



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA

**TESE DE DOUTORADO**

***TIME-DRIVEN ACTIVITY-BASED COSTING: ANÁLISE  
ECONÔMICA DO CÂNCER DE PRÓSTATA  
METASTÁTICO NA PERSPECTIVA DE UM HOSPITAL  
FILANTRÓPICO***

RAFAEL JOSÉ VARGAS ALVES

Orientadora: Profa. Dra. CARISI ANNE POLANCZYK

Coorientadora: Profa. Dra. ALICE DE MEDEIROS ZELMANOWICZ

Porto Alegre, abril de 2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA

**TESE DE DOUTORADO**

***TIME-DRIVEN ACTIVITY-BASED COSTING: ANÁLISE  
ECONÔMICA DO CÂNCER DE PRÓSTATA  
METASTÁTICO NA PERSPECTIVA DE UM HOSPITAL  
FILANTRÓPICO***

RAFAEL JOSÉ VARGAS ALVES

**Orientadora: Profa. Dra. Carisi Anne Polanczyk**

A apresentação desta tese é exigência do Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do título de Doutor.

Porto Alegre, Brasil.  
2019

### CIP - Catalogação na Publicação

Vargas Alves, Rafael José  
TIME-DRIVEN ACTIVITY-BASED COSTING: ANÁLISE  
ECONÔMICA DO CÂNCER DE PRÓSTATA METASTÁTICO NA  
PERSPECTIVA DE UM HOSPITAL FILANTRÓPICO / Rafael José  
Vargas Alves. -- 2019.  
98 f.  
Orientadora: Carisi Anne Polanczyk.

Coorientadora: Alice de Medeiros Zelmanowicz.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de  
Pós-Graduação em Epidemiologia, Porto Alegre, BR-RS,  
2019.

1. câncer de próstata. 2. custos. 3. Time-Driven  
Activity-Based Costing . 4. custo da quimioterapia. I.  
Polanczyk, Carisi Anne, orient. II. Zelmanowicz,  
Alice de Medeiros, coorient. III. Título.

## **BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Ricardo de Souza Kuchenbecker, Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Prof. Dr. Giácomo Balbinotto Neto, Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Profa. Dra. Mônica Viegas Andrade, Departamento de Economia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

## MENSAGEM

“Como acabar com a ciência? Enalteça o mistério, a magia (pensamento mágico), denigra a razão e a experiência controlada.”

*Mario Augusto Bunge*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha base, à minha estrutura, ao meu alicerce: minha família!

Agradeço a minha esposa, Johanna, a mulher com quem sempre sonhei compartilhar a minha vida. Agradeço por sua paciência nos meus momentos de ausência em nome da ciência. Obrigado por fazer parte da minha vida.

Agradeço a meus filhos, Eduardo e Juliana, meus amores, que mesmo “pequenos” são uma fonte inesgotável de ensinamentos para esse papai que os ama muito.

Agradeço a meus pais Antônio e Giselle por terem criado uma família, por cultivarem valores e esperarem com paciência para colher os frutos. Agradeço também a meu irmão Felipe, que, mesmo a uma longa distância, está sempre perto de mim.

Agradeço à minha orientadora Profa. Dra. Carisi Anne Polanczyk, por seus ensinamentos e a confiança ao longo do desenvolvimento desta tese. Obrigado também pelas oportunidades em trabalhar em outros projetos ligados à farmacoeconomia.

Agradeço à minha coorientadora, amiga e colega Dra. Alice de Medeiros Zelmanowicz, não só na orientação desta tese, mas também por todos os conselhos e orientações fraternas passadas a respeito da vida pessoal e profissional.

Agradeço à Profa. Dra. Ana Paula Beck da Silva Etges, a pessoa que me familiarizou com o método TDABC. Obrigado pelos conselhos que resultaram em grandes reflexões no desenvolvimento desta tese.

Agradeço à minha colega Dra. Katsuki Arima Tiscoski, pela ajuda no desenvolvimento deste projeto, principalmente na coleta e na análise dos dados clínicos dos pacientes.

Agradeço ao meu amigo Adriano Rocha Soares Neto, pelo auxílio nas linhas de programação para extrair os custos das planilhas.

Agradeço à enfermeira Leila Maria de Abreu Jaggi, pela ajuda em

compreender melhor a gestão hospitalar da Santa Casa.

Agradeço também ao meu amigo e colega Dr. Carlos Eugênio Santiago Escovar, que, sempre, com conselhos valiosos, ajudou a mudar a minha percepção sobre a realidade, trazendo profundas reflexões durante o desenvolvimento deste projeto.

Agradeço à Katia Flávia Rosso de Oliveira Trindade, pela constante parceria no gerenciamento de dados do Registro Hospitalar de Câncer.

Agradeço à Shaiane Vidor Bernst pela ajuda na extração do banco de dados do Registro Hospitalar de Câncer.

Agradeço à controladoria da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, em especial, à Cristiane Ferreira, que foram fundamentais na execução deste projeto. Obrigado pela paciência das minhas frequentes solicitações de dados e explicações sobre os custos do hospital.

Agradeço à TI da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, pela constante parceria, que resultou no desenvolvimento de soluções tecnológicas que vieram a beneficiar este projeto diretamente e com certeza ao paciente.

Agradeço à enfermeira Rute Merlo Somensi, que me ajudou a compreender melhor as atividades relacionadas à assistência.

Agradeço à enfermeira Roselie Corcini, pela valiosa ajuda em compreender os processos da radioterapia e na cronometragem das atividades assistenciais.

Agradeço às enfermeiras Nichele Araujo Bittencourt e Vera Lucia Fauri, pelo suporte na construção do modelo de atendimento da emergência SUS da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre.

Agradeço à enfermeira Sirlene Soares Frota, por todos os ensinamentos, desde a minha época de residente e, principalmente, no desenvolvimento do modelo da estimativa de custo da aplicação da quimioterapia.

Agradeço às acadêmicas de enfermagem Daniela Carazai e Thais Frits Zilles, pela ajuda na cronometragem das atividades assistenciais.

Agradeço à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em especial,

ao Programa de Pós-Graduação de Epidemiologia, que mais uma vez, na minha vida, proporcionou-me a possibilidade de crescimento pessoal, orientando-me no aperfeiçoamento do método científico da constante busca de uma relação de causa e efeito dentro dos fenômenos biológicos e, agora, também, econômicos.

Agradeço à Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, a instituição na qual fiz a minha formação e que escolhi para me dedicar no exercício da medicina, tendo como principal objetivo o conforto aos pacientes. Agradeço a essa magnífica instituição, que foi extremamente receptiva com a execução deste projeto. Por fim, agradeço a todos os profissionais da saúde envolvidos ou não na assistência da Santa Casa, pois vocês fazem parte de toda a cadeia de cuidado ao paciente.



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>18</b>
3.1	O tratamento oncológico do Câncer de Próstata metastático .....	18
3.2	Fatores relacionados ao aumento da prevalência do câncer de próstata.....	21
3.3	Impacto econômico do câncer de próstata e os métodos para estimativa desse impacto .....	22
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>27</b>
4.1	Justificativa.....	27
4.2	Objetivos .....	27
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>ARTIGO 1 .....</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>ARTIGO 2 .....</b>	<b>58</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>85</b>
<b>9</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>87</b>

## **ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABC – Activity-Based Costing

APAC – Autorização de Procedimentos de Alta Complexidade

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CaP – Câncer de Próstata

IPMC – Índice de preços médicos ao consumidor

mCaP – Câncer de Próstata Metastático

PSA – Antígeno Prostático Específico

RHC – Registro Hospitalar de Câncer

rmCaP – Câncer de Próstata Metastático Resistente à Castração

TDABC – Time-Driven Activity-Based Costing

## RESUMO

**Introdução:** o aumento da prevalência de pacientes com câncer de próstata (CaP) tem um impacto econômico significativo nos custos dos serviços de saúde público e privado. No entanto, o custo do Cap metastático não é conhecido no serviço público de saúde brasileiro. Além disso, os métodos de custeio utilizados em organizações hospitalares são arbitrários e ambíguos. O *Time-Driven Activity-Based Costing* (TDABC) pode estimar o custo com maior acurácia. **Objetivo:** o objetivo geral desta tese foi estimar o custo do câncer de próstata metastático utilizando o método TDABC na perspectiva de um hospital filantrópico. O objetivo do artigo 1 foi descrever o panorama e a evolução das análises econômicas que utilizaram a metodologia *Activity-Based Costing* (ABC) ou TDABC para mensuração dos custos, no cenário oncológico (prevenção, diagnóstico e tratamento). Já o artigo 2 teve o objetivo de estimar o custo da doença (câncer de próstata). **Métodos:** No artigo 1 foi realizada uma revisão sistemática da literatura, na qual foram selecionados os estudos que utilizaram o método ABC e/ou TDABC para estimar os custos relacionados ao câncer em estudos de prevenção, diagnóstico e tratamento. A busca por artigos publicados na íntegra foi realizada nas bases: *Medline*, *Lilacs*, *ScieLO* e *Embase*. Foram utilizados os seguintes descritores em inglês e seus correspondentes em português: “cancer”, “Activity-Based Costing” e “Time-Driven Activity-Based Costing”. Não houve nenhuma restrição quanto ao ano de publicação, mas somente foram aceitos artigos em português e/ou em inglês. No artigo 2 foi realizada uma análise econômica de uma coorte de pacientes com câncer de próstata metastático que fizeram uso de quimioterapia com Docetaxel, no Sistema Único de Saúde. O período avaliado foi de setembro de 2012 a maio de 2017. Os custos indiretos foram estimados pelo método de TDABC nas principais áreas que os pacientes frequentaram, durante o seu tratamento oncológico. Os custos diretos médicos foram estimados pelo método de microcusteio “bottom up”. **Resultados:** no primeiro artigo, um total de 420 estudos foram avaliados. Apenas 26 estudos preenchem os

critérios de elegibilidade. As publicações tiveram início nos anos 2000, mas o maior número de publicações se verificou no ano de 2016 (n=9). O principal enfoque das publicações foi o tratamento do câncer (n=19), seguido de avaliações de programas de rastreamento (prevenção) e diagnóstico com 4 e 3 publicações respectivamente. Entre os tratamentos, destaca-se a Radioterapia e suas diferentes modalidades. Em 57,6% dos estudos, a fonte de dados clínicos foi extraída de estudos retrospectivos. Mais de 50% dos estudos não especificaram o tipo de análise econômica. No artigo 1 observa-se que o TDABC parece ser a tendência no uso para estimativa de custos hospitalares. Logo, o TDABC foi o método escolhido para a análise econômica do artigo 2. No segundo artigo, a amostra final foi de 43 pacientes. A média de idade foi de  $62,2 \pm 8,34$  anos. Dezenove (44,2%) pacientes com metástases ao diagnóstico. A sobrevida global da amostra foi de 1,87 anos (IC 95% 1,45-2,30). O custo global da amostra foi de R\$ 917.005 (2016). A maior parcela dos custos (90%) estavam relacionados com o tratamento sistêmico oncológico, exames (imagem ou laboratório) e internação hospitalar. O custo mediano por paciente foi maior durante a quimioterapia, quando comparado com os cuidados paliativos (R\$ 6.301 x R\$ 5.151 –  $p=0,012$ ). O custo mediano por paciente no cenário hormônio sensível foi de R\$ 3.833 (sem diferença estatisticamente significativa, quando comparado com os outros cenários). Ademais, foi observado que os pacientes que realizaram tratamento local prévio (próstata) apresentaram uma mediana de custo por paciente menor quando comparados com aqueles sem tratamento local (R\$ 15.064 x R\$ 25.331 –  $p=0,004$ ). **Conclusão:** o custo global do CaP metastático foi de R\$ 917.005. O maior consumo de recursos ocorreu durante a quimioterapia.

**Palavras-chave:** câncer, custo, metástases, próstata, TDABC.

## ABSTRACT

**Background:** The increase of prevalence of patients with prostate cancer has a significant economic impact on private and public health services. However, the cost of metastatic prostate cancer is unknown in Brazilian public health service. The accounting methods used in most studies are arbitrary and ambiguous. One alternative to estimate costs more accurately is using the Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) method. **Goal:** The main goal of this dissertation was to estimate prostate cancer costs using the TDABC method from a philanthropic hospital perspective. To do that, we present two articles. The first article presents an overview of economic analyses that made use of the Activity-Based Costing (ABC) or TDABC for cost analyses in oncologic scenarios (prevention, diagnosis and treatment). The second article describes a cost analysis of the prostate cancer in a philanthropic scenario. **Methods:** The first article brings a review of the literature which included studies that used ABC or TDABC to calculate the cost of cancer in prevention, diagnosis and treatment. Search was carried on Medline, Lilacs, ScieLO and Embase for articles with the following descriptors in English and Portuguese: “cancer”, “Activity-Based Costing” and “Time-Driven Activity-Based Costing”. There was no restriction in terms of year of publication. The second article presents an economic analysis of a cohort of metastatic prostate cancer patients from SUS that made use of chemotherapy with Docetaxel from September 2012 and May 2017. Indirect costs were estimated in the main areas used by the patients during the oncologic treatment based on the TDABC method. The medical direct costs were estimated through the microcosting bottom up. **Results:** A total of 420 articles were analyzed for the review, only 26 filled the eligibility criteria. The first publications were from 2000, but most of them were published in 2016 (n=9). The focus of publications was cancer treatment (n=19), followed by evaluations of screening programs (prevention) and diagnosis (4 and 3 publications respectively). Among treatments, radiotherapy and its different modalities was the most observed

factor. In 57.6% of the studies, clinical data were extracted from retrospective studies. The method for economic analyses was unspecified in more than 50% of the studies. However, TDABC seems to be the tendency for hospital costing. TDABC was the method chosen for the economic analysis presented in article 2. The study presented in the second article had a final sample of 43 patients. The mean age was  $62.2 \pm 8.34$  years old. Nineteen patients (44.2%) were diagnosed with de novo metastasis. Overall survival rate was 1.87 years (IC 95% 1.45-2.30). The burden cost was R\$917.005. The largest part of the costs (90%) were related with oncologic systemic treatment, exams (imaging or laboratory) and hospital care. The median cost per patient was higher during chemotherapy when compared with palliative care (R\$6.301 x 5.151 – p=0.012). The median cost per patient in the hormone-sensitive scenario was R\$3.833 (no statistical difference in comparison to other scenarios). Moreover, it was observed that patients who made a previous local treatment (prostate) presented a lower median cost per patient when compared with those without local treatment (R\$ 15.064 x R\$ 25.331 – p=0,004). **Conclusion:** The global cost of metastatic prostate cancer was R\$917.005. The largest consumption of resources happened during chemotherapy.

Keywords: cancer, cost, metastasis, prostate, TDABC

## **1 APRESENTAÇÃO**

Este trabalho consiste-se na tese de doutorado intitulada "Time-Driven Activity-Based Costing: análise econômica do câncer de próstata metastático na perspectiva de um hospital filantrópico", apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em 4 de abril de 2019. O trabalho é apresentado em três partes, na ordem que segue:

1. Introdução, Revisão da Literatura e Objetivos
2. Artigos
3. Conclusões e Considerações Finais

Documentos de apoio estão apresentados nos anexos.

## 2 INTRODUÇÃO

O Câncer de Próstata (CaP) é a segunda neoplasia maligna mais frequente no mundo entre os homens. Aproximadamente 1,3 milhão de novos casos de CaP são esperados para o ano de 2018. Além disso, o CaP é a quinta maior causa de morte entre os homens (359.000 óbitos para o ano de 2018) no mundo, mas é ainda a primeira causa de morte por câncer em 46 países, particularmente nas regiões da África subsaariana e no Caribe (Bray et al., 2018). No Brasil, o número estimado de CaP é de 68.220 novos casos para cada ano do biênio 2018-2019 (Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, 2017).

Nas últimas décadas, o aumento da incidência de CaP tem sido associado ao aumento do uso do teste de PSA, principalmente em indivíduos assintomáticos (VA, Force, 2012; Hamdy et al., 2016; Bray et al., 2018), que tem maior probabilidade de ter uma doença mais indolente. Esse grupo de pacientes pode apresentar maior probabilidade de sobrevida em 10 anos (Sandblom, Dufmats, Varenhorst, 2000), resultando em um aumento da prevalência da doença. Além disso, o envelhecimento masculino (Lunenfeld, 2002) e o aumento da sobrevida por CaP, no cenário metastático (Bandini et al., 2018), também, são fatores que podem contribuir para o aumento da prevalência do CaP.

O aumento do número de homens vivendo com CaP tem um impacto econômico significativo nos custos dos serviços de saúde público e privado (Sennfalt et al., 2003). Roehrborn e Black (2011) realizaram uma revisão da



literatura sobre o impacto econômico do CaP na Europa, nos Estados Unidos, no Canadá e na Austrália. E, apesar das limitações para efetuar comparações entre os custos dos países, a maioria dos estudos avaliados revelou a mesma distribuição proporcional nos custos, ao longo da história natural da doença. Foi verificado, nesse sentido, um pico no primeiro ano devido aos gastos com diagnóstico e tratamento local (cirurgia ou radioterapia); após esse primeiro ano, deu-se uma queda nos custos que se manteve constante por anos (acompanhamento pós-tratamento) e um aumento substancial dos custos na doença metastática. O custo mais elevado no estágio final da doença justifica-se por dois fatores: um deles é o custo elevado dos tratamentos oncológicos (por exemplo, quimioterapia) e o outro é que, nesse estágio, há um maior gasto com internações hospitalares, consultas médicas, perda de produtividade e demais cuidados de suporte do final da vida (Yabroff, Lund, Kepka, Mariotto, 2011).

Os estudos sobre o custo do CaP são heterogêneos. Tal fato pode ser atribuído às diferenças na epidemiologia, no diagnóstico e no tratamento em cada país. Além disso, o CaP é uma doença de curso longo, o que dificulta a estimativa do custo de um paciente do diagnóstico até o momento do óbito (Ruchlin, Pellissier, 2001). Entretanto há um outro fator limitante que é pouco abordado: os métodos de custeio utilizados nos estudos econômicos. Molinier et al. (2008) realizaram uma revisão sistemática sobre as metodologias utilizadas nos estudos de custo da doença com CaP. Os autores observaram o uso de diferentes métodos de custeio, não havendo um padrão estabelecido.

