

Infecção relacionada à assistência à saúde:

Subsídios para a assistência segura

Organizadores:

- Charlise FortunatoPedroso •Fernanda Keley Silva Pereira Navarro
- Geraldo Andrade de Oliveira •Hellen da Silva Cintra de Paula
- Karla de Aleluia Batista •Mariana Magalhães Nóbrega
- Paula Regina de Souza Hermann •Raquel Silva Pinheiro •Thais Augusto Marinho



Infecção relacionada à assistência à saúde:

Subsídios para a assistência segura

Organizadores:

- Charlise FortunatoPedroso •Fernanda Keley Silva Pereira Navarro
- Geraldo Andrade de Oliveira •Hellen da Silva Cintra de Paula
- Karla de Aleluia Batista •Mariana Magalhães Nóbrega
- Paula Regina de Souza Hermann •Raquel Silva Pinheiro •Thais Augusto Marinho



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Infecção relacionada à assistência à saúde: subsídios para assistência segura

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadores: Charlise Fortunato Pedroso
Fernanda Keley Silva Pereira Navarro
Geraldo Andrade de Oliveira
Hellen da Silva Cintra de Paula
Karla de Aleluia Batista
Mariana Magalhães Nóbrega
Paula Regina de Souza Hermann
Raquel Silva Pinheiro
Thais Augusto Marinho

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I43 Infecção relacionada à assistência à saúde: subsídios para assistência segura / Organizadores Charlise Fortunato Pedroso, Fernanda Keley Silva Pereira Navarro, Geraldo Andrade de Oliveira, et al. - Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Outras organizadoras
Hellen da Silva Cintra de Paula
Karla de Aleluia Batista
Mariana Magalhães Nóbrega
Paula Regina de Souza Hermann
Raquel Silva Pinheiro
Thais Augusto Marinho

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-609-3
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.093211810>

1. Infecções. 2. Saúde. 3. Controle. I. Pedroso, Charlise Fortunato (Organizadora). II. Navarro, Fernanda Keley Silva Pereira (Organizadora). III. Oliveira, Geraldo Andrade de (Organizador). IV. Título.

CDD 616.9

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

AGRADECIMENTOS

O projeto de pesquisa “Estudo epidemiológico de efetividade do monitoramento e controle de Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde (IRAS), pelo uso de uma ferramenta digital implantada no âmbito das Comissões de Controle de Infecções Hospitalares”, nasceu do compromisso que a Secretaria de Atenção Especializada à Saúde por meio do Departamento de Atenção Hospitalar Domiciliar e de Urgência (DAHU) tem com o aprimoramento do Sistema Único de Saúde.

A produção desta obra, de suma importância para as instituições e profissionais de saúde, só foi possível devido a brilhante contribuição de todos os autores, que aceitaram prontamente o desafio de escrever seus capítulos com excelência.

Uma das missões das Instituições educacionais públicas é interagir com toda a sociedade e por isso agradecemos aos pesquisadores e coordenadores do projeto, onde aqui temos uma obra que nasceu da interação das atividades de pesquisa sob a Coordenação do Professor Geraldo de Andrade Oliveira, com uma das ações centrais do Ministério da Saúde que é o fortalecimento do Sistema Único de Saúde.

Agradecemos aos colaboradores em todos os hospitais que o nosso projeto foi implantado pela dedicação profissional, incansável e heroica. Vocês merecem nosso reconhecimento e aplausos. Deixo ainda minha solidariedade com as perdas que sofreram de colegas e familiares no enfrentamento da COVID-19.

Parabenizo aos autores por compartilharem seus conhecimentos e por oferecerem aos leitores a oportunidade de aprofundarem os estudos na prevenção e controle das IRAS para que diariamente atuando no sistema de saúde, possam colocar em prática ações grandiosas e transformadoras.

Que esse livro possa inspirar novos caminhos.

Adriana Melo Teixeira

Diretora do Departamento de Atenção Hospitalar Domiciliar e de Urgência (DAHU)

APRESENTAÇÃO

A presente obra “Infecção Relacionada à Assistência à Saúde: subsídios para assistência segura” é um produto do Projeto de Pesquisa “Estudo epidemiológico de efetividade do monitoramento e controle de Infecções Relacionadas à Assistência em Saúde (IRAS), pelo uso de uma ferramenta digital implantada no âmbito das Comissões de Controle de Infecções Hospitalares”, coordenado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) e financiado pelo Ministério da Saúde (MS). Assim, pesquisadores internos ao IFG, além de convidados externos e servidores do MS, assinam a autoria desse livro, cujo objetivo é atualizar as discussões científicas e diretrizes sobre as IRAS em diferentes contextos e ambientes de saúde, visando uma assistência segura e de qualidade.

O risco de transmissão de IRAS é universal e permeia todas as instalações, ambientes e sistemas de saúde em todo o mundo. Nem todas as infecções são evitáveis, no entanto, é possível e de fato obrigatório evitá-las, o que resultará na redução da morbimortalidade e custos adicionais em saúde.

A prevenção e o controle de IRAS são prioridades para a segurança dos pacientes e deve envolver os profissionais em todos os cenários de assistência à saúde, não se restringindo apenas ao hospital. Há de considerar que no contexto assistencial, os aspectos relacionados aos profissionais de saúde, a organização institucional, político e cultural podem influenciar a implementação de práticas e a vigilância das infecções.

Nesse sentido esta obra apresenta os aspectos essenciais para prevenção e controle das IRAS pautados na literatura científica, visando seu emprego no processo de formação de estudantes e profissionais de saúde. Sendo assim, este livro contribuirá para a discussão e implementação de ações de prevenção e controle de IRAS nos diferentes cenários de assistência à saúde. Na perspectiva de subsidiar o leitor no entendimento da IRAS, o livro aborda em 23 capítulos: vigilância e monitoramento das IRAS, segurança do paciente, resistência microbiana, ambientes especializados de assistência à saúde, desafios da pandemia COVID-19, impacto econômico das IRAS, tecnologias para a tomada de decisão e gestão das IRAS.

Desejamos a todos uma ótima leitura!


As organizadoras.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

VIGILÂNCIA E NOTIFICAÇÃO DE INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA EM SAÚDE


Claudia Neto Gonçalves Neves da Silva
Edmila Lucas de Lima
Francilisi Brito Guimarães Valente
Sandra Pereira dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0932118101>

CAPÍTULO 2..... 12

RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA E INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE

Giovana Alice Sampaio Soares
Amanda Ferreira Paes Landim Ramos
Lilian Carla Carneiro
Mônica Santiago Barbosa
Silvana Barbosa Santiago

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0932118102>

CAPÍTULO 3..... 21

CONTROLE DAS IRAS E A IMPORTÂNCIA DA INTERDISCIPLINARIDADE PARA ALCANÇAR MELHORES DESFECHOS


Carla de Almeida Silva
Camilla Botêga Aguiar Kogawa
Cibele Almeida Prazer
Gabryella Teixeira dos Santos
Louise Amália de Moura

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0932118103>

CAPÍTULO 4..... 30

O PAPEL DA HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS NA PREVENÇÃO DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE


Paula Regina de Souza Hermann
Raquel Silva Pinheiro
Lyriane Apolinário de Araújo
Charlise Fortunato Pedroso
Ingrid Aline de Jesus Gonçalves
Thays Angélica de Pinho Santos
Rafael Alves Guimarães
Ana Carolina Martins

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0932118104>

CAPÍTULO 5..... 46

AÇÕES DE CONTROLE E PREVENÇÃO DE INFECÇÕES E EVENTOS ADVERSOS EM UNIDADES DE ATENDIMENTO DOMICILIAR


Ana Claudia Nascimento de Sousa
Cíntia Carolina Vinhal Pereira
Laidilce Teles Zatta
Thays Angélica de Pinho Santos
Vanessa da Silva Carvalho Vila

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0932118105>

CAPÍTULO 6..... 56

CIRURGIA SEGURA E PREVENÇÃO DE INFECÇÃO DE SÍTIO CIRÚRGICO

Regiane Aparecida dos Santos Soares Barreto
Sergiane Bisinoto Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0932118106>

CAPÍTULO 7..... 66

CONTROLE DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE E ÀS UNIDADES DE TERAPIA RENAL SUBSTITUTIVA – MODALIDADE HEMODIÁLISE


Nara Rubia de Freitas
Jerusa Marielle Nunes Seabra de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0932118107>

CAPÍTULO 8..... 77

CONTROLE DE INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE E AS UNIDADES DE TRATAMENTO ONCOLÓGICO, ONCO-HEMATOLOGIA E TRANSPLANTE DE MEDULA ÓSSEA


Adriano de Moraes Arantes
Larissa Sousa Diniz
Jade Alves de Souza Pacheco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0932118108>

CAPÍTULO 9..... 91

CONTROLE DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE NAS UNIDADES DE LONGA PERMANÊNCIA

Mônica Ribeiro Costa
Lívia Evangelista da Rocha Aguiar


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0932118109>

CAPÍTULO 10..... 106

SEGURANÇA DO PACIENTE E O CONTROLE DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE

Ana Elisa Bauer de Camargo Silva
Ana Lúcia Queiroz Bezerra


Thatianny Tanferri de Brito Paranaguá

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09321181010>

CAPÍTULO 11..... 121

CONTROLE DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE E OS DESAFIOS IMPOSTOS PELA PANDEMIA DE COVID-19

Adriana Oliveira Guilarde


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09321181011>

CAPÍTULO 12..... 130

BOAS PRÁTICAS EM VACINAÇÃO COM ÊNFASE NO CONTROLE DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE

Tháís Marinho


Leandro Nascimento da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09321181012>

CAPÍTULO 13..... 147

DESAFIOS DAS COMISSÕES DE CONTROLE DE INFECÇÃO RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE NOS HOSPITAIS BRASILEIROS

Tatiane Barbosa Mendes de Freitas Lemes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09321181013>

CAPÍTULO 14..... 156

PROCESSAMENTO DE PRODUTOS PARA SAÚDE: UM PRINCÍPIO DAS PRECAUÇÕES PADRÃO PARA PREVENÇÃO E CONTROLE DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE

Anaclara Ferreira Veiga Tipple


Dulcelene de Sousa Melo

Heliny Carneiro Cunha Neves

Cristiana da Costa Luciano

Júnnia Pires de Amorim Trindade

Simone Vieira Toledo Guadagnin


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09321181014>

CAPÍTULO 15..... 175

PREVENÇÃO E CONTROLE DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE E A INTERFACE COM A PESQUISA CIENTÍFICA

Katiane Martins Mendonça

Luana Cássia Miranda Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09321181015>

CAPÍTULO 16..... 185

MECANISMOS GENÉTICOS E EPIGENÉTICOS DE RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA

Cassio Nazareno Silