após o tratamento oncológico. Rev Med Saúde Brasília. 2014;3(1):72-84. [Acesso 2025 fev 9]. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/rmsbr/article/view/4898>
2. Lima SF, Silva RGM, Silva VSC, et al. Representações sociais sobre o câncer entre familiares de pacientes em tratamento oncológico. Rev Min Enferm. 2016;20:e967. doi: <https://doi.org/10.5935/1415-2762.20160037>
3. Nacional Cancer Institute. What Is Cancer? [Internet]. Washington, DC: NCI; 2021. [Acesso 04 jul 2025]. Disponível em: <https://www.cancer.gov/about-cancer/understanding/what-is-cancer#:~:text=Cancer%20is%20a%20disease%20caused,are%20also%20called%20genetic%20changes>
4. Brum F, Feron MR, Pulga CM, et al. A radioterapia do câncer de próstata: uma revisão da literatura dos principais avanços e métodos de tratamento. Discip Sci Sér Nat Tecnol. 2020;21(1):31-44. doi: <https://doi.org/10.37779/dscnt.v21n1-003>
5. Zaimy MA, Saffarzadeh N, Mohammadi A, et al. New methods in the diagnosis of cancer and gene therapy of cancer based on nanoparticles. Cancer Gene Ther. 2017;4(6):233-43. doi: <https://doi.org/10.1038/cgt.2017.16>
6. Roy PS, Saikia BJ. Cancer and cure: a critical analysis. Indian J Cancer. 2016;53(3):441-2. doi: <https://doi.org/10.4103/0019-509x.200658>
7. Boscato SC. Análise farmacoeconômica de XELOX em comparação à mFOLFOX6 no tratamento do câncer



- colorretal na perspectiva de um hospital universitário no sul do Brasil [dissertação na Internet]. Porto Alegre: Universidade do Rio Grande do Sul; 2017. [Acesso 2025 mar 22]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/166276>
8. Kligerman J. Estimativas sobre a incidência e mortalidade por câncer no Brasil. *Rev Bras Cancerol*. 2002;48(2):175-9. doi: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2002v48n2.2246>
9. Instituto Nacional de Câncer [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; 2022. INCA estima 704 mil casos de cancer por ano no Brasil ate 2025, 2022 nov 23. [Atualizado 2022 nov 24 acesso 8 nov 2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/noticias/2022/inca-estima-704-mil-casos-de-cancer-por-ano-no-brasil-ate-2025>
10. Instituto Nacional do Câncer. Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; 2022. [Acesso 2025 jan 12]. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/estimativa-2023-incidencia-de-cancer-no-brasil>
11. Cidades@: Pernambuco [Internet]. Versão 4.6.101. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; ©2023. [Acesso 12 fev 2025]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/panorama>
12. Cidade Brasil. Os municípios do Estado do Pernambuco [Internet]. [Sem local]: Cidade-Brasil; ©2012-2015. [Acesso 12 fev 2025]. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/estado-pernambuco.html>
13. Vidal TJ, Figueiredo TA, Pepe VLE. O mercado brasileiro de anticorpos monoclonais utilizados para o tratamento de câncer. *Cad Saúde Pública*. 2018;34(12):e00010918. doi: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00010918>
14. Ramos FP, Sabino IZ, Nogueira JHBMA, et al. Câncer de próstata: revisão geral da literatura acerca dos diversos aspectos da doença. In: *Anais do 4 Seminário Científico do UNIFACIG* [Internet]. 2018 fev 8. [Acesso 2025 jan 22]. Disponível em: <https://www.pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/seminariocientifico/article/view/928>
15. Huertas PP, Sola MC, Cava PE, et al. Applying dose banding to the production of antineoplastic drugs: a narrative review of the literature. *Farm Hosp*. 2015;39(4):210-6. doi: <https://doi.org/10.7399/fh.2015.39.4.8839>
16. Mathijssen RH, Sparreboom A, Verweij J. Determinando a dose ideal no desenvolvimento de agentes anticâncer. *Nat Rev Clin Oncol*. 2014;11(5):272-81. <https://doi.org/10.1038/nrclinonc.2014.40>
17. Pinkel D. The use of body surface area as a criterion of drug dosage in cancer chemotherapy. *Cancer Res*. 1958;18(7):853-6.
18. Reinhardt H, Trittler R, Eggleton AG, et al. Paving the way for dose banding of chemotherapy: an analytical approach. *J Natl Compr Canc Netw*. 2017;15(4):484-93. doi: <https://doi.org/10.6004/jnccn.2017.0048>
19. Mayor S. National health service England introduces dose banding. *Lancet Oncol*. 2016;17(7):e271. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045\(16\)30199-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045(16)30199-1)
20. Rodriguez-Reyes M, López-Cabezas C, Calvo-Cidoncha E, et al. Dose banding of intravenous ganciclovir: banding scheme proposal and audit of toxicity and efficiency. *J Clin Pharm Ther*. 2021;46(3):767-71. doi: <https://doi.org/10.1111/jcpt.13347>
21. Legeron R, Bouguezon G, Berroneau A, et al. Long-term physicochemical stability of acyclovir 5 mg/mL solution stored in polypropylene bags as a simulated hospital stock preparation. *Am J Health Syst Pharm*. 2021;78(9):806-12. doi: <https://doi.org/10.1093/ajhp/zzab071>
22. White-Koning M, Osborne C, Paci A, et al. Investigating the potential impact of dose banding for systemic anti-cancer therapy in the paediatric setting based on pharmacokinetic evidence. *Eur J Cancer*. 2018;91:56-67. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2017.11.029>
23. Faure S. Les préparations hospitalières de médicaments anticancéreux à doses standardisées (concept de “Dose-Banding”): une nouvelle technique de fabrication au CHR de Metz-Thionville [tese na Internet]. Nancy: Université Henri Poincaré; 2010. [Acesso 2025 jan 25]. Disponível em: <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01738808v1>
24. Albert-Marí A, Valero-García S, Fornés-Ferrer V, et al. Exploratory analysis for the implementation of antineoplastic logarithmic dose banding. *Int J Clin Pharm*. 2018;40(5):1281-91. doi: <https://doi.org/10.1007/s11096-018-0714-9>
25. Conselho Nacional de Saúde (BR). Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos [Internet]. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF. 2013 jun 13 [acesso 2025 fev 26]; Seção 1:59. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466\\_12\\_12\\_2012.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html)
26. MV [Internet]. Recife: MV Informática Nordeste LTDA; [data desconhecida]. [Acesso 2025 jul. 24]. Disponível em: <https://mv.com.br/sobre-a-mv>
27. Kattige A. Long-term physical and chemical stability of a generic paclitaxel infusion under simulated storage and clinical-use conditions. *Eur J Hosp Pharm Sci*. 2006;12(6):129-34.
28. Stabilis® (paclitaxel) [bula na Internet]. Reino Unido: Hospira UK Limited; 2015. Bula de remédio [acesso 2025 jul. 21]. Disponível em: <https://www.stabilis.org/Monographie.pdf.php?Molecule=Paclitaxel%20albumin>
29. Quebbeman EJ, Hamid AA, Hoffman NE, et al. Stability of fluorouracil in plastic containers used for continuous infusion at home. *Am J Hosp Pharm*. 1984; 41(6):1153-6.
30. Macleod S, Sewell GJ. Physical and chemical stability of docetaxel infusions. *Stabilis. EJHP Practice*. 2011;17(2):39-43.

31. Dine T, Lebegue S, Benaji B, et al. Stability and Compatibility Studies of four cytostatic agents (fluorouracil, dacarbazine, cyclophosphamide and ifosfamide) with pvc infusion bags. *Pharm Sci Communications*. 1994;4:97-101.
32. Sewell G, Massimini M. Stabilis 4.0. Studies On the Stability and Compatibility of Cytotoxic Drug Infusion with the Tevadaptor System. *EJOP*. 2014;8(3)26-30.
33. Medici AC. Custos do tratamento do cancer no Brasil: como melhorar o foco. *Blog Monitor de Saúde* [Internet]. 2018 [Acesso 2025 fev 12];12(88):1-6. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/323879334>
34. Souza RMS. A obrigatoriedade da cobertura de medicamentos de alto custo pelo Sistema Único de Saúde: uma análise a partir do diagnóstico de câncer à luz da dignidade da pessoa humana [monografia]. Salvador: Universidade Católica de Salvador, 2020.
35. Santos LP, Ribeiro RA, Sadoyama ASP, et al. O direito ao fornecimento de medicamento de alto custo pelo SUS para pacientes com câncer. *Rev Psicol Educ Cul*. 2021;25(1):156-68.
36. Finch M, Masters N. Implications of parenteral chemotherapy dose standardisation in a tertiary oncology centre. *J Oncol Pharm Practice*. 2019;25(7):1687-91. doi: <https://doi.org/10.1177/1078155218812943>
37. Chatelut E, White-Koning ML, Mathijssen RHJ, et al. Dose banding as an alternative to body surface area-based dosing of chemotherapeutic agents. *Br J Cancer*. 2012;107(7):1100-6. doi: <https://doi.org/10.1038/bjc.2012.357>
38. Claus B, Pourcq K, Clottens N, et al. The impact of logarithmic dose banding of anticancer drugs on pharmacy compounding efficiency at Ghent University Hospital. *Eur J Hosp Pharm*. 2018;25(6):334-6. doi: <https://doi.org/10.1136/ejhpharm-2016-001093>
39. O'Leary CE, Collins A, Henman MC, et al. Introduction of a dose-banding system for parenteral chemotherapy on a haematology-oncology day ward. *Eur J Hosp Pharm*. 2017;25(2):351-61. doi: <https://doi.org/10.1177/1078155217736376>
40. Chiumente M, Russi A, Todino F, et al. Preparation of intravenous chemotherapy bags: evaluation of a dose banding approach in an Italian oncology hospital. 2021;8(1):29-34. doi: <https://doi.org/10.33393/grhta.2021.2202>

Recebido em 13/3/2025

Aprovado em 15/7/2025