O *Time-driven Activity Based Costing* (TDABC) é um método inovador para estimativa de custo que foi proposto por Kaplan e Anderson (2004; 2007). O TDABC já vinha sendo utilizado na área industrial para estimar o custo de serviços (Hoozée, Bruggeman, 2010). O benefício em utilizar o TDABC está na sua acurácia quanto à estimativa do custo (Keel, Savage, Rafiq, Mazzocato, 2017). No entanto, ainda, são poucos os estudos utilizando o TDABC na área da saúde e no cenário oncológico (Alves, Etges, Balbinoto Neto, Polanczyk, 2018), provavelmente, por tratar-se de uma metodologia relativamente nova (Keel et al., 2017). Todavia esse método vem-se mostrando útil para uma maior compreensão dos custos em câncer (Beriwal, Chino, 2018). Entretanto os estudos de custos do câncer com TDABC, na sua grande maioria, avaliaram um só processo no cuidado do paciente (Keel et al., 2017), logo, não mostram uma estimativa do custo global da doença.

Os estudos de custo da doença avaliam toda a cadeia de cuidado do paciente (Jo, 2014) Além disso, esses estudos têm como principal objetivo mensurar a “carga” que determinada doença impõe para a sociedade (Jo, 2014). Por isso, a estimativa de custo desses estudos deve ser realizada com métodos de custeio acurados, pois os resultados influenciarão diretamente na tomada de decisão de políticas públicas. Até o momento, o custo global do CaP, no serviço público de saúde do Brasil, é desconhecido. A alta incidência do CaP já justifica a necessidade de estudos que venham a estimar o seu impacto econômico.

### **3 REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1 O tratamento oncológico do Câncer de Próstata metastático**

O objetivo deste tópico é descrever a evolução do tratamento oncológico no cenário no qual foi realizada pesquisa.

Nos últimos de 70 anos, o bloqueio androgênico foi a terapia padrão para o câncer de próstata avançado/metastático. Inicialmente, o bloqueio resulta na diminuição da concentração de PSA, regressão tumoral e alívio dos sintomas do paciente (Hellerstedt, Pienta, 2002). Entretanto esse controle da doença não é duradouro. Mesmo sendo exposta a baixos níveis de testosterona, uma série de modificações no microambiente tumoral – aumento da produção intratumoral de androgênios e mutações nos receptores de androgênios nas células tumorais – (Montgomery, Mostaghel, Vessella et al., 2008) resultou em mecanismos de adaptação das células tumorais ao ambiente de castração química. Logo, o tumor vem a progredir apesar dos baixos níveis de testosterona no organismo do paciente. Quando um paciente com mCaP apresenta progressão (aumento de PSA) de sua doença metastática, durante o bloqueio hormonal, esse paciente é considerado resistente à castração (Scher, Sawyers, 2005).

Até o ano de 2004, não havia opções terapêuticas que apresentassem um ganho de sobrevida global para os pacientes com rmCaP. Portanto, este estágio da doença era considerado fatal (Hellerstedt, Pienta, 2002; Scher, Sawyers, 2005). No cenário de resistência à castração, o estudo TAX 327 (Tannock, Wit, Berry et al., 2004) foi um grande divisor de águas para os

pacientes com rmCaP. O TAX 327 foi um ensaio clínico randomizado fase 3, que comparou dois quimioterápicos em pacientes com mCaP resistentes à castração: Docetaxel *versus* Mitoxantrona (tratamento padrão da época). Os pacientes do braço Docetaxel apresentaram maior sobrevida global, quando comparados com o braço Mitoxantrona (HR=0,76 IC 95% 0,62-0,94 P=0,0009). Ademais, foi observada uma melhora da qualidade de vida nos pacientes do braço Docetaxel. Por conseguinte, o Docetaxel passou a ser a primeira linha de tratamento de rmCaP resistente à castração devido à sua comprovada eficácia em aumento da sobrevida global. Eficácia essa reproduzida em outros estudos e observada em metanálise (Serpa Neto, Tobias-Machado, Kaliks et al., 2011).

Contudo, após a publicação do TAX 327, um novo cenário para os pacientes com câncer de próstata metastáticos resistentes à castração ficou mais frequente: os pacientes com progressão de doença após o uso de Docetaxel. Até o ano de 2011, não existia nenhuma terapia de segunda linha (Pós-Docetaxel) com eficácia comprovada resultando em aumento da sobrevida. O estudo *TROPIC* foi o primeiro a mostrar um agente quimioterápico que apresentou um ganho de sobrevida global, em segunda linha (Pós-Docetaxel) para os pacientes com mCaP resistentes à castração. Este estudo (Bono, Oudard, Ozguroglu et al., 2010) randomizou pacientes com mCaP para receber Cabazitaxel ou Mitoxantrona. Os pacientes que receberam Cabazitaxel apresentaram uma mediana de sobrevida maior, quando comparados ao grupo controle (15,1 x 12,7 meses; HR=0,7 IC 95% 0,59-0,83; P < 0,0001). Sendo assim, desde o ano de 2011, há dois regimes

de quimioterapia em primeira (Docetaxel) e segunda linha (Carbazitaxel) que apresentaram aumento de sobrevida global.

A incorporação dessas duas novas terapias mudou o panorama dos pacientes com rmCaP, visto que, por mais de meio século, a hormonioterapia era a única opção de tratamento para esses pacientes. Nos últimos anos, observou-se a incorporação de mais dois medicamentos não quimioterápicos para os pacientes com mCaP resistente à castração: a Abiraterona e a Enzalutamida. O estudo COU-AA-301 (Fizazi, Scher, Molina et al., 2012) mostrou que a Abiraterona aumenta a sobrevida global em pacientes com mCaP resistentes à castração após progressão de Docetaxel na primeira linha. Nesse estudo, os pacientes foram randomizados para receber Abiraterona ou placebo (ambos os braços recebiam prednisona). O braço da Abiraterona apresentou um ganho estaticamente significativo na sobrevida global (HR=0,65 IC 95% 0,54-0,77; P <0,001), com uma mediana de 14,8 meses, comparada com 10,9 meses do grupo placebo. Da mesma forma, a Enzalutamida apresentou um benefício no mesmo perfil de pacientes do estudo da Abiraterona. O estudo AFFIRM (Scher, Fizazi, Saad et al., 2012) indicou que a Enzalutamida apresentou um aumento de sobrevida (mediana de 18,4 x 13,6 meses), quando comparada com a do grupo placebo (HR=0,63 IC 95%, 0,53-0,75; P<0,001).

Apesar de todas as limitações metodológicas dos estudos citados anteriormente, há atualmente três opções de tratamento em segunda linha (Pós-Docetaxel) para pacientes com mCaP resistentes à castração: Carbazitaxel, Abiraterona e Enzalutamida, mas nenhuma aprovada para sua

utilização no SUS. Esses medicamentos mostraram aumento da sobrevida e da qualidade de vida desses pacientes. Além disso, na indisponibilidade das drogas citadas anteriormente, a Mitoxantrona e o uso de prednisona podem ser opções de tratamento no mesmo cenário, pois ambas podem melhorar a qualidade de vida dos pacientes, mesmo sem ganho em sobrevida global (Tannock, Osoba, Stockler et al., 1996). Não há estudos que comparem diretamente as três novas terapias. Fato esse que dificulta a melhor escolha na sequência de tratamento. Além disso, o custo dessas novas medicações é outro fator que vem a impactar diretamente nos indicadores econômicos de qualquer serviço de saúde e pode vir a interferir na decisão clínica do médico assistente.

### **3.2 Fatores relacionados ao aumento da prevalência do câncer de próstata**

A maioria das neoplasias de próstata apresentam um curso indolente no qual muitos pacientes se beneficiam de altas taxas de sobrevida em 10 anos (Helgesen, Holmberg, Johansson et al., 1996). Entretanto, quando os pacientes com CaP desenvolvem metástases, o curso da doença torna-se mais agressivo. Logo, há um aumento expressivo na chance de morte, acompanhado de uma deterioração significativa da qualidade de vida devido a sintomas como, por exemplo, fadiga e dor óssea.

O CaP vem apresentando um aumento na sua prevalência devido a uma combinação de fatores: envelhecimento populacional, aumento dos casos com diagnóstico precoce e as novas tecnologias de tratamento

(Roehrborn, Black, 2011).

Em um estudo sobre o envelhecimento masculino, Lunenfeld (2002) estimou que a população masculina com mais de 65 anos, nos países industrializados, passaria de 400 milhões, no ano 2000, para 1,5 bilhão, em 2050; contribuindo, assim, para uma maior parcela de homens sob o risco de desenvolver CaP.

Além disso, o uso indiscriminado do PSA, para rastreamento do CaP, vem contribuindo para o aumento da prevalência da doença. A incidência do CaP vem aumentando exponencialmente, desde o início da década de 1990 devido à introdução do PSA na prática clínica. Entretanto uma proporção significativa desses diagnósticos é de pacientes com doença localizada de baixo risco e comportamento indolente, não beneficiando esse público mediante tratamentos radicais (Moyer, 2012; Hamdy, Donovan, Lane et al., 2016).

Desse modo, a interação dos fatores de envelhecimento populacional, o rastreamento indiscriminado e o aumento da sobrevivência dos pacientes com CaP contribuem para o aumento e a manutenção de altas taxas de prevalência, acarretando um impacto econômico significativo nos custos dos serviços de saúde público e privado (Sennfält, Carlsson, Thorfinn et al., 2003).

### **3.3 Impacto econômico do câncer de próstata e os métodos para estimativa desse impacto**

A diferença entre os custos do CaP, conforme o estágio da doença,

foi observado no estudo finlandês publicado por Torvinen et al. (2016;55). Os autores observaram que o gasto médio com o paciente com CaP era €2750 (2010) para o tratamento inicial, €760 (2010) para o período de remissão e €7423 (2010) no estágio metastático. O custo mais elevado no estágio final da doença justifica-se por dois fatores: primeiro é o custo elevado dos tratamentos oncológicos (por exemplo, quimioterapia) e o segundo é que, nesse estágio, há um maior gasto com internações hospitalares, consultas médicas, perda de produtividade e demais cuidados de suporte do final da vida (Yabroff, Lund, Kepka, Mariotto, 2011).

Os estudos sobre o custo do CaP apresentam uma significativa variação nos custos da doença, que podem ser atribuídos a diferenças na epidemiologia, diagnóstico e tratamento de cada país. Além disso, o CaP é uma doença de curso longo, o que dificulta a estimativa do custo de um paciente do diagnóstico até o momento do óbito (Ruchlin, Pellisier, 2001). Entretanto há outro fator limitante que é pouco abordado: os métodos de estimativa de custos utilizados nos estudos econômicos. Molinier et. al. (2008) realizaram uma revisão sistemática sobre as metodologias utilizadas nos estudos de custo da doença com CaP. Os custos diretos foram estimados por diferentes métodos. Um método utilizado para estimar o custo da doença é a consulta de tabelas de procedimento como, por exemplo, a tabela do SUS (BRASIL, 2018). Nesta tabela, constam os valores de repasse para cada procedimento executado em um determinado paciente. A soma dos procedimentos seria o custo total da doença. Esse método é frágil e tem pouca representativa da realidade, pois os valores fixados em tabelas de



procedimentos não levam em consideração o tempo de prestação de serviço (tempo de consulta), tampouco por quantos departamentos ou por quantas pessoas passará o paciente durante o seu atendimento.

Segundo Souza (2013), os métodos de custeio mais comuns utilizados nos hospitais atualmente são: o custeio por absorção, o custeio variável e o custeio por ABC. O custeio por absorção considera todos os custos fixos e variáveis, diretos e indiretos na estimativa de custo de um serviço. Assim, todos os custos são atribuídos aos produtos ante o esforço de produção necessário para prestação de um serviço. Os custos indiretos incorridos deverão ser estimados por critérios de rateio para alocá-los aos serviços, juntamente com os custos diretos.

Por sua vez, o custeio variável considera apenas os custos que se alteram de forma diretamente proporcional ao volume de produção. Logo, os custos fixos não são considerados no momento da produção (são debitados imediatamente na receita). O custeio variável considera que somente os custos envolvidos na produção de forma direta devem ser alocados no serviço prestado ao paciente. Portanto, tanto o método de custeio por absorção quanto o método de custeio variável, não representam o custo real. O primeiro, porque o uso do rateio para estimar os custos indiretos gera distorções na sua interpretação, e o segundo, porque os custos fixos são excluídos da análise.

O *Activity-Based Costing* (ABC) é um método de avaliação de custo proposto por Cooper e Kaplan (1991). Nesse método, considera-se que múltiplos produtos consomem as mesmas atividades, e essas são formadas

por recursos da estrutura do serviço de saúde em proporções diferentes. Assim, ao utilizar o ABC, o custo de um produto ou serviço torna-se mais acurado, principalmente quando ele é formado por uma parcela de atividades concentradas em pessoas e por atividades como aquelas realizadas em um ambiente hospitalar. Conforme Latshaw e Cortese-Danile (2002), o ABC tem duas principais finalidades: administrar os custos indiretos e fornecer informações precisas sobre os custos dos produtos e serviços individualmente.

Apesar de o ABC ser indicado como o método ideal para entender os custos em ambientes de complexidade elevada, sua implementação pode representar um processo lento e de difícil atualização, pois demanda um mapeamento de processos e um levantamento de direcionadores (Kaplan, Anderson, 2004).

Outra alternativa seria o *Time-driven Activity Based Costing* (TDABC), que exclui a necessidade de entrevistas com os funcionários dos hospitais para a alocação de custos às atividades, direcionando diretamente o custo dos recursos aos objetos de custos (pacientes) por meio de uma referência simples: a taxa de custo horário (Kaplan, Anderson, 2004). O princípio fundamental deste método é que transforma os direcionadores de custos em equações de tempo, que representam o tempo necessário para se realizar tal atividade. Tanto a metodologia do ABC quanto a do TDABC conseguem relacionar com acurácia a relação entre custo e atividade, ou seja, ambos fornecem uma estimativa de custo mais próxima do real. O artigo 1 é uma revisão sistemática sobre esses dois métodos de custeio

utilizados no cenário da oncologia.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Justificativa**

Frente ao cenário de altos gastos em saúde pelo CaP e à necessidade de se estimar os custos desta doença para se ter um melhor planejamento em saúde, um instrumento acurado e factível para a estimativa de custos faz-se necessário. O TDABC é robusto e de aplicação acessível, com isso, permitindo a geração de dados acurados. Além disso, tem demonstrado ser a tendência mundial em estudos de custos em câncer (Alves et al., 2018). Portanto, o objetivo deste estudo foi estimar o custo do câncer de próstata avançado (metastático) pelo método TDABC, na perspectiva de um hospital filantrópico do sul do Brasil.

### **4.2 Objetivos**

#### **Objetivo Geral**

- Estimar o custo global do câncer de próstata metastático utilizando o método de custeio do TDABC.

#### **Objetivos Específicos**

- Revisar as principais aplicações do ABC e TDABC no cenário oncológico.

- Estimar o custo do rmCaP sob a perspectiva SUS de um hospital filantrópico.

- Comparar o custo dos pacientes entre três diferentes cenários: hormônio sensível, resistência à castração e cuidados paliativos.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves RJV, Etges APBS, Balbinotto Neto GB, Polanczyk CA. Activity-Based Costing and Time-Driven Activity-Based Costing for Assessing the Costs of Cancer Prevention, Diagnosis, and Treatment: A Systematic Review of the Literature. *Value in Health Regional Issues* 2018;17:142-7. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vhri.2018.06.001>

Atlas de Mortalidade por Câncer. Retrieved January 22, 2019. Disponível em: <https://mortalidade.inca.gov.br/MortalidadeWeb/>

Bandini M, Pompe RS, Marchioni M, Zaffuto E, Gandaglia G, Fossati N, et al. Improved cancer-specific free survival and overall free survival in contemporary metastatic prostate cancer patients: a population-based study. *International Urology and Nephrology* 2018;50(1): 71-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11255-017-1744-2>

Beriwal S, Chino J. Time-Driven Activity-Based Costing in Oncology: A Step in the Right Direction. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics* 2018 Jan. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2017.10.017>

Brasil. Datasus. Disponível em: <http://sigtap.datasus.gov.br/>.

Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians* 2018;68(6):394-424. Disponível em: <https://doi.org/10.3322/caac.21492>

Cooper R, Kaplan RS. Profit priorities from activity-based costing. *Harvard Business Review*, 1991.

de Bono JS, Oudard S, Ozguroglu M, Hansen S, Machiels JP, Kocak I, et al. Prednisone plus cabazitaxel or mitoxantrone for metastatic castration-resistant prostate cancer progressing after docetaxel treatment: a randomised open-label trial. *Lancet*. 2010 Oct 2;376(9747):1147-54. doi: 10.1016/S0140-6736(10)61389-X.

Fizazi K, Scher HI, Molina A, Logothetis CJ, Chi KN, Jones RJ, et al. COU-AA-301 Investigators. Abiraterone acetate for treatment of metastatic castration-resistant prostate cancer: final overall survival analysis of the COU-AA-301 randomised, double-blind, placebo-controlled phase 3 study. *Lancet Oncol*. 2012 Oct;13(10):983-92. doi: 10.1016/S1470-2045(12)70379-0. Epub 2012 Sep 18.

Hamdy FC, Donovan JL, Lane JA, Mason M, Metcalfe C, Holding P,

et al. 10-Year Outcomes after Monitoring, Surgery, or Radiotherapy for Localized Prostate Cancer. *New England Journal of Medicine* 2016;375(15):1415-24. Disponível em: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1606220>

Helgesen F, Holmberg L, Johansson JE, Bergstrom R, Adami HO. Trends in prostate cancer survival in Sweden, 1960 through 1988: evidence of increasing diagnosis of nonlethal tumors. *J Natl Cancer Inst* 1996;88:1216-21.

Hellerstedt BA, Pienta KJ. The current state of hormonal therapy for prostate cancer. *CA Cancer J Clin* 2002;52:154-79.

Hoozée S, Bruggeman W. Identifying operational improvements during the design process of a time-driven ABC system: The role of collective worker participation and leadership style. *Management Accounting Research* 2010;21(3):185-98. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mar.2010.01.003>

Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2018: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2017.. Disponível em: <https://doi.org/978-85-7318-283-5>.

Jo C. Cost-of-illness studies: concepts, scopes, and methods. *Clinical and Molecular Hepatology* 2014;20(4):327-37. Disponível em: <https://doi.org/10.3350/cmh.2014.20.4.327>

Kaplan RS, Anderson SR. Time-Driven Activity-Based Costing. *Harvard Business Review* 2004 Nov.;82(11).

Keel G, Savage C, Rafiq M, Mazzocato P. Time-driven activity-based costing in health care: A systematic review of the literature. *Health Policy (Amsterdam, Netherlands)* 2017;121(7):755-63. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2017.04.013>

Latshaw CA, Cortese-Danile TM. Activity-Based Costing: usage and pitfalls. *Review of Business* 2002 winter:30-32.

Lunenfeld, B. The ageing male: demographics and challenges. *World Journal of Urology* 2002;20(1):11-6.

Molinier L, Bauvin E, Combescure C, Castelli C, Rebillard X, Soulié M, et al. Methodological Considerations in Cost of Prostate Cancer Studies: A Systematic Review. *Value in Health* 2008;11(5):878-85. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1524-4733.2008.00327.x>

Montgomery RB, Mostaghel EA, Vessella R, et al. Maintenance of intratumoral androgens in metastatic prostate cancer: a mechanism for castration-resistant tumorgrowth. *Cancer Res* 2008;68:4447-54.

Moyer VA. Screening for Prostate Cancer: U.S. Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *Ann Intern Med*; 2012.

Robert S Kaplan and Steven R. Anderson. Time-Driven Activity-Based

Costing. *Harvard Business Review* 2004;82:131-8.

Robert S Kaplan, Steven R. Anderson Time-Driven Activity-Based Costing. Harvard: Harvard Business School Publishing CPress; 2007.

Roehrborn CG, Black LK. The economic burden of prostate cancer. *BJU International* 2011;108(6):806-13. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2011.10365.x>

Ruchlin HS, Pellissier JM. An economic overview of prostate carcinoma. *Cancer* 2001;92(11):2796-810. Disponível em: [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(20011201\)92:11<2796::AID-CNCR10124>3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/1097-0142(20011201)92:11<2796::AID-CNCR10124>3.0.CO;2-R)

Sandblom G, Dufmats M, Varenhorst E. Long-term survival in a Swedish population-based cohort of men with prostate cancer. *Urology* 2000;56(3):442-7. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0090-4295\(00\)00696-8](https://doi.org/10.1016/S0090-4295(00)00696-8)

Scher HI, Sawyers CL. Biology of progressive, castration-resistant prostate cancer: directed therapies targeting the androgen-receptor signaling axis. *J Clin Oncol* 2005;23:8253-61.

Scher HI, Fizazi K, Saad F, Taplin ME, Sternberg CN, Miller K, de Wit R, et al. AFFIRM Investigators. Increased survival with enzalutamide in prostate cancer after chemotherapy. *N Engl J Med*. 2012 Sep 27;367(13):1187-97. Epub 2012 Aug 15.

Sennfalt K, Carlsson P, Thorfinn J, Frisk J, Henriksson M, Varenhorst E. Technological changes in the management of prostate cancer result in increased healthcare costs--a retrospective study in a defined Swedish population. *Scandinavian Journal of Urology and Nephrology* 2003;37(3):226-31.

Serpa Neto A, Tobias-Machado M, Kaliks R, Wroclawski ML, Pompeo AC, Del Giglio A. Ten years of Docetaxel-based therapies in prostate adenocarcinoma: a systematic review and meta-analysis of 2244 patients in 12 randomized clinical trials. *Clin Genitourin Cancer*. 2011 Dec;9(2):115-23. doi: 10.1016/j.clgc.2011.05.002. Epub 2011 Sep 9.

Souza AA. *Gestão Financeira e de Custos Em Hospitais*. 2013. ISBN: 9788522478460. Publicação: 04/07/2013.

Tannock IF, de Wit R, Berry WR, et al. Docetaxel plus prednisone or mitoxantrone plus prednisone for advanced prostate cancer. *N Engl J Med* 2004;351:1502-12.

Tannock IF, Osoba D, Stockler MR, Ernst DS, Neville AJ, Moore MJ, et al. Chemotherapy with mitoxantrone plus prednisone or prednisone alone for symptomatic hormone-resistant prostate cancer: a Canadian randomized trial with palliative end points. *J Clin Oncol* 14:1756-1764. © 1996.

Torvinen S, Färkkilä N, Roine RP, Sintonen H, Saarto T, Taari K. Costs in different states of prostate cancer. *Acta Oncol.* 2016;55(1):30-7.

VA M, Force on behalf of the U. S. P. S. T. Screening for prostate cancer: U.s. preventive services task force recommendation statement. *Annals of Internal Medicine* 2012;157(2):120-34.. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-157-2-201207170-00459>

Yabroff KR, Lund J, Kepka D, Mariotto A. Economic burden of cancer in the United States: estimates, projections, and future research. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention: A Publication of the American Association for Cancer Research, Cosponsored by the American Society of Preventive Oncology* 2011;20(10):2006-14. Disponível em: <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-11-0650>



## 6 ARTIGO 1

Activity-Based Costing (ABC) and Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) for Assessing the Costs of Cancer Prevention, Diagnosis and Treatment: A Systematic Review of the Literature.

ABC/TDABC methods for assessing the cancer costs

**Rafael J. Vargas Alves, MD, MSc**

Graduate Program of Epidemiology

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Ana P. Beck da Silva Etges, Ms, Eng**

Department of Industrial Engineering

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Giácomo Balbinotto Neto, PhD**

Graduate Program of Economy

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Carisi Anne Polanczyk, MD, PhD**

National Institute for Health Technology Assessment - IATS/CNPq

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Artigo publicado na *Value in Health Regional Issues*.

Ano 2018. Volume 17. Páginas 142-147. ISSN: 2212-1099.

DOI: 10.1016/j.vhri.2018.06.001

## ABSTRACT

**OBJECTIVES:** A review of the literature on economic analyses in cancer (prevention, diagnosis and treatment) using ABC or TDABC for measuring costs and to examine how these approaches have been applied to assess and manage cancer costs. **METHODS:** This review followed the PRISMA statement. We conducted a search for studies that used *ABC or TDABC* to calculate the cost of cancer in prevention, diagnosis and treatment. Only English and Portuguese language articles were retrieved from Medline, Lilacs, ScieLO and Embase (January 1990 – August 2016). **RESULTS:** Four hundred and twenty-one studies were evaluated. However, only 27 papers were included. The first publications were from the early 2000s, but most of the studies were published in 2016 (n=10). Most of the studies were carried out in the USA (n=6) and Belgium (n=6). Cancer treatment was the major focus of all studies (n=20), followed by screening programs evaluations (n=4) and diagnosis (n=3). Among treatment modalities, economic analysis of radiotherapy was the most common topic of study. Retrospective clinical data represented 57.6% of the studies. More than 50% of the studies presented unspecified economic analysis. The hospital perspective was the most prevalent perspective among the studies (46.1%). **CONCLUSIONS:** ABC and TDABC economic analyses are a promising area of studies in oncology costs.

## **1. Introduction**

Cancer is a major public health problem worldwide. In 2012, 3.45 million new cases of cancer were estimated for 27 countries of the European Union and 1.75 million people died of cancer in these countries [1]. In 2016, 1.7 million new cases of cancer were expected in the United States of America [2].

Despite an increase in cancer incidence, deaths from cancer have declined in the last years. Death rates from cancer declined by 23% in the US over the last 20 years [2]. In developing countries, cancer deaths have also declined due to several factors including early diagnosis, improved diagnostic approaches, new cancer treatments and lifestyle changes [3-4].

These advances in cancer diagnosis and treatment through new technologies and innovations have resulted from continued investments in health care. Cancer patient care demands use of new technologies, which are key to add value and to allow health organizations to provide qualified and reliable care services [5].

Improving financial management of health care organizations poses a significant challenge as they operate within a complex system composed of many devices including health care, social factors, multiple clients, research and teaching [6]. The multiplicity of stakeholders comprising patients, family members and health care providers, among others, demands organizational systems that can effectively gather useful information for decision-making [7]. It is thus of paramount importance to improve financial management performance of hospitals and to define approaches to

better handle this complex environment in the current economic scenario guided by cost restraints and high standards of quality of care [8-9].

Economic analyses are required as part of the process for incorporating new health technologies [10]. These assessments entail identifying direct and indirect costs of a new technology. An accurate estimate of costs is central to determine the validity of an economic analysis in the decision-making process. This field of research employs economic assessment methods to estimate the value of health care products and services by comparing costs and outcomes [10].

Although the importance of precise cost assessment of health care services [7] has been tremendously recognized, its implementation has been a challenge in practice due to a lack of standard of cost calculation. In the last years, researchers have explored systems that can help determining health care costs based on specific activities or products, such as Activity-based Costing (ABC) and Time-driven Activity-based Costing (TDABC).

ABC is a costing methodology proposed by Cooper and Kaplan [11] that assumes that multiple products consume the same activities and these activities require health care resources in different proportions. ABC methodology provides a more accurate estimative of the cost of a product or service, especially when it is composed of a portion of people-oriented activities and activities in a hospital setting. ABC methodology consists of mapping processes and identifying activities that add value to the process, the analysis of cost allocation to these activities and the use of first-stage cost drivers [12]. This approach entails first an accurate process mapping,

i.e., a business process analysis (BPA) of the organization [12-13] and its application is quite relevant in settings where the largest portion of costs is allocated to skilled work force as in health care organizations. ABC is an appropriate methodology to understand the costs in high-complexity systems, but since it entails process mapping and identification of people-oriented drivers, it is slow to implement and difficult to update [14].

On the other hand, TDABC is a modified version of ABC that does not require interviews with employees of organizations for allocating costs to activities since it directly assigns the costs of resources from cost objects through a simple formula: hourly cost rate. The basic principle of this methodology is that it converts cost drivers into time equations, which represent time required to perform a given activity. Both ABC and TDABC can accurately correlate cost and activity, as both provide actual cost estimates, especially when microcosting approach is used. Considering the multiples activities consumed by cancer patients and their complexity, we look for the answer of how those methods are being effective to measure real costs of cancer.

In the light of increasing cancer spending and weak costing methodologies compared to more robust approaches for pharmacoeconomic analyses, the present study aimed to conduct a review of the literature on economic analyses in cancer (prevention, diagnosis and treatment) using ABC or TDABC for measuring costs and to examine how these approaches have been applied to assess and manage cancer costs.

## **2. Methods**

We conducted a literature review of health-related databases. This review study followed the Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) statement [15]. We conducted comprehensive search of full-text publications in the PubMed/*MEDLINE*, LILACS, SciELO and EMBASE databases using the following descriptors in English and Portuguese: “*cancer*”, “*activity-based costing*” and “*time-driven activity-based costing*”. Our search strategy is detailed in the Appendix A. All search strategies were run on 19 July 2016 and updated on 07 June 2017.

### ***2.1 Eligibility criteria and study selection***

The eligibility criteria for study selection included studies using ABC and/or TDABC methodology to estimate the costs of cancer prevention, diagnosis and/or treatment. There was no year of publication limits and only articles in Portuguese and/or English were eligible for inclusion.

### ***2.2 Search, data extraction and analysis***

Pairs of reviewers (Vargas and Etges) conducted the search of studies and data extraction. Duplicates were excluded using the Mendley Desktop software® (version 1.16.1). The reviewers screened titles and abstracts and reviewed the full text of the studies selected. Any disagreements between the pair of reviewers on the selection status were settled by a third reviewer (Balbinoto).

After selecting studies for review, data were extracted and classified in a standardized manner according to general and specific characteristics of studies. These data were arranged in tables including the authors; year of publication; study population; factor under study; type of economic analysis; source of medical data; country of origin; main study objective; study site; and comments. Data was stored in Microsoft Excel 2010®.

### ***2.3 Methodological limitations and statistical analysis***

The scientific quality of the articles was not fully explored, because the aim of this study was to investigate how ABC/TDABC has been applied in the oncology field, and not the quantitative estimates of their results. Hence, there is a probability of inclusion of studies with methodological limitations and/or imprecise results.

## **3. Results**

A total of 421 studies were identified and evaluated, 27 studies met the eligibility criteria and were included in this review. The flow diagram summarizes the study selection process, excluded studies and criteria for excluding them. Table 1 presents consolidated results from the studies selected.

Over the years, the number of studies published on micro-costing and cancer has increased. The number of publications by year using ABC and TDABC methodology for measuring cancer costs was 19 and 8 respectively. The first studies were published in 1999 (n=2), but most of them were published in 2016 (n = 10). TDABC was developed in 2004 and;

therefore, it has been used in research and put in practice in other markets only recently (2015) [16].

A larger number of publications were from the United States and Belgium (n = 6 each) and three were from Canada. Most of the studies were conducted in developed countries mainly because they had high-capacity data processing systems and could apply advanced costing methodologies. As for the large number of studies from the United States, it is worth noting that ABC and TDABC were developed at Harvard University. In developing countries, given the scarcity of health care resources and low investments in health information systems, there is a need to bridge this gap in order to improve several areas of management, especially financial management.

The studies reviewed here mainly focused on cancer treatment (n = 20), followed by evaluation of screening/prevention programs (n= 4) and diagnostic approaches (n= 3). Concerning cancer treatment, radiation therapy and related treatment modalities stood out as the most common factor under study. It can thus be inferred that radiotherapy is part of a process with fewer variances because it is a machine-based treatment. Considering that the ABC method requires mapping processes to implement activity-based costing, its application in health care services with well-shaped processes is easier and provides results that are more accurate. In addition, machine-based procedures enable the collection and analysis of information about patient flow and treatment time thus minimizing the time required for planning and implementing ABC.



Medical data were largely collected using a retrospective design (over half of the studies, 57.6%). The data collected were used for cost estimates of the amounts spent by a hospital with the delivery of care services and procedures

Most studies presented results from hospitals perspective (46.1%). Hospitals are expected to profit while undertaking their routine operations: either by adhering to a public budget (public sector) or by generating earnings (private sector). In a competitive market, organizations aim at a high-efficiency performance to reduce costs and become more competitive regardless of their market [17].

#### **4. Discussion**

The pursuit of improved cost management is focused on becoming more competitive in flexible markets in the current global economy. Thus, the fact that hospital perspective prevailed in most studies may point to a need to increase profitability by reducing costs [7] through value added by improving cost management using costing methodologies such as ABC and TDABC [18]. It is clear how these methodologies are related with the health organization capability to prospect value and to be more efficient. However, some difficulties are present and need to be improved using different case studies [18-19]. The prospective value of a health organization is determined by quality and safety of medical services delivered to patient [20]. Porter et al. [22] stated that achieving a high value of healthcare delivery for patients must become the overachieving goal of health organizations. The authors measured value as the health outcomes achieved

per dollar spent [22]. Processes that contribute to managing an organization in a systemic and proactive way encourage efficient practices among the organization's divisions resulting in cost reduction and consequent improvement in future value [23].

The way to deal with shared structures presents in healthcare and to identify precisely the activity times are examples of issues that need to be more explored by researchers and hospital financial managers. One suggestion to tackle this problem is to restrict the precise time estimation to activities that are more representative of the process care [24]. In order to precisely estimate time, chronoanalysis, participant observation and Delphi methodology are suggested [25].

In Lievens [53-54] and Bermúdez [51] studies, the authors strongly advocated for improving the accuracy of cost information by applying ABC as a costing method. It is noteworthy that there were no studies conducted in middle and low income countries. Using retrospective cost data from other countries reduces the accuracy of financial information. Countries have different organizational structures for health care, and their resource allocation, organizational values, and input assignment to patients vary considerably, which stresses the need of individual cost estimates for each country. The use of ABC to determine the cost of a specific treatment represents an advance in improving quality of information available for pharmacoeconomic analyses and consequent improvements in decision-making.

In addition to supporting pharmacoeconomic studies, advanced costing methods such as ABC and TDABC are also effective approaches for cost management studies in health care settings. Lievens [53-54] underlined the importance of using ABC to improve resource allocation planning on prospective demand for health services. The use of advanced costing methods in health offers an opportunity for researchers to fully explore alternatives to improve allocation of public health care resources, especially in developing countries, which are often not capable of meeting the enormous demands from the population.

Both ABC and TDBAC are methods that can help to analyze the cost of value in health. Value is defined in terms of the value equation – health outcomes achieved per unit cost expended over the entire care delivery value chain (CDVC) [26]. The International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research (ISPOR) presented a draft policy in 2017 on the appropriate definition and use of value frameworks [26]. The ISPOR identified and defined a series of elements that should be taken into consideration in assessing value of medical technologies, for instance: quality-adjusted life-years gained; labor productivity; fear of contagion; insurance value and severity of disease. The American Society of Clinical Oncology (ASCO) [27] and the European Society for Medical Oncology (ESMO) [28] have also released frameworks to offer insight into the relation between treatment benefit and treatment cost. However, the ISPOR policy and ASCO and ESMO frameworks as well as most discussion of value in health are centered in outcomes and not in costs. Little attention

is paid to development of cost estimative tools. A recent criticism on ASCO and ESMO frameworks [29] highlighted the weak association between their frameworks in terms of quantifying the benefits, but again there was little discussion on cost estimation.

Neglecting costs in health or adopting inaccurate methodologies for cost estimations can bias interpretations of pharmacoeconomics studies. Valid value-based comparisons are not possible without consensus around how to calculate costs of medical conditions. TDABC and ABC allow 'to allocate the real consumption of each patient according to the real time and resources being used by each patient, increasing the accuracy of cost information [31]. This consensus can help health care providers to estimate more accurately the cost of care delivery for medical conditions and reduce the variability of costs in different scenarios [30].

A specific reason for using those methodologies is that each patient consumes resources in different intensities. Each phase of a patient encounter can be thought of as an activity that consumes specific resources (e.g. nursing labor, surgical instruments, etc.). These specific resources must be translated into monetary metrics. TDABC or ABC analysis creates clear and precise information when a patient is followed through a patient encounter [16]

These positions contribute with the opportunity that activity based cost methodologies can represent, because have the capability to show: how,

when and with what intensity the resources are being used by different patients.

Kaplan and Porter [31] suggested that TDABC is a cost-accounting solution to be used in health care settings. In healthcare, Kaplan and Porter [31] suggested seven steps to conduct TDABC studied: selecting the medical condition; defining the care delivery value chain, i.e. chart all key activities performed within the entire care cycle; developing process maps that include each activity in patient care delivery, and incorporating all direct and indirect capacity-supplying resources; obtaining time estimates for each process, i.e. obtain time estimates for activities and resources used; estimating the cost of supplying patient care resources, i.e. the cost of all direct and indirect resources involved in care delivery; estimating the capacity of each resource and calculating the capacity cost rate; and calculating the total cost of patient care. A recent systematic review on the use of TDABC in general health care also identified that use of capacity cost rate (used in TDABC) simplifies the application of activity based costing in complex environment like healthcare [16]. These authors also suggest that the TDABC should be gradually incorporated in health care systems. These findings corroborate the fact that we found a higher number of publications on TDABC between 2015-2016 in our review (66% de TDABC). In fact, we believe that the TDABC product is the most accurate denominator to assess value in health for certain medical conditions, such as cancer.

## **5. Conclusions**

Our review included studies on economic analyses using advanced ABC and TDABC methods for measuring cancer costs. These methodologies have the advantage of providing more accurate cost information in complex environments with resources focusing on skills and implicit knowledge. At the same time, the main challenge of these methods is that they require process mapping in different health care services. Mapping processes and identifying the flow of values can be challenging in hospital settings as they demand much effort and consume time in real case scenarios.

The present review study focused on cancer-related practices and did not investigate other diseases and overall hospital costing analyses. Thus, our findings cannot be generalized to other health settings. Because we reviewed only international studies, further investigations are needed to assess the application of these costing methods in other countries, especially in developing countries.

Our study pointed to a need to further exploration of the use of ABC and especially TDABC methodologies to support economic health analyses. We also recommend similar reviews on other health conditions and in hospitals as well.

## **REFERENCES**

1. Ferlay, J, Steliarova-foucher, E, Lortet-tieulent J, Rosso S. Cancer incidence and mortality patterns in Europe: Estimates for 40

- countries in 2012. *European Journal of Cancer*, 2013.  
<http://doi.org/10.1016/j.ejca.2012.12.027>
2. Siegel, R. L., Miller, K. D. and Jemal, A. (2016), Cancer statistics, 2016. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 66: 7–30.  
doi:10.3322/caac.21332
  3. Kohler BA, Ward, E, Mccarthy BJ, et al. Annual report to the nation on the status of cancer, 1975-2007, featuring tumors of the brain and other nervous system. *Journal of the National Cancer Institute*, 2011; 103(9):714–736. <http://doi.org/10.1093/jnci/djr077>
  4. Tiwari AK, Roy HK. Progress against cancer (1971-2011): how far have we come? *Journal of Internal Medicine*, 2012; 271(4):392–399.  
<http://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2011.02462.x>
  5. Porter ME. What is Value in Health Care? *The New England Journal of Medicine*, 2010; 363: 26.
  6. Kiviniemi A, Fischer M, Bazjanac V, Paulson B. Premiss-Requirements management interface to building product models: Problem definition and research issues. *CIFE Working Paper*, 2004; 92.
  7. Souza AA. *Gestão Financeira e de custos em hospitais*. São Paulo: Atlas, 2003.
  8. Troyer GT, Brashear AD, Green KJ. Managing corporate governance risks in a nonprofit health care organization. *Journal of Healthcare Risk Management*, 2005; 25(3).

9. Gallagher TH, Brundage G, Summy EA et al. National survey: Risk managers attitudes and experiences regarding patient safety and error disclosure. *Journal of Healthcare Risk Management*, 2006; 26 (3).
10. Rascati KL. *Introdução à Farmacoeconomia*. Porto Alegre: Artmed, 2010.
11. Cooper R, Kaplan RS. Profit priorities from activity-based costing. *Harvard Business Review*, 1991.
12. Pamplona, E. *Contribuição para a análise crítica do sistema de custos ABC através da avaliação de direcionadores de custos [dissertation]*. São Paulo: FGV, 1997.
13. Raffish N. How much does that product really cost? *Strategic Finance*, 1991; 72 (9):36.
14. Kaplan RS, Anderson SR. Time-Driven Activity-Based Costing. *Harvard Business Review*, 2004; 82 (11).
15. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. 2006, *PLoS Med* 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097
16. Keel G, Savage, C, Rafiq, M, Mazzocato P. Time-driven activity-based costing in health care: A systematic review of the literature, *Health Policy*, 2017. Elsevier Ireland Ltd. doi: 10.1016/j.healthpol.2017.04.013.



17. Holschneider CH, Ghosh, K, Montz, FJ See-and-Treat in the Management of High-Grade Squamous Intraepithelial Lesions of the Cervix: A Resource Utilization Analysis. *Obstetrics & Gynecology*, 1999; 94(3):377-385.
18. Lievens Y, Van den bogaert W, Kesteloot, K. Activity-based costing: a practical model for cost calculation in radiotherapy. *International Journal of Radiation Oncology\* Biology\* Physics*, 2003; 57(2):522-535.
19. Cao P, Toyabe SI, Akazawa K. Development of a Practical Costing Method for Hospitals. *Tohoku J. Exp. Med*, 2006; 208; 213–224. doi: 10.1620/tjem.208.213.
20. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. *To err is human: building a safer health system*. National Academies Press, 2000.
21. Wolf JA, Niederhauser V, Marshburn D, Lavela, SL. “Defining patient experience,” *Patient Experience Journal*, 2014; 1(1):7–19.
22. Porter ME, Larsson S, Lee TH. Standardizing Patient Outcomes Measurement. *The New England Journal of Medicine*, 2016; 374(6):504–506. doi: 10.1056/NEJMp1511701.
23. Kaplan RS, Hass DA, Warsh J. Adding Value by Talking More. *The New England Journal of Medicine*, 2016;375(20):2016–2018. doi: 10.1056/NEJMp1608571.
24. Sherrat M. Editorial, *Harvard Business Review*, 2005; 83(2):144.

25. Cardinaels E, Roodhooft F, Van Herck G. Drivers of cost system development in hospitals: results of a survey, *Health Policy*, 2004; 69(2):239–252.
26. International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research (ISPOR). Value Assessment Framework. Available at: [www.ispor.org/USValueAssessmentFrameworks/STF-White-Paper-Section7-DRAFT-for-Member-Review.pdf](http://www.ispor.org/USValueAssessmentFrameworks/STF-White-Paper-Section7-DRAFT-for-Member-Review.pdf)
27. Schnipper LE, Davidson NE, Wollins DS, et al. Updating the American Society of Clinical Oncology Value Framework: revisions and reflections in response to comments received. *J Clin Oncol*, 2016; doi:10.1200/JCO.2016.68.2518.
28. Del Paggio JC, Sullivan R, Schraq D, et al. Delivery of meaningful cancer care: a retrospective cohort study assessing cost and benefit with the ASCO and ESMO frameworks. *The Lancet Oncology*, (2017) 8(7):887 – 894
29. Cherny NI, Sullivan R, Dafini U, et al. A standardised, generic, validated approach to stratify the magnitude of clinical benefit that can be anticipated from anti-cancer therapies: the European Society for Medical Oncology Magnitude of Clinical Benefit Scale (ESMO-MCBS), *Annals of Oncology*, 2015;26(8):1547–1573, <https://doi.org/10.1093/annonc/mdv249>
30. McBain RK, Jerome G, Warsh J, et al. Rethinking the cost of healthcare in low-resource settings: the value of time-driven activity-based costing. *BMJ global health*, 2016; 1(3):e000134.

31. Kaplan RS, Porter ME. How to solve the cost crisis in health care. *Harv Bus Rev*, 2011; 89(9):46-52.
32. Ilg AM, Laviana AA, Kamrava M, et al. Time-driven activity-based costing of low-dose-rate and high-dose-rate brachytherapy for low-risk prostate cancer. *Brachytherapy*, 2016; 15(6):760 – 767
33. Govaert, JA, Lijftogt N, Van Dijk W, et al. Colorectal cancer surgery for obese patients: Financial and clinical outcomes of a Dutch population-based registry. *Journal of surgical oncology*, 2016.
34. Govaert, JA, Van Dijk W, Fiocco M, et al. Nationwide outcomes measurement in colorectal cancer surgery: Improving quality and reducing costs. *Journal of the American College of Surgeons*, 2016; 222(1):19-29.
35. Han K, Yap ML, Yong JHE, et al. Omission of breast radiotherapy in low-risk luminal A breast cancer: impact on health care costs. *Clinical Oncology*, 2016.
36. Herling SF. Robotic-assisted laparoscopic hysterectomy for women with endometrial cancer-complications, women's experiences, quality of life and a health economic evaluation [dissertation]. Copenhagen: University of Copenhagen, 2015.
37. Laviana AA, Ilq AM, Veruttipong D, et al. Utilizing time-driven activity-based costing to understand the short-and long-term costs of treating localized, low-risk prostate cancer. *Cancer*, 2016; 122 (3): 447-455.

38. Crott R, Lawson G, Nollevaux MC. et al. Comprehensive cost analysis of sentinel node biopsy in solid head and neck tumors using a time-driven activity-based costing approach. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2016; 273 (9): 2621-2628. doi:10.1007/s00405-016-4089-z.
39. Tan RYC, Met-Domestici M, Zhou K et al. Using Quality Improvement Methods and Time-Driven Activity-Based Costing to Improve Value-Based Cancer Care Delivery at a Cancer Genetics Clinic. *Journal of Oncology Practice*, 2016; p. JOPR007765.
40. Thaker NG, Phug TJ, Mahmood U, et al. Defining the value framework for prostate brachytherapy using patient-centered outcome metrics and time-driven activity-based costing. *Brachytherapy*, 2016; 15(3), 274-282.
41. Yong JHE, McGowan T, Redmond-Misner R, et al. Estimating the costs of intensity-modulated and 3-dimensional conformal radiotherapy in Ontario. *Current Oncology*. 2016; 23(3):e228-e238. doi:10.3747/co.23.2998
42. Dalley C, Basarir H, Wright JG, et al. Specialist integrated haematological malignancy diagnostic services: an Activity Based Cost (ABC) analysis of a networked laboratory service model. *Journal of clinical pathology*, 2015; 68(4):292-300.
43. Lievens Y, Obyn C, Mertens AS, Hulstaert DVHF. Stereotactic Body Radiotherapy for Lung Cancer: How Much Does it Really

Cost?, *Journal of Thoracic Oncology*, 2015; 10(3): 454-461. ISSN 1556-0864, <https://doi.org/10.1097/JTO.0000000000000421>

44. Aguilar-Bernier M, González-Carrascosa M, Padilla-España L, et al. Five-year economic evaluation of non-melanoma skin cancer surgery at the Costa del Sol Hospital (2006–2010). *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 2014; 28:320–326. doi:10.1111/jdv.12104..
45. Pryor DI, Porceddu SV, Scuffham PA et al. Economic analysis of FDG-PET–guided management of the neck after primary chemoradiotherapy for node-positive head and neck squamous cell carcinoma. *Head Neck*, 2013; 35:1287–1294. doi:10.1002/hed.23108.
46. Rezapour A, Larijani B, Azar FE, Sofia AS. Microeconomic Analysis of health care services delivered to patients under urologic tumor surgeries. *Health Med Journal*, 2012; 6:120.
47. Subramanian S, Tangka FKL, Hoover S, et al. Clinical and programmatic costs of implementing colorectal cancer screening: Evaluation of five programs. *Evaluation and program planning*, 2011; 34 (2):147-153.
48. Accetta G, Biggeri A, Carreras G, et al. Is human papillomavirus screening preferable to current policies in vaccinated and unvaccinated women? A cost-effectiveness analysis. *Journal of medical screening*, 2010; 17(4):181-189.
49. Baratti D, Scivales A, Balestra MR, et al. Cost analysis of the combined procedure of cytoreductive surgery and hyperthermic

- intraperitoneal chemotherapy (HIPEC). *European Journal of Surgical Oncology (EJSO)*, 2010; 36(5):463-469.
50. Ploquin N, Dunscombe P. A cost-outcome analysis of Image-Guided Patient Repositioning in the radiation treatment of cancer of the prostate. *Radiotherapy and Oncology*, 2009; 93(1):25-31.
51. Bermúdez-tamayo C, Martin Martin J, Gonzalez MP, Perez Romero C. Cost-effectiveness of percent free PSA for prostate cancer detection in men with a total PSA of 4–10 ng/ml. *Urologia internationalis*, 2007;79(4):336-344.
52. Annemans L, Van Overbeke N, Santadaert B, Van Belle S. Estimating resource use and cost of prophylactic management of neutropenia with filgrastim. *Journal of nursing management*, 2005;13(3):265-274.
53. Lievens Y, Kesteloot K, Van den bogaert W. Economic consequence of local control with radiotherapy: cost analysis of internal mammary and medial supraclavicular lymph node radiotherapy in breast cancer. *International Journal of Radiation Oncology\* Biology\* Physics*, 2005;63(4.):1122-1131.
54. Lievens Y, Kesteloot K, Van den bogaert W. Chart in lung cancer: economic evaluation and incentives for implementation. *Radiotherapy and oncology*, 2005;75(2):171-178.
55. Hollingworth W, Gray DT, Martin BI, et al. Rapid Magnetic Resonance Imaging for Diagnosing Cancer-related Low Back Pain:

A Cost-effectiveness Analysis. *Journal of General Internal Medicine*. 2003;18(4):303-312. doi:10.1046/j.1525-1497.2003.20633.x.

56. Bech M, Gyrd-hansen, D. Cost implications of routine mammography screening of women 50–69 years in the county of Funen, Denmark. *Health Policy*, 2000; 54(2), 125-141.
57. GRANT, Clare M. Cervical screening interval: costing the options in one health authority. *Journal of Public Health*, v. 21, n. 2, p. 140-144, 1999.
58. HOLSCHNEIDER, Christine H.; GHOSH, Kris; MONTZ, F. J. See-and-Treat in the Management of High-Grade Squamous Intraepithelial Lesions of the Cervix: A Resource Utilization Analysis. *Obstetrics & Gynecology*, v. 94, n. 3, p. 377-385, 1999.

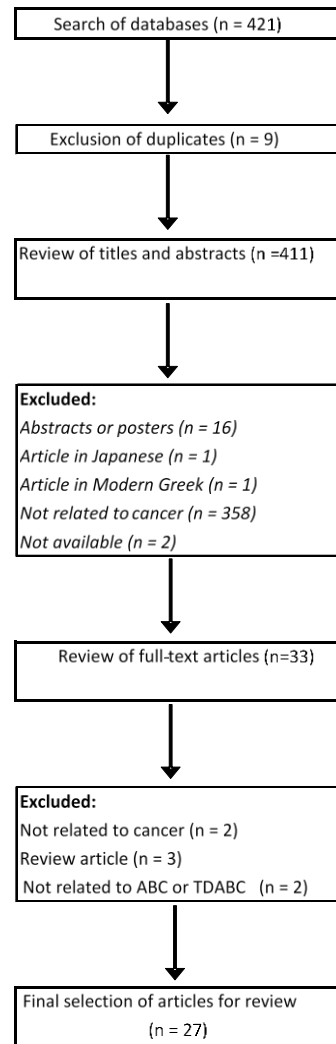


Figure 01



YEAR OF PUBLICATION	AUTHOR	METHOD USED	STUDY POPULATION OR TYPE OF CANCER STUDIED	TECHNOLOGY ASSESSED	ECONOMIC ANALYSIS	SOURCE OF DATA	COUNTRY OF ORIGIN	PERSPECTIVE
2016	Ilg M.A. <sup>32</sup>	TDABC	Prostate	Brachytherapy	NA	NA	US	Hospital
2016	Govaert, J. A. <sup>33</sup>	TDABC	Colon	NA	NA	Retrospective	Netherlands	Hospital
2016	Govaert, J. A. <sup>34</sup>	TDABC	Colon	NA	NA	Retrospective	Netherlands	Hospital
2016	Han, K. <sup>35</sup>	ABC	Breast	Radiation therapy	NA	Retrospective	Canada	Public system
2016	Herling, S. F. <sup>36</sup>	ABC	Endometrium	Robotic surgery	NA	Retrospective	Denmark	Hospital
2016	Laviana, A. A. <sup>37</sup>	TDABC	Prostate	NA	NA	Retrospective	US	Hospital
2016	Crott, R. <sup>38</sup>	TDABC	Head and neck	Sentinel lymph node mapping	NA	NA	Belgium	Hospital
2016	Tan, R. Y. C. <sup>39</sup>	TDABC	Hereditary Cancer	Genetic testing	CUA + CEA	Retrospective	Singapore	Clinic
2016	Thaker, N. G. <sup>40</sup>	TDABC	Prostate	Brachytherapy	NA	Retrospective	US	NA
2016	Yong, J. H. E. <sup>41</sup>	ABC	Prostate	Radiation therapy	NA	Retrospective	Canada	Hospital
2015	Dalley, C. <sup>42</sup>	ABC	Blood	NA	NA	Retrospective	United Kingdom	NA
2015	Lievens, Y. <sup>43</sup>	TDABC	Lung	Stereotactic radiation therapy	NA	NA	Belgium	Insurance
2014	Aguilar-Bernier, M. <sup>44</sup>	ABC	Skin	Surgery	CEA	Retrospective	Spain	Hospital
2013	Pryor, D. I. <sup>45</sup>	ABC	Head and neck	PET-CT imaging	CEA	Prospective	Australia	Public system
2012	Rezapour, A. <sup>46</sup>	ABC	Genitourinary	Genitourinary surgery	NA	Retrospective	Iran	Hospital
2011	Subramanian, S. <sup>47</sup>	ABC	Colon	Screening testing	NA	Prospective	US	Public system
2010	Accetta, G. <sup>48</sup>	ABC	Cervix	Screening testing	CUA + CEA	Prospective	Italy	Public system
2010	Baratti, D. <sup>49</sup>	ABC	Peritoneum	Surgery + hyperthermic intraperitoneal chemotherapy	NA	Retrospective	Italy	Hospital
2009	Ploquin, N. <sup>50</sup>	ABC	Prostate	Radiation therapy	CUA + CEA	Prospective	Canada	Hospital
2007	Bermúdez, C.T. <sup>51</sup>	ABC	Prostate	Screening program	CEA	Retrospective	Spain	Hospital
2005	Annemans, L. <sup>52</sup>	ABC	Risk of neutropenia	Prophylactic filgrastim	CEA	NA	Belgium	Hospital
2005	Lievens, Y. <sup>53</sup>	ABC	Breast	Radiation therapy	CUA + CEA	Prospective	Belgium	Societal
2005	Lievens, Y. <sup>54</sup>	ABC	Lung	Radiation therapy	CEA	Prospective	Belgium	Societal
2003	Hollingworth, W. <sup>55</sup>	ABC	Back pain	MRI	CUA + CEA	Prospective	US	NA
2000	Bech, M. <sup>56</sup>	ABC	Risk of breast cancer	Mammography	CCA	Retrospective	Denmark	Societal
1999	Grant, C. M. <sup>57</sup>	ABC	Risk of cervical cancer	Screening testing	NA	Retrospective	England	NA
1999	Holschneider, C. H. <sup>58</sup>	ABC	Cervical intraepithelial neoplasia	Treatment programs	NA	NA	US	NA

NA = not available or not applicable; ABC = activity-based costing, TDABC = time-driven activity-based costing, CUA = cost-utility analysis, CEA = cost-effectiveness analysis, CCA = cost-consequence analysis; MRI = magnetic resonance imaging, PET-CT = positron-emission tomography and computed tomography

Table 01 - Studies selected for review

## Appendix: Search terms

### Medline:

(((((("Time-Driven Activity-Based Costing") OR "TDABC") OR Time-Driven Activity-Based Costing) OR "Activity-Based Costing") OR Activity-Based Costing)) AND (((("Cancer Care Facilities") OR Neoplasms) OR cancer) OR cancer[MeSH Terms])

### Embase:

No.	Query Results	Results
#9.	'time-driven activity-based costing' OR 'activity-based costing' OR 'tdabc' AND ( 'neoplasm'/exp OR 'time-driven activity-based costing' OR 'activity-based costing' OR 'tdabc')	417
#8.	'neoplasm'/exp OR 'time-driven activity-based costing' OR 'activity-based costing' OR 'tdabc'	3,867,263
#7.	'time-driven activity-based costing' OR 'activity-based costing' OR 'tdabc'	417
#6.	'neoplasm'/exp	3,866,913
#5.	'cancer'	3,066,073
#4.	'tdabc'	46
#2.	'activity-based costing'	413
#1.	'time-driven activity-based costing'	77

## 7 ARTIGO 2

*Time-Driven Activity-Based Costing: análise econômica do câncer de próstata metastático na perspectiva de um hospital filantrópico*

Time-Driven Activity-Based Costing: economic analysis of metastatic prostate cancer from the perspective of a philanthropic hospital.

*Rafael José Vargas Alves, Doutorando em Epidemiologia pela UFRGS*

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

**A ser enviado para *Valeu in Health*.**

<https://www.valueinhealthjournal.com/>

***Time-Driven Activity-Based Costing: análise econômica do câncer de próstata metastático na perspectiva de um hospital filantrópico***

**Resumo**

**Introdução:** o custo do câncer de próstata metastático não é conhecido no serviço público de saúde. Além disso, os métodos de custeio utilizados em organizações hospitalares são arbitrários e ambíguos. O TDABC pode estimar o custo com maior acurácia. **Objetivo:** estimar o custo do câncer de próstata utilizando o método TDABC na perspectiva de um hospital filantrópico. **Métodos:** trata-se de uma análise econômica de uma coorte de pacientes com câncer de próstata metastático que fizeram uso de quimioterapia com Docetaxel, no SUS. O período avaliado foi de setembro de 2012 a maio de 2017. Os custos indiretos foram estimados pelo método de TDABC nas principais áreas que os pacientes frequentaram, durante o seu tratamento oncológico. Os custos diretos médicos foram estimados pelo método de microcusteio *bottom up*. **Resultados:** a amostra final foi de 43 pacientes. A média de idade foi de  $62,2 \pm 8,34$  anos. Dezenove (44,2%) pacientes com metástases ao diagnóstico. A sobrevida global da amostra foi de 1,87 anos (IC 95% 1,45-2,30). O custo global da amostra foi de R\$917.005,80. O custo mediano por paciente foi maior durante a quimioterapia, quando comparado com os dos cuidados paliativos (R\$6.301,23 x 5.151,50 –  $p=0,012$ ). O custo mediano por paciente no cenário hormônio sensível foi de R\$3.833,68 (sem diferença estatisticamente significativa quando comparado com os outros cenários). **Conclusão:** o custo global do CaP metastático foi de R\$917.005,80. O maior consumo de recursos ocorreu durante a quimioterapia.

**Palavras-chave:** câncer, próstata, metástases, custos e TDABC.

## **Introdução**

O câncer de próstata (CaP) é a segunda neoplasia maligna mais frequente no mundo entre os homens. Aproximadamente 1,3 milhão de novos casos de CaP eram esperados para o ano de 2018.<sup>1</sup> No Brasil, o número estimado de CaP é de 68.220 novos casos para cada ano do biênio 2018-2019.<sup>2</sup>

Nas últimas décadas, o aumento da incidência de CaP tem sido associado ao aumento do uso do teste de PSA, principalmente em indivíduos assintomáticos.<sup>1,3,4</sup> Além disso, o envelhecimento masculino<sup>5</sup> e o aumento da sobrevida por CaP, no cenário metastático<sup>6</sup>, também são fatores que podem contribuir para o aumento da prevalência do CaP.

O aumento do número de homens vivendo com CaP tem um impacto econômico significativo nos custos dos serviços de saúde público e privado.<sup>7</sup> Roehrborn e Black<sup>8</sup> realizaram uma revisão da literatura sobre o impacto econômico do CaP na Europa, nos Estados Unidos, no Canadá e na Austrália. Apesar das limitações para efetuar comparações entre os custos dos países, a maioria dos estudos avaliados mostrou a mesma distribuição proporcional nos custos ao longo da história natural da doença. O custo mais elevado é no estágio final da doença e justifica-se por dois fatores: um deles é o custo elevado dos tratamentos oncológicos (por exemplo, quimioterapia) e o outro é que, nesse estágio, há um maior gasto com internações hospitalares, consultas médicas, perda de produtividade e demais cuidados de suporte do final da vida.<sup>9</sup>

Os estudos sobre o custo do CaP são heterogêneos. Tal fato pode ser atribuído às diferenças na epidemiologia, no diagnóstico e no tratamento em cada país. Outro fator limitante que é pouco abordado são os métodos de custeio utilizados nos estudos econômicos com CaP. Esses estudos usam diferentes métodos de custeio, não havendo um padrão estabelecido.<sup>10</sup>

O *Time-driven Activity Based Costing* (TDABC) é um método inovador para estimativa de custo. Proposto por Kaplan e Anderson<sup>11,12</sup>, o TDABC já vinha sendo utilizado na área industrial para estimar o custo de serviços.<sup>13</sup> O benefício de utilizar o TDABC está na sua acurácia na estimativa do custo.<sup>14</sup> Porém, ainda, são poucos os estudos utilizando o TDABC na área da saúde e no cenário oncológico<sup>16</sup>, sendo que, na sua grande maioria, foi avaliado apenas um processo no cuidado do paciente.<sup>14</sup> Logo, esses estudos não mostram uma estimativa do custo global da doença. A avaliação de toda a cadeia de cuidado do paciente é necessária para estimar o custo global.<sup>17</sup> Além disso, a estimativa de custo deve ser realizada com métodos de custeio acurados, pois os resultados influenciarão diretamente na tomada de decisão de políticas públicas.

Portanto, frente ao cenário de altos gastos em saúde pelo CaP e a necessidade de estimar os custos desta doença para ter um melhor planejamento em saúde, um instrumento acurado e factível para a estimativa de custos faz-se necessário. O TDABC é robusto e de aplicação acessível, permitindo a geração de dados acurados e demonstrando ser a tendência mundial em estudos de custos em câncer.<sup>16</sup> Sendo assim, o objetivo deste estudo foi estimar o custo do câncer de próstata avançado (metastático) pelo método TDABC na perspectiva de um hospital filantrópico do sul do Brasil.

## **Métodos**

### ***Desenho do estudo e amostra***

Trata-se de um estudo retrospectivo com uso de dados secundários. Todos os pacientes com câncer de próstata metastático foram incluídos no estudo (*Flowchart*). Todos os pacientes incluídos deveriam ter recebido pelo menos um ciclo de quimioterapia com Docetaxel (primeira linha de tratamento) e todo o seu tratamento deveria ter sido custeado pelo Sistema Único de Saúde no Hospital Santa Rita (HSR). O HSR presta atendimento exclusivamente

para pacientes com câncer e está localizado na cidade de Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul (Brasil).

O Registro Hospitalar do Câncer (RHC) do HSR foi utilizado para identificar os potenciais pacientes (CID10: C61) para posterior análise dos prontuários. Foram excluídos os pacientes que tivessem feito qualquer atendimento para a sua doença pelo sistema privado (particular ou convênio). O horizonte temporal consistiu no intervalo de tempo entre o diagnóstico da metástase até o óbito do paciente. O período analisado foi de setembro de 2012 até maio de 2017.

### ***Custos***

Os custos foram classificados de acordo com Horngren.<sup>18</sup> O custo total de cada paciente foi proveniente da soma dos custos diretos médicos, extraídos pelo método de microcusteio (*bottom-up*), com os custos indiretos calculados pelo método TDABC (Anexo 1). Os custos de quaisquer outras naturezas, que não apresentassem relação com o CaP, não foram considerados no estudo. Não foram considerados os custos diretos não médicos. Desse modo, todos os custos foram estimados sob a perspectiva de um hospital filantrópico que atende pacientes do SUS. Os custos foram expressos em unidade monetária local (R\$), sem taxa de desconto.

### ***Custos diretos médicos***

O *software Tasy*© (2012 Koninklijke Philips Electronics N. V.) foi utilizado para extração dos custos diretos médicos com auxílio da controladoria do hospital. O custo real (sem margem de lucro) de medicamentos gerais, medicamentos oncológicos, material hospitalar, insumos e exames (imagem e laboratório) foram extraídos das contas dos pacientes.

### ***Custos indiretos estimados pelo TDABC***

A estimativa dos custos indiretos foi realizada em duas fases. No primeiro momento, foi estimado o custo dos principais procedimentos que estão envolvidos na assistência dos pacientes com mCaP e uso do método do TDABC. Após a estimativa de custos, esses foram utilizados para o cálculo do custo individual de cada paciente. Os anexos 2.1 a 2.5 elencam os custos estimados dos principais procedimentos avaliados. Os custos indiretos pelo TDABC foram estimados de acordo com Everaert e Bruggeman<sup>19</sup>, conforme os passos a seguir:

*Passo 1: mapa dos processos.*

A avaliação das contas hospitalares dos pacientes foi realizada a fim de identificar os departamentos que os pacientes mais frequentaram no período de setembro de 2012 a maio de 2017. Esses departamentos foram selecionados para estimar o custo pelo método TDABC. As principais atividades de cada departamento foram mapeadas, conforme os anexos 2.1 a 2.5.

*Passo 2: identificar os recursos envolvidos em cada atividade e departamento.*

Os recursos podem ser divididos em pessoal (médicos, enfermeiros, técnicos e auxiliar administrativo) e estrutural (água, luz e material de escritório), conforme o anexo 3. Foram realizadas entrevistas com médicos e enfermeiros para estabelecer a mão de obra envolvida em cada atividade. Os dados de carga horária de cada profissional envolvido nas atividades foram retirados após consulta no departamento pessoal do hospital. Os recursos envolvidos com a estrutura foram extraídos do relatório do *software Tasy*©.

O presente estudo não procurou explorar os detalhes mínimos das atividades que os funcionários executavam individualmente. O foco foi mantido em um conjunto de atividades principais relacionadas diretamente ao atendimento do paciente e às atividades mais representativas de cada setor da organização para a prestação do serviço, pois essas informações foram suficientes para calcular o custo do paciente.

*Passo 3: estimar o custo total para cada atividade e departamento.*



O custo total de cada atividade foi calculado conforme o consumo de recursos necessários observado no passo 2. O custo total acumulado do ano de 2016 foi considerado para análise. Alguns recursos estruturais apresentam uma lógica para o seu cálculo, conforme o anexo 4 mostra.

*Passo 4: estimar a capacidade prática de cada recurso e calcular a taxa de custo da capacidade prática (TCP).*

A capacidade prática da mão de obra assistencial foi calculada tendo como base as informações de carga horária mensal dos colaboradores. A capacidade prática das estruturas dos departamentos foi calculada tendo como base o horário de funcionamento e recursos disponíveis para o atendimento como, por exemplo, consultórios e leitos hospitalares. Considerou-se uma capacidade ociosa de 20% para cálculo da capacidade real conforme Kaplan e Anderson.<sup>11</sup>

A TCP é a razão entre os custos (acumulados em R\$ do ano de 2016) dos recursos (mão de obra ou estruturas do departamento) e a capacidade prática de cada processo, que representam a capacidade real (minutos trabalhados em um ano) dos recursos que executam a atividade. O TCP foi apresentado em R\$/minutos.

*Passo 5: estimar o consumo de tempo de cada recurso utilizado em uma atividade específica.*

A estimativa da média de tempo que os pacientes fizeram uso de cada recurso em cada atividade (cronoanálise) foi realizada como sugerido por Kaplan e Anderson.<sup>11</sup> A cronoanálise foi realizada com a observação direta de pacientes, que participaram dos mesmos procedimentos que os indivíduos da pesquisa. Dois grupos de recurso de estudo tiveram dados de tempo coletados na cronoanálise: assistencial (referente à mão de obra assistencial) e administrativa (referente ao consumo de recursos da estrutura administrativa).

*Passo 6: estimar o custo total (indireto) de cada paciente.*

A média de tempo para realizar cada atividade foi multiplicada pela TCP específica de cada atividade. A soma dos produtos (TCP x tempo) de cada atividade resulta no custo total do processo.

### ***Análise estatística e desfechos***

O software *SPSS*® (*SPSS for Windows 18.0*) foi utilizado para as análises. Os dados foram apresentados como frequência e/ou porcentagem (%), média mais ou menos desvio padrão (DP), mediana e intervalo do percentil 25 e 75 ou intervalo de confiança (IC) de 95%. As variáveis quantitativas foram submetidas ao teste de *Kolmogorov-Smirnov* com a finalidade de verificação da normalidade. Nos casos em que as variáveis não apresentaram distribuição normal, foi utilizado o teste de *Friedman*, seguido pelo teste *post hoc* de *Wilcoxon* com correção de *Bonferroni* para amostras dependentes. O teste U de *Mann-Whitney* foi utilizado para amostras independentes.

Os custos foram classificados da seguinte forma: consultas médicas, exames, internação hospitalar, tratamento sistêmico (oncológico), radioterapia e emergência. *A priori* foi definido que os pacientes que apresentassem um custo mediano superior ao percentil 75 (desfecho) seriam considerados pacientes de custo elevado. Portanto, uma análise univariável foi realizada para determinar se algum fator ao diagnóstico das metástases (idade, metástases ao diagnóstico, escore de *Gleason*, tratamento local prévio e uso de análogo GnRh adjuvante) poderia influenciar no custo do paciente (mediana superior ao percentil 75). Após a análise univariável, as variáveis associadas significativamente com o desfecho ( $p \leq 0,20$ ) foram incluídas na análise multivariável. O método estatístico utilizado para análise multivariável foi a Regressão de *Poisson* com variância robusta. O procedimento adotado foi o de *stepwise backward selection*, iniciando com todas as variáveis elegíveis e retirando, uma a uma, as que apresentaram o valor p maior que 0,05. Os resultados da análise de regressão foram expressos como risco relativo (RR) e intervalos de confiança de 95% (IC 95%).

A sobrevida global foi avaliada por meio da curva de sobrevivência de *Kaplan-Meier*, considerando a data do diagnóstico das metástases como o início da observação e a data do óbito o final. Os casos em que não havia registro de óbito até o término da coleta (maio de 2017) foram classificados como censura. Além disso, foi avaliada a sobrevida dos pacientes em três diferentes cenários: (I) hormônio sensível (HS), que consiste no intervalo de tempo entre o diagnóstico da metástase até a data do primeiro ciclo de quimioterapia com Docetaxel; (II) resistente à castração (RC), intervalo de tempo entre a data do primeiro ciclo de quimioterapia até a data do último ciclo de quimioterapia; (III) cuidados paliativos (CP), intervalo de tempo entre a data do último ciclo de Docetaxel e a data do óbito. Foi considerado um nível de significância com  $P < 0,05$ .

### ***Aspectos éticos***

A aprovação para a realização desta pesquisa foi obtida pelo comitê de ética em pesquisa (CEP) da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre [CEP - Parecer nº. 2.157.033].

### ***Resultados***

Em consulta ao RHC, 59 pacientes foram selecionados para participar do estudo. Porém 16 foram excluídos, pois foram atendidos na assistência privada (convênios) ou apresentaram diagnóstico das metástases antes do período estabelecido (*Flowchart*). A amostra final foi de 43 pacientes. Na tabela 1, elencam-se as características clínicas da amostra estudada.

A média de idade dos pacientes foi de  $62,2 \pm 8,34$  anos no momento do diagnóstico da metástase. No tocante ao escore de *Gleason* (no diagnóstico do câncer), 28 (65,1%) pacientes apresentavam um escore maior que 8. Dezenove (44,2%) já possuíam metástases no momento do diagnóstico do câncer. Os principais sítios de metástases foram: ossos (88,4%), linfonodos (44,2%) e visceral (32,6%). A prostatectomia e a radioterapia, ambas com intenção

curativa, foram realizadas em 32,6% e 44,2% dos pacientes respectivamente. O uso prévio de Análogo do GnRh adjuvante ocorreu em 74,4%, assim como a realização da orquiectomia (93%) para o tratamento da doença avançada.

Quanto ao tratamento de primeira linha de quimioterapia com Docetaxel, a mediana de ciclos da amostra foi de 7 (mínimo de 1 e máximo de 31). A mediana de dose acumulada foi de 826 mg/m<sup>2</sup>. Nenhum paciente necessitou de suporte com estimulador de colônias (Filgrastima). Outros tratamentos paliativos como uso de bifosfonados, radioterapia antiálgico e cirurgia foram realizados em 60,5%, 60,5% e 27,9% respectivamente.

A mediana de seguimento do estudo foi de 1,6 ano. A mediana de sobrevida global (Anexo 5) foi de 1,87 anos (IC 95% 1,45-2,30). A tabela 2 mostra a mediana de tempo de seguimento dos pacientes em três cenários diferentes: HS, RC e CP. Quarenta e três pacientes permaneceram uma mediana de 9,1 meses (IC 95% 4,8-13,4) no primeiro cenário, doença hormônio sensível. Não ocorreram óbitos nesse cenário. No segundo cenário, resistente à castração, os mesmos 43 pacientes permaneceram uma mediana de 6,0 meses (IC 95% 4,9-7,0). Dois pacientes foram a óbito nesse cenário. No terceiro cenário, cuidados paliativos exclusivos, 36 pacientes (83,7% da amostra inicial) permaneceram uma mediana de 4,7 meses (IC 95% 1,3 - 8,0). Nesse último cenário, 23 pacientes foram a óbito. Se não considerar o cenário HS, avaliando somente o intervalo entre o primeiro ciclo de Docetaxel até o óbito, a probabilidade de sobrevida após 12 meses foi de 74,2% (mediana de 0,96 anos IC 95% 0,23 – 1,69).

O custo total da amostra de pacientes foi de R\$917.005,80 (anexo 6). Deste total, 26% foram provenientes de custos indiretos (estimados pelo TDABC). O custo total no cenário HS foi de R\$283.156. Os custos com exames (37%), tratamento sistêmico oncológico (31%) e internação hospitalar (25%) foram os custos que mais contribuíram para o custo total no cenário HS. Por outro lado, o custo total do cenário RC foi o maior observado (R\$356.699)

entre os três cenários. Mais da metade dos custos deste cenário corresponderam ao tratamento sistêmico oncológico (53%). Os custos com exames (23%), internação hospitalar (10%) e radioterapia (10%) também contribuíram para o alto custo deste cenário. Por fim, o cenário CP apresentou um custo total de R\$277.148. Os custos com internação hospitalar (48%), exames (32%) e tratamento sistêmico oncológico (13%) foram os que mais contribuíram para o custo total deste cenário.

A mediana de custo por paciente foi de R\$20.201. Na tabela 3, é discriminado o custo por paciente estratificado pelos cenários. Quando se compara os custos por paciente nos diferentes cenários, observa-se que o cenário RC apresentou um custo maior, quando comparado com o cenário CP (R\$6.301 x R\$5.151 –  $p=0,012$ ). Apesar de não ter sido observada uma diferença estatisticamente significativa, os custos do cenário RC foram superiores ao cenário HS (R\$6.301 x R\$3.833 –  $p=0,154$ ). Da mesma forma, não houve diferença significativa entre os cenários HS e CP ( $p=1,0$ ).

Na tabela 4, listam-se as variáveis clínicas e seu impacto no desfecho de custo elevado (custos acima do percentil 75). Na análise univariável, as variáveis idade e escore de *Gleason* não apresentaram associação com o alto custo. No modelo multivariável, apenas a variável tratamento local prévio mostrou uma associação com o alto custo do paciente. Os pacientes sem tratamento local prévio apresentaram 13 vezes mais risco de ter um custo elevado quando comparados com os pacientes que receberam tratamento local (RR=13,01 IC 95% 2,04-83,02).

Na análise exploratória, observa-se que os pacientes que realizaram tratamento local prévio apresentaram uma mediana de custo por paciente menor quando comparados com aqueles sem tratamento local (R\$15.064 x R\$25.331 –  $p=0,004$ ). Ademais, o padrão do consumo dos recursos (gráfico radar) foi diferente. Quando se comparou a distribuição do custo total entre os dois grupos (com e sem tratamento local prévio), observou-se uma

tendência de consumo de recursos em internação hospitalar (34%) e exames (31%) para os pacientes sem tratamento local. Diferentemente, quanto aos pacientes com tratamento local prévio, o consumo de recursos de internação e exames representaram 15% e 29% respectivamente.

### **Discussão**

Este artigo descreve o custo do CaP metastático baseado em dados do mundo real de um hospital filantrópico do sul do Brasil. O custo total da assistência dos pacientes da amostra avaliada foi de R\$917.005,80, sendo que o custo mediano por paciente foi de R\$20.201,52.

Ao avaliar somente o custo total estratificado por cenários, observou-se que o maior consumo de recursos foi durante o cenário de resistência à castração (R\$356.699). O cenário RC refere-se ao momento em que os pacientes recebem quimioterapia, o que justifica o alto consumo de recursos neste cenário, dado este que é corroborado por outros estudos.<sup>20</sup> Neste mesmo cenário, observou-se custos relevantes com exames que são justificados pela necessidade de avaliação periódica (imagem e laboratorial) durante a quimioterapia.

Por sua vez, o custo total do cenário HS (R\$283.156) foi o menor entre os três cenários. Esse cenário tem início no momento do diagnóstico da metástase até a evidência de resistência à castração. Mais da metade do consumo dos recursos concentrou-se em exames e internação hospitalar. Tal fato pode ser justificado devido à necessidade da realização de novos exames no momento do diagnóstico da doença metastática. Sendo que alguns procedimentos necessitam de internação hospitalar.

O último cenário (CP) revelou o consumo de recursos dos pacientes entre o último ciclo de quimioterapia até o óbito. Neste cenário, nenhum paciente fez uso de tratamentos oncológicos que resultassem em aumento de sobrevida<sup>21-23</sup> e grande parte dos recursos foi consumida na internação hospitalar (48%). Também se detectou o maior custo em

atendimento em emergência. Essa tendência de concentração dos recursos na internação hospitalar está de acordo com a literatura.<sup>8,24</sup>

Não há dados nacionais sobre a carga econômica do CaP metastático no SUS. No cenário da saúde suplementar, Asano et al.<sup>25</sup> avaliaram a carga econômica do CaP com metástases ósseas entre os anos de 2010-2015. O custo por paciente foi de R\$118.183 (2018), sendo que 56% dos custos foram provenientes de medicamentos. Não é possível comparar os nossos resultados com o estudo supramencionado, pois são cenários e métodos de custeios diferentes. Mas é importante observar que o comportamento do consumo dos recursos parece ser semelhante, no qual há uma concentração de recursos em custos diretos, especificamente os medicamentos.

Quando foram avaliadas as variáveis clínicas e sua relação com o custo total, observou-se que os pacientes que não tiveram o seu leito prostático tratado previamente assinalaram um risco maior de apresentar o desfecho (custo elevado). Sabe-se que a progressão local da próstata pode resultar em invasão de estruturas adjacentes, retenção urinária, hematúria (invasão de bexiga), obstrução intestinal e fístulas.<sup>26</sup> Todas são intercorrências graves e necessitam de cuidados hospitalares o que explicaria o alto custo neste grupo. Além disso, estudos retrospectivos mostram que o tratamento local do CaP reduz a incidência dessas complicações locais.<sup>27,28</sup> Portanto, é plausível que a redução do risco de progressão local resulte em um perfil diferente de complicações, assim como os recursos consumidos. O gráfico radar indica essa diferença no consumo de recursos cujos pacientes sem tratamento local apresentaram maior proporção dos gastos em internação hospitalar. Dados sobre o motivo da internação na amostra estudada não estão disponíveis. Portanto, não se pode afirmar que as internações são consequências de complicações locais. Logo, esta associação não deve ser generalizada para outros cenários.

A amostra do presente estudo é composta por pacientes que tiveram o diagnóstico de metástases a distância, iniciaram tratamento quimioterápico com Docetaxel e foram acompanhados até o seu óbito. Da mesma forma, o estudo TAX 327<sup>29</sup>, que resultou na aprovação do Docetaxel em primeira linha, apresenta características semelhantes a esta amostra. Na época do estudo TAX 327, não havia terapias de segunda linha ainda disponíveis<sup>21-23</sup> semelhante à amostra do presente estudo (nenhum paciente recebeu terapia de segunda linha). A inexistência de opções para segunda linha de tratamento no SUS é a realidade de muitos centros de oncologia que prestam atendimento ao SUS.<sup>30</sup>

Entretanto, em termos de efetividade do tratamento quimioterápico, a sobrevida (excluindo o cenário HS), neste estudo, foi inferior à sobrevida do estudo TAX 327<sup>29</sup> (1,6 anos IC 95% 1,45 -1,77). Tal fato pode ser explicado porque os dados de efetividade do mundo real têm uma tendência a serem inferiores quando comparados com dados de *clinical trials*.<sup>31</sup>

Os dados do presente estudo são bem específicos, pois tem-se um cenário e período bem delimitados. Além disso, a metodologia do TDABC é recente e ainda pouco difundida. Até o ano de 2016, havia apenas sete estudos no cenário oncológico que utilizaram o TDABC como ferramenta para estimativa de custo<sup>16</sup>. Portanto, há limitações em comparar os resultados do presente estudo com os resultados de estudos feitos a partir de outras metodologias. Ademais, há outras variáveis que limitam a comparabilidade com os outros estudos, como, por exemplo, variações na epidemiologia do CaP, padrões de tratamento e perspectiva avaliada.<sup>9,10</sup>

Este estudo apresenta várias limitações. Primeiramente, o delineamento retrospectivo e a necessidade de realizar a cronoanálise prospectivamente em outra amostra para algumas atividades. Talvez, essa seja uma das fragilidades do método de TDABC que é pouco abordada, pois não há uma recomendação de tamanho amostral para observação dos tempos. É necessário considerar que o TDABC é uma ferramenta desenvolvida na indústria, na qual a



variabilidade dos tempos dos processos é menor quando comparado aos processos biomédicos.

Outra limitação é que os custos representam a realidade de um hospital filantrópico com atividade de ensino. Alguns processos são desenvolvidos por profissionais em treinamento (médicos residentes), ou seja, não traduz a realidade da maioria dos profissionais. Uma terceira limitação é o fato de que se trata de uma perspectiva do provedor (hospital filantrópico), e não foram avaliados custos diretos não médicos, custos intangíveis e custos relacionados a perda de produção.

Além disso, os exames de imagem e laboratório, que apresentaram um impacto significativo nos custos, não foram avaliados pelo TDABC. Foram considerados apenas os preços dos exames. Logo, isso pode ter colaborado para diminuição da robustez dos resultados. Por fim, a amostra foi pequena e composta por uma população bem específica: pacientes com câncer de próstata metastáticos que fizeram tratamento quimioterápico em um hospital de referência com suas rotinas próprias já preestabelecidas. Isso significa que a capacidade de generalização destes resultados é limitada.

Apesar das limitações apontadas, as evidências obtidas de estudos no mundo real são de extrema importância para o aumento da conscientização sobre o gerenciamento de doenças e para tornar conhecido e tangível aos pagadores o seu impacto econômico. Além disso, é importante destacar que esse é o primeiro estudo sobre a carga econômica do CaP metastático no cenário SUS e com o uso do método de custeio TDABC, o que pode proporcionar um melhor entendimento sobre o valor em saúde do CaP metastático.

O valor em saúde é comumente definido como a razão entre benefícios/desfechos e custos relacionados à carga da doença específica.<sup>32</sup> A American Society of Clinical Oncology (ASCO)<sup>33</sup> e a European Society for Medical Oncology (ESMO)<sup>34</sup> desenvolveram *guidelines* para avaliar essa relação de custo e benefício. Entretanto a discussão é focalizada apenas na

determinação dos desfechos. Há pouco enfoque sobre o desenvolvimento e aprimoramento sobre métodos de custeios. Da mesma forma, outros *guidelines* de farmacoeconomia seguem a mesma tendência.<sup>35,36</sup> Conseqüentemente, negligenciar as informações de custos em saúde ou utilizar metodologias de custo de baixa acurácia pode resultar em interpretações enviesadas, principalmente de estudos de análise econômicas. Michael Porter e Robert Kaplan<sup>37,38</sup> já haviam proposto uma nova abordagem para calcular o valor em saúde. Os autores haviam proposto utilizar os desfechos importantes para o paciente e estimar os custos pelo método TDABC.

Desse modo, até este momento, essa é a primeira análise econômica nacional do CaP metastático no cenário SUS. A metodologia do TDABC mostrou-se de fácil aplicação e interpretação e colaborou para uma melhor construção do valor em saúde do CaP metastático.

### **Referências Bibliográficas**

1. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2018;68(6):394-424. doi:10.3322/caac.21492
2. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2018: Incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2017. doi:978-85-7318-283-5.
3. Hamdy FC, Donovan JL, Lane JA, et al. 10-Year Outcomes after Monitoring, Surgery, or Radiotherapy for Localized Prostate Cancer. *N Engl J Med.* 2016;375(15):1415-1424. doi:10.1056/NEJMoa1606220.
4. VA M, Force on behalf of the USPST. Screening for prostate cancer: U.S. preventive services task force recommendation statement. *Ann Intern Med.* 2012;157(2):120-34.

<http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-157-2-201207170-00459>.

5. Lunenfeld B. The ageing male: demographics and challenges. *World J Urol.* 2002;20(1):11-6.
6. Bandini M, Pompe RS, Marchioni M, et al. Improved cancer-specific free survival and overall free survival in contemporary metastatic prostate cancer patients: a population-based study. *Int Urol Nephrol.* 2018;50(1):71-8. doi:10.1007/s11255-017-1744-2.
7. Sennfalt K, Carlsson P, Thorfinn J, Frisk J, Henriksson M, Varenhorst E. Technological changes in the management of prostate cancer result in increased healthcare costs--a retrospective study in a defined Swedish population. *Scand J Urol Nephrol.* 2003;37(3):226-231. doi:10.1080/00365590310008109.
8. Roehrborn CG, Black LK. The economic burden of prostate cancer. *BJU Int.* 2011;108(6):806-13. doi:10.1111/j.1464-410X.2011.10365.x.
9. Yabroff KR, Lund J, Kepka D, Mariotto A. Economic burden of cancer in the United States: estimates, projections, and future research. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2011;20(10):2006-2014. doi:10.1158/1055-9965.EPI-11-0650.
10. Molinier L, Bauvin E, Combescure C, et al. Methodological Considerations in Cost of Prostate Cancer Studies: A Systematic Review. *Value Heal.* 2008;11(5):878-85. doi:10.1111/j.1524-4733.2008.00327.x.
11. Robert S. Kaplan SRA. *Time-Driven Activity-Based Costing.* Harvard: Harvard Business School Publishing CPress; 2007.
12. Robert S. Kaplan SRA. *Time-Driven Activity-Based Costing.* *Harv Bus Rev.* 2004;82:131-8.
13. Hoozée S, Bruggeman W. Identifying operational improvements during the design process of a time-driven ABC system: The role of collective worker participation and leadership style. *Manag Account Res.* 2010;21(3):185-98.

- doi:<https://doi.org/10.1016/j.mar.2010.01.003>.
14. Keel G, Savage C, Rafiq M, Mazzocato P. Time-driven activity-based costing in health care: A systematic review of the literature. *Health Policy*. 2017;121(7):755-63. doi:10.1016/j.healthpol.2017.04.013.
  15. Beriwal S, Chino J. Time-Driven Activity-Based Costing in Oncology: A Step in the Right Direction. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2018;100(1):95-96. doi:10.1016/j.ijrobp.2017.10.017.
  16. Alves RJV, Etges APB da S, Neto GB, Polanczyk CA. Activity-Based Costing and Time-Driven Activity-Based Costing for Assessing the Costs of Cancer Prevention, Diagnosis, and Treatment: A Systematic Review of the Literature. *Value Heal Reg Issues*. 2018;17:142-7. doi:10.1016/j.vhri.2018.06.001.
  17. Jo C. Cost-of-illness studies: concepts, scopes, and methods. *Clin Mol Hepatol*. 2014;20(4):327-37. doi:10.3350/cmh.2014.20.4.327.
  18. Charles T. Horngren, George Foster, Srikant M. Datar, Madhav V. Rajan CMI. *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*. 13th ed. 1997.
  19. Everaert P, Bruggeman W, Sarens G, Anderson SR, Levant Y. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management Cost modeling in logistics using time-driven ABC: Experiences from a wholesaler"Customer profitability analysis with time-driven activity- based costing: a case study in a hotel". *Int J Phys Distrib Logist Manag* Levent Kosan *Int J Contemp Hosp Manag Iss Bus Process Manag J*. 2008;38(5):609-37.  
<http://dx.doi.org/10.1108/09600030810866977%0Ahttp://dx.doi.org/10.1108/09596111011053774%0Ahttp://>.
  20. Mahlich J, Tsubota A, Imanaka K, Enjo K. Burden of illness of chemotherapy in castration-resistant prostate cancer patients in Japan: a retrospective database analysis.

- Curr Med Res Opin. 2018;34(10):1855-60. doi:10.1080/03007995.2018.1462782.
21. de Bono JS, Logothetis CJ, Molina A, et al. Abiraterone and increased survival in metastatic prostate cancer. *N Engl J Med.* 2011;364(21):1995-2005. doi:10.1056/NEJMoa1014618
  22. Cabot RC, Harris NL, Rosenberg ES, et al. Increased Survival with Enzalutamide in Prostate Cancer after Chemotherapy. *N Engl J Med.* 2012;367(13):1187-97. doi:10.1056/NEJMoa1207506.
  23. De Bono JS, Oudard S, Ozguroglu M, et al. Prednisone plus cabazitaxel or mitoxantrone for metastatic castration-resistant prostate cancer progressing after docetaxel treatment: A randomised open-label trial. *Lancet.* 2010;376(9747):1147-54. doi:10.1016/S0140-6736(10)61389-X.
  24. Dinan MA, Li Y, Zhang Y, et al. Resource Use in the Last Year of Life Among Patients Who Died With Versus of Prostate Cancer. *Clin Genitourin Cancer* 2016;14(1):28-37.e2. doi:10.1016/j.clgc.2015.07.006.
  25. Asano EW, Soo H, Kim J, Carvalho Del Aguila M, Navarro S, Fernandes RA. Câncer de próstata com metástase óssea: impacto econômico para o Sistema de Saúde Suplementar brasileiro Prostate cancer with bone metastasis: budget impact to the Brazilian Private Healthcare System. *J Bras Econ Saúde.* 2018;10(2):157-64. doi:10.21115/JBES.v10.n2.p157-164
  26. Leonel Almeida P, Jorge Pereira B. Local Treatment of Metastatic Prostate Cancer: What is the Evidence So Far? *Prostate Cancer.* 2018;2018:1-7. doi:10.1155/2018/2654572.
  27. Won ACM, Gurney H, Marx G, De Souza P, Patel MI. Primary treatment of the prostate improves local palliation in men who ultimately develop castrate-resistant prostate cancer. *BJU Int.* 2013;112(4):E250-5. doi:10.1111/bju.12169.

28. Heidenreich A, Porres D, Pfister D. The Role of Palliative Surgery in Castration-Resistant Prostate Cancer. *Oncol Res Treat.* 2015;38(12):670-7. doi:10.1159/000442268.
29. Berthold DR, Pond GR, Soban F, De Wit R, Eisenberger M, Tannock IF. Docetaxel plus prednisone or mitoxantrone plus prednisone for advanced prostate cancer: Updated survival in the TAX 327 study. *J Clin Oncol.* 2008;26(2):242-5. doi:10.1200/JCO.2007.12.4008.
30. Kaliks RA, Matos TF, De Araujo Silva V, et al. Diferenças no tratamento sistêmico do câncer no Brasil: meu SUS é diferente do teu SUS Differences in systemic cancer treatment in Brazil: my Public Health System is different from your Public Health System ARTIGO ORIGINAL. *Braz J Oncol Braz J Oncol.* 2017;13(1344):1-121.
31. Templeton AJ, Vera-Badillo FE, Wang L, et al. Translating clinical trials to clinical practice: outcomes of men with metastatic castration resistant prostate cancer treated with docetaxel and prednisone in and out of clinical trials. *Ann Oncol Off J Eur Soc Med Oncol.* 2013;24(12):2972-77. doi:10.1093/annonc/mdt397.
32. Ken Lee KH, Matthew Austin J, Pronovost PJ. Developing a Measure of Value in Health Care. *Value Heal J Int Soc Pharmacoeconomics Outcomes Res.* 2016;19(4):323-5. doi:10.1016/j.jval.2014.12.009.
33. Schnipper LE, Davidson NE, Wollins DS, et al. Updating the American Society of Clinical Oncology Value Framework: Revisions and Reflections in Response to Comments Received. *J Clin Oncol.* 2016;34(24):2925-34. doi:10.1200/JCO.2016.68.2518.
34. Cherny NI, Sullivan R, Dafni U, et al. A standardised, generic, validated approach to stratify the magnitude of clinical benefit that can be anticipated from anti-cancer therapies: the European Society for Medical Oncology Magnitude of Clinical Benefit

- Scale (ESMO-MCBS). *Ann Oncol Off J Eur Soc Med Oncol*. 2015;26(8):1547-73.  
doi:10.1093/annonc/mdv249.
35. Jacobs JC, Barnett PG. Emergent Challenges in Determining Costs for Economic Evaluations. *Pharmacoeconomics* 2017;35(2):129-39. doi:10.1007/s40273-016-0465-1.
  36. Frappier J, Tremblay G, Charny M, Cloutier LM. Costing bias in economic evaluations. *J Med Econ*. 2015;18(8):596-9. doi:10.3111/13696998.2015.1033423.
  37. Porter ME. What is value in health care? *N Engl J Med*. 2010;363(26):2477-81. doi:10.1056/NEJMp1011024.
  38. Kaplan RS, Porter ME. How to solve the cost crisis in health care. *Harv Bus Rev*. 2011;89(9):46-61.

## Flowchart

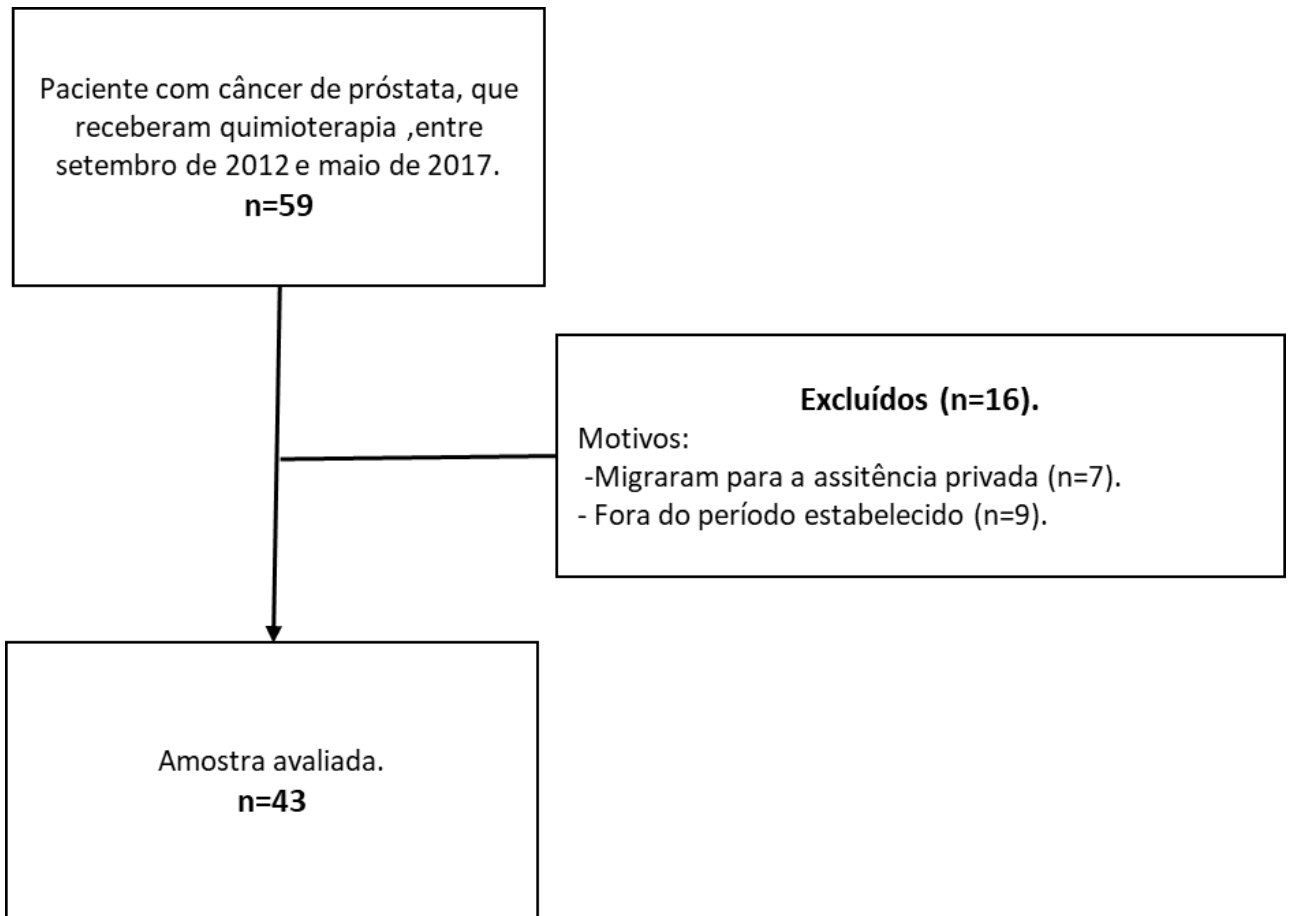




Tabela 1	
Características clínicas(n=43)*	
<b>Idade (anos ± DP )</b>	62,2 ± 8,34
<b>Presença de metástases ao diagnóstico</b>	19(44,2%)
<b>Escore de Gleason:</b>	
≤ 7	15(34,9%)
8 a 10	28(65,1%)
<b>Extensão da doença:**</b>	
<i>Ossos</i>	38(88,4%)
<i>Linfonodos</i>	19(44,2%)
<i>Visceral</i>	14(32,6%)
<b>Tratamento prévio:</b>	
<i>Prostatectomia</i>	14(32,6%)
<i>Radioterapia (próstata)</i>	18(41,9%)
<i>Uso de Análogo do GnRh prévio (adjuvante)</i>	32(74,4%)
<i>Orquiectomia</i>	40(93%)
<b>Quimioterapia com Docetaxel:#</b>	
<i>Número de ciclos</i>	7 (1-31)
<i>Dose acumulada total (mg)</i>	826 (96,60-4030)
<i>Uso de Filgrastima</i>	0
<b>Outros tratamentos:</b>	
<i>Radioterapia paliativa***</i>	26(60,5%)
<i>Cirurgia****</i>	12(27,9%)
<i>Uso de Bifosfonado</i>	26(60,5%)

\*Os dados são apresentados como média, DP= desvio- padrão e número (%);

\*\* Extensão da doença durante o período avaliado; \*\*\*radioterapia para controle da dor; \*\*\*\*cirurgia para controle de sangramento, compressão medular e fratura patológica; # mediana (mínimo - máximo).

Tabela 2  
Distribuição do tempo em cada cenário.

	<b>Hormônio sensível</b>	<b>Resistência à castração</b>	<b>Cuidados paliativos</b>
Pacientes avaliados, n (%)	43 (100)	43(100)	36(83,7)
Tempo em meses**	9,1 (4,8-13,4)	6 (4,9-7,0)	4,7 (1,3-8,0)
Óbitos no cenário***	0	2 (4%)	23 (63%)

\*\* Mediana (IC 95%) - Kaplan Meier. \*\*\* 5 pacientes estavam em quimioterapia e não migraram para o cenário 03.

Tabela 3 Custo por paciente em R\$	Hormônio sensível (n=43)	Resistência à castração (n=43)	Cuidados paliativos (n=36)	TOTAL
<b>Custo total</b>	<b>3.833</b> (2.189 - 9.390)	<b>6.301*</b> (4.126 - 12.169)	<b>5.151*</b> (1.717 - 10.231)	<b>20.201</b> (12.868 - 26.160)
Internação hospitalar	63 (0 - 1.806)	0 (0 - 424)	1.045 (0 - 5.371)	2829 (67 - 8.560)
Emergência	0 (0 - 501)	0 (0 - 252)	4 (0 - 857)	707 (0 - 1.730)
Consultas médicas	48 (9 - 86)	67 (19 - 115)	19 (9 - 57)	164 (86 - 212)
Exames (imagem e laboratório)	2.158 (987 - 3.309)	1.258 (551 - 2.760)	1.790 (551 - 3.099)	5.518 (3.762 - 8.174)
Radioterapia	0	0 (0 - 2.843)	0	0 (0-2.843)
Tratamento sistêmico (oncológico)	809 (387 - 3.324)	4.234 (1.365 - 6.110)	727 (475 - 1.161)	6.516 (4.588 - 9.286)

HS= Hormônio sensível; RC=Resistência à castração; CP=Cuidados paliativos. Mediana (percentil 25; percentil 75).

Teste de Friedman ( $p=0,014$ ). HS vs RC ( $p=0,154$ ); HS vs CP ( $p=1,0$ ); \*RC vs CP ( $p=0,012$ ).

Tabela 4  
Fatores associados ao custo elevado do paciente

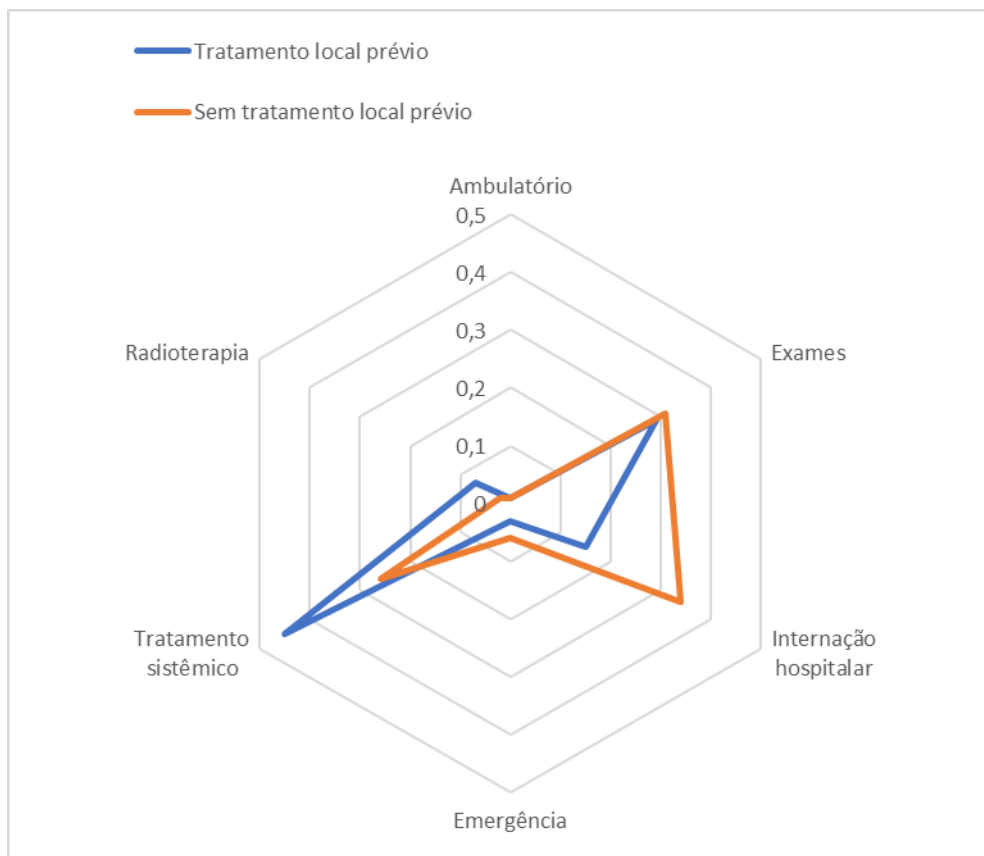
	RR (bruto)	IC 95%	P	RR (ajustado)**	IC 95%	P
<b>Idade</b>						
≥60	1	1				
<60	1,06	(0,37-3,06)	0,90	--	--	
<b>Metástases ao diagnóstico</b>						
Sim	1	1		1	1	
Não	0,29	(0,09-0,96)	0,04	0,91	(0,33-2,50)	0,86
<b>Escore de Gleason</b>						
8 a 10	1	1				
≤ 7	0,7	(0,21-2,25)	0,5	--	--	
<b>Tratamento local prévio***</b>						
Sim	1	1				
Não	11,5	(1,6-82,16)	0,01	13,01	(2,04-83,02)	0,007
<b>Uso de Análogo do GnRh prévio (adjuvante)</b>						
Sim	1	1				
Não	2,42	(0,92-6,39)	0,073	1,82	(0,84-3,94)	0,125

\*Custo mediano acima do percentil 75 (R\$ 26.160).

\*\* Ajustado por meio de modelos de regressão de poisson.

\*\*\* Tratamento local prévio=prostatectomia e/ou radioterapia ou prostatectomia + radioterapia adjuvante.

## Gráfico radar



## 8 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do método de custeio TDABC parece ser a tendência mundial, tendo como base o número crescente de publicações com esse método. O TDABC mostrou-se uma ferramenta acurada e factível de ser executada no cenário hospitalar. Apesar de não ter sido objeto de discussão desta tese, observou-se que, por meio do TDABC, pôde-se obter informações gerenciais relevantes, como a possibilidade de identificar quais atividades consomem mais tempo e mais recursos, bem como atividades e setores que apresentam níveis de capacidade ociosa e improdutiva, o que auxilia na determinação do custo total dos serviços.

Até o momento, esse foi um dos primeiros estudos no tocante ao custo da doença que utilizou um modelo misto para a estimativa desse fator. Os custos diretos foram estimados pelo método de microcusteio “bottom up”; e os custos indiretos, pelo método TDABC. A estimativa do custo indireto resultou em um incremento de 26% no custo global da doença.

Os dados sobre o custo global do mCaP não vêm só a colaborar para um melhor entendimento do consumo de recursos, mas também podem contribuir em outras áreas. Os dados dos custos poderiam fomentar os modelos econômicos de custo-efetividade utilizando informações mais acuradas e evitando decisões enviesadas. Ademais, as informações advindas do TDABC podem vir a exercer um papel fundamental na gestão dos hospitais de alta complexidade, dessa forma, melhorando a alocação de recursos.

Por fim, o modelo de custeio utilizado e que resultou em uma estimativa de custo mais acurada faz refletir sobre o modelo de pagamento do SUS atual. O serviço público de saúde utiliza um modelo de reembolso por serviço, não levando em consideração os recursos consumidos pelo hospital, o que, na maioria das vezes, mostrou-se deficitário. Portanto, o modelo atual de financiamento

precisa ser revisto, por conseguinte, modelos como os desta tese podem ser promissores com o propósito de auxiliar no financiamento da saúde.

## 9 ANEXOS

### Anexo 01

#### Classificação e extração dos custos

Departamento	Tipo de Custo		
	Direto	Indireto	Fonte
<b>Serviço de Emergência</b>			
<i>Consulta médica</i>		X	TDABC
<i>Diária da sala de observação</i>		X	TDABC
<i>Medicamentos</i>	X		Conta hospitalar
<i>Exames de imagem</i>	X		Conta hospitalar
<i>Exames laboratoriais</i>	X		Conta hospitalar
<b>Internação Hospitalar</b>			
<i>Visita médica</i>		X	TDABC
<i>Internação</i>		X	TDABC
<i>Procedimento cirúrgico</i>	X		Conta hospitalar
<i>Medicamentos</i>	X		Conta hospitalar
<i>Exames de imagem</i>	X		Conta hospitalar
<i>Exames laboratoriais</i>	X		Conta hospitalar
<b>Consultas Ambulatoriais</b>			
<i>Consulta médica</i>		X	TDABC
<i>Exames de imagem</i>	X		Conta hospitalar
<i>Exames laboratoriais</i>	X		Conta hospitalar
<b>Quimioterapia</b>			
<i>Aplicação de medicamentos oncológicos</i>		X	TDABC
<i>Medicamentos oncológicos</i>	X		Conta hospitalar
<i>Material hospitalar</i>	X		Conta hospitalar
<b>Radioterapia</b>			
<i>Planejamento e aplicação de tratamento antiálgico</i>		X	TDABC
<i>Exames de imagem</i>	X		Conta hospitalar
<i>Material hospitalar</i>	X		Conta hospitalar



## Anexo 2.1

<b>Custo da consulta médica</b>			
Atividade	<i>Direcionador de custo do TDABC</i>		
	Unidade de tempo (minutos)	TCP (80%)	Custo (R\$)
Departamento*	19,94	0,10	2,02
Recepção do paciente	1,88	0,28	0,53
Triagem	1	0,32	0,32
Atendimento do médico	17,06	0,40	6,80
<b>Total</b>			<b>9,66</b>

\*custos relacionados a estrutura física. TCP= taxa de capacidade prática (R\$/minutos).

Foi considerado uma taxa de ociosidade de 20%.

Unidade de tempo=média de tempo avaliado em trinta observações.

## Anexo 2.2

<b>Custo da aplicação de quimioterapia (Docetaxel)</b>			
Atividade	<i>Direcionador de custo do TDABC</i>		
	Unidade de tempo (minutos)	TCP (80%)	Custo (R\$)
Departamento*	209,31	0,04	9,25
Recepção do paciente	45,31	0,21	9,63
Checar sinais vitais	5	0,13	0,63
Checar prescrição	5	0,13	0,63
Avaliação da prescrição	5	0,35	1,74
Manipulação da medicação	27,06	0,59	15,85
Aplicação	72,44	0,69	49,74
<b>Total</b>			<b>87,46</b>

\*custos relacionados a estrutura física. TCP= taxa de capacidade prática (R\$/minutos).

Foi considerado uma taxa de ociosidade de 20%.

Unidade de tempo=média de tempo avaliado em trinta observações.

### Anexo 2.3

<b>Custo total do tratamento com radioterapia para dor óssea(antiálgico)</b>			
Atividade	<i>Direcionador de custo do TDABC</i>		
	Unidade de tempo (minutos)	TCP (80%)	Custo (R\$)
Departamento*	140	9,35	1309,1
Recepção do paciente	12,6	0,31	3,9
Checar sinais vitais	5,1	0,44	2,2
Consulta médica	29,4	0,38	11,2
Cálculo pela física médica	21,7	1,66	36,0
Dosimetria	21,7	0,85	18,5
Simulação com técnico	27,3	0,88	24,2
Simulação com médico	27,3	0,38	10,4
Agendamento	16,3	0,31	5,0
Consulta de enfermagem	17,8	1,18	21,0
Tratamento D1 com técnico	10,2	0,38	3,9
Tratamento D1 com médico	10,2	0,88	9,0
Tratamento subsequentes	10	0,88	8,8
Consulta de revisão	12,4	0,38	4,7
<i>Custo do tratamento D1</i>			<b>1454,4</b>
<i>Custo do tratamento D2-D10</i>			<b>1388,68</b>
<b>Total</b>			<b>2843,11</b>

\*custos relacionados a estrutura física. TCP= taxa de capacidade prática (R\$/minutos).

Foi considerado uma taxa de ociosidade de 20%. Unidade de tempo=média de tempo avaliado em trinta observações.

O custo total é referente ao pacote completo com as 10 aplicações de radioterapia.

Custo do tratamento D1=custos envolvidos no primeiro dia de tratamento mais o planejamento.

Custo do tratamento D2-D10= custos envolvidos nas aplicações do tratamento.

## Anexo 2.4

<b>Custo da diária de internação hospitalar</b>			
Atividade	<i>Direcionador de custo do TDABC</i>		
	Unidade de tempo (minutos)	TCP (80%)	Custo (R\$)
Departamento*	1140	0,01	12,24
Médico	16,2	0,79	12,80
Enfermagem	52	1,16	60,42
Técnico em enfermagem	59,5	0,32	19,17
<b>Total</b>			<b>104,62</b>

\*custos relacionados a estrutura física. TCP= taxa de capacidade prática (R\$/minutos).

Foi considerado uma taxa de ociosidade de 20%.

Unidade de tempo=média de tempo avaliado em trinta observações.

## Anexo 2.5

<b>Custo do atendimento do PA e diária da SO (Emergência SUS)</b>			
Atividade	<i>Direcionador de custo do TDABC</i>		
	Unidade de tempo (minutos)	TCP (80%)	Custo (R\$)
Sala de espera	39	1,52	59,4
Estrutura física PA	422	0,30	128,5
Acolhimento	2	0,42	0,8
Triagem	4,5	1,01	4,5
Administrativo PA		0,28	0,0
Técnico de enfermagem PA	9	0,42	3,7
Enfermagem PA	3	1,01	3,0
Médico PA	15	2,29	34,3
<b>Total PA</b>			<b>234,3</b>
Estrutura física SO	1140,00	0,10	115,7
Técnico de enfermagem SO	123	0,42	51,1
Enfermagem SO	51,25	1,01	51,6
Médico SO	47,8	2,29	109,3
<b>Total SO</b>			<b>327,8</b>

SO= Sala de observação. PA=Pronto atendimento.

Total PA= custo de um atendimento em PA que pode constituir em consulta médica, realização de exames e aplicação de medicamentos.

Total SO=custo de uma diária de internação na SO.

### Anexo 3

---

#### **Custos indiretos avaliados**

---

##### **Mão de obra (médicos, enfermeiros, técnicos e administrativo)\***

*Salário base*

*Adicionais fixos*

*Indenizações e rescisões*

*FGTS*

*13º salário*

*Férias*

*Abono 1/3 sobre férias*

*Encargos sociais*

*Vale transporte*

*Plano de saúde*

##### **Estrutura física das unidades de atendimento\*\***

*Material de Manutenção*

*Comunicações*

*Rouparia*

*Assepsia e Limpeza*

*Material de escritório*

*Serviços terceirizados*

*Conservação e reparos*

*Energia elétrica*

*Outros custos gerais*

*Depreciação de material*

---

\* Dados coletados diretamente dos departamento pessoal referente ao ano acumulado de 2016. \*\*  
Dados coletados da controladoria da Santa Casa de Porto Alegre referente ao acumulado do ano de 2016.

#### Anexo 4

---

### Construção dos custos indiretos de cada departamento

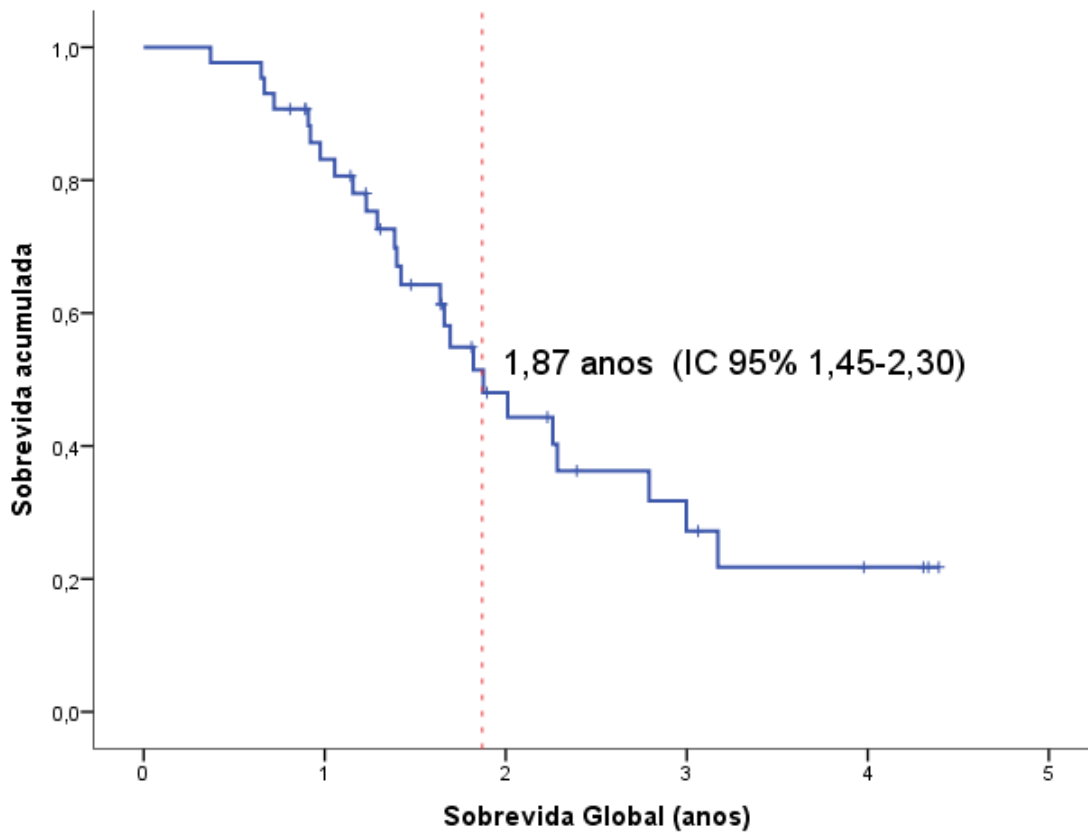
---

<b>Custo</b>	<b>Setor</b>	<b>Cálculo do custo</b>
Manutenção	Engenharia	Custo real da manutenção (insumos mais hora trabalho).
Rouparia	Lavanderia	Rateio por Kg de roupa por setor.
Assepsia e Limpeza	Gestão de leitos	Custo real (terceirizado) por setor.
Material de escritório	Almoxarifado	Custo real por setor.
Serviços terceirizados	Compras	Custo real do contrato junto a prestadora do serviço.
Conservação e reparos	Engenharia	Custo real da manutenção (insumos mais hora trabalho).
Energia elétrica	Engenharia	Rateio por área. Alguns departamentos possuem medidor individual. Utiliza-se fatores de correção conforme o número de aparelhos eletrônicos que cada departamento possui.
Depreciação de material	Patrimônio	Razão entre a diferença entre custo novo e residual sobre a vida útil em anos.

---

Anexo 5

Gráfico de sobrevida global (n=43)



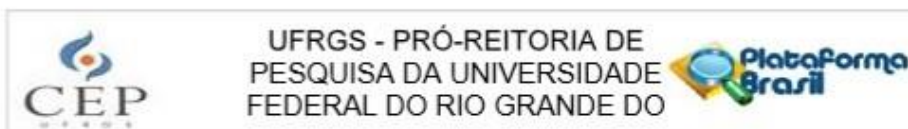
## Anexo 6

Tabela 3: Custo total em R\$ estratificados por cenários

	<b>HS</b> (n=43)	<b>%</b>	<b>RC</b> (n=43)	<b>%</b>	<b>CP</b> (n=36)	<b>%</b>	<b>Total</b> (n=43)	<b>%</b>
<b>Custo total</b>	<b>283.156,98</b>		<b>356.699,88</b>		<b>277.148,94</b>		<b>917.005,80</b>	
Consultas médicas	2.521,59	1%	3.216,78	1%	1.420,02	1%	7.158,39	1%
Exames (imagem e laboratório)	104.910,46	37%	82.125,61	23%	89.912,49	32%	276.948,57	30%
Internação hospitalar	71.338,88	25%	37.008,60	10%	132.141,93	48%	240.489,41	26%
Tratamento sistêmico (oncológico)	88.864,82	31%	188.111,57	53%	34.857,67	13%	311.834,06	34%
Radioterapia	-	0%	36.960,43	10%	-	0%	36.960,43	4%
Emergência	15.521,22	5%	9.276,89	3%	18.816,83	7%	43.614,94	5%

HS= Hormônio sensível;  
RC=Resistência à castração;  
CP=Cuidados paliativos.

## Anexo 7



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** CÂNCER DE PRÓSTATA METASTÁTICO RESISTENTE À CASTRAÇÃO; CUSTO DA DOENÇA

**Pesquisador:** Rafael José Vargas Alves

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 68355417.5.3001.5347

**Instituição Proponente:** Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre - ISCMPA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.180.027

#### Apresentação do Projeto:

Adequadamente apresentado.

#### Objetivo da Pesquisa:

Geral

- Estimar o custo da neoplasia de próstata metastática resistente à castração utilizando o método de custeio Time-Driven Activity Based Costing. Específicos
- Estimar o custo do rmCaP, sob a perspectiva SUS de um Hospital Filantrópico.
- Estimar o custo do rmCaP nos diferentes cenários do rmCaP (tratamento quimioterápico de primeira linha (Docetaxel), observação pós-tratamento e cuidados paliativos).
- Estimar o custo das complicações do rmCaP decorrentes do tratamento quimioterápico com Docetaxel.
- Estimar o custo das complicações do rmCaP decorrentes da progressão de doença.
- Comparar os custos do rmCaP entre todos os departamentos envolvidos na assistência ao paciente.
- Comparar o custo do rmCaP estimado pelo método TDABC com método tradicional e o valor faturado pelo SUS.

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
Bairro: Farróupilha CEP: 90.040-060  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: [etica@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br)





Continuação do Parecer: 2.180.027

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Não anexada na versão completa. Presente nas informações básicas na Plataforma Brasil.

**Riscos:**

Serão instituídos os cuidados necessários para minimizar todos os riscos relativos à violação ou quebra de sigilo dos dados envolvendo a pesquisa,

conforme previsto na resolução 466/2016 CNS/MS, gerando para seus participantes o mínimo de riscos possíveis, tudo no sentido de que os riscos

se justifique pelo benefício esperado com o desenvolvimento da pesquisa.

**Benefícios:**

estimar os custos da doença para termos um melhor planejamento em saúde, criando um instrumento acurado e factível para a estimativa de custos

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de um projeto que busca avaliar custos envolvidos no tratamento do câncer de próstata metastático resistente à castração.

Todos os aspectos metodológicos encontram-se bem descritos.

População de estudo: Será realizada uma pesquisa no RHC-HSR para localizar todos os casos de Câncer de Próstata (CID 10: C61) atendidos no ambulatório SUS do Hospital Santa Rita durante o período de setembro de 2012 e março de 2017. Após será feita uma revisão dos prontuários dos pacientes registrados no RHC, na qual serão selecionados somente os pacientes que preencham os critérios de inclusão do estudo.

Após a seleção da amostra será feita a coleta dos dados clínicos pela análise dos prontuários.

Um instrumento de coleta será elaborado e as seguintes variáveis clínicas serão extraídas através da revisão do prontuário eletrônico: idade, diagnóstico anátomo-patológico, escore de Gleason, estadiamento, PSA inicial, tempo de duplicação do PSA, tratamentos prévios, performance status, número de ciclos de Docetaxel, dose total de Docetaxel (mg/m<sup>2</sup>), sobrevida livre de progressão, sobrevida global, número de internações, tempo de internação, tipo de internação (clínica ou complicações secundárias ao tratamento), número de consultas médicas e número de consultas na emergência.

Será realizado uma análise fármaco econômica descritas no projeto.

Na revisão dos prontuários será realizado um mapeamento de todas as áreas assistenciais (departamentos) que os pacientes utilizaram no Hospital como, por exemplo, ambulatório SUS, quimioterapia, radioterapia, internação SUS e atendimento em emergência, a partir do

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
Bairro: Farróupilha CEP: 90.040-060  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.180.027

mapeamento do processo de tratamento do paciente. Além disso, entrevistas serão realizadas com os profissionais envolvidos na assistência para auxiliar no mapeamento dos departamentos e as atividades envolvidas no atendimento ao paciente.

Após o mapeamento dos departamentos envolvidos no processo de tratamento, será solicitado, junto a Controladoria da Santa Casa, o DAE (acumulativo de 2016) dos departamentos envolvidos para o cálculo do custo total anual, conforme as variáveis previamente descritas.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

- 1- compromisso com uso de base de dados: presente.
- 2- autorizações institucionais: anexadas.
- 3- orçamento: presente.
- 4- cronograma: presente.

**Recomendações:**

Cabe somente incluir no corpo do protocolo completo a descrição da avaliação de riscos e benefícios, que já está presente nas informações básicas do projeto.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O presente projeto de pesquisa é objeto de avaliação por este CEP em virtude da orientadora do aluno de doutorado ser desta instituição.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Aprovado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_018731.pdf	15/05/2017 14:11:06		Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	15/05/2017 14:09:54	PATRICIA VASCONCELLOS DE CARVALHO	Aceito
Outros	declaracaoutilizacaodedadoseprontuarios1.pdf	15/05/2017 09:53:44	PATRICIA VASCONCELLOS DE CARVALHO	Aceito
Projeto Detalhado	PROJETO_DDO_RAFAEL.doc	15/05/2017	PATRICIA	Aceito

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
Bairro: Farroupilha CEP: 90.040-050  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: [etica@propeq.ufrgs.br](mailto:etica@propeq.ufrgs.br)



Continuação do Parecer: 2.180.027

/ Brochura Investigador	PROJETO_DDO_RAFAEL.doc	09:33:24	VASCONCELLOS DE CARVALHO	Aceito
Outros	EGQRAFAEL.pdf	15/05/2017 09:30:54	PATRICIA VASCONCELLOS DE CARVALHO	Aceito
Outros	formulariocep.pdf	15/05/2017 09:30:05	PATRICIA VASCONCELLOS DE CARVALHO	Aceito
Outros	autorizacaochefia1.pdf	15/05/2017 09:28:56	PATRICIA VASCONCELLOS DE CARVALHO	Aceito
Outros	autorizacaochefia2.pdf	15/05/2017 09:28:33	PATRICIA VASCONCELLOS DE CARVALHO	Aceito
Outros	insencaoonus.pdf	15/05/2017 09:27:34	PATRICIA VASCONCELLOS DE CARVALHO	Aceito
Outros	usopublicacaodosdados.pdf	15/05/2017 09:25:52	PATRICIA VASCONCELLOS DE CARVALHO	Aceito
Outros	confidencialidadesujeito.pdf	15/05/2017 09:25:09	PATRICIA VASCONCELLOS DE CARVALHO	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	15/05/2017 09:22:38	PATRICIA VASCONCELLOS DE CARVALHO	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	15/05/2017 09:22:00	PATRICIA VASCONCELLOS DE CARVALHO	Aceito

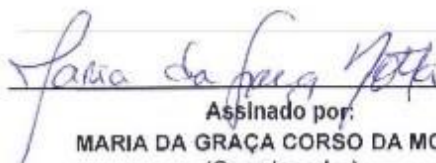
**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

PORTO ALEGRE, 20 de Julho de 2017

  
Assinado por:  
**MARIA DA GRAÇA CORSO DA MOTTA**  
(Coordenador)

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
Bairro: Farroupilha CEP: 90.040-060  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: etca@propesq.ufrgs.br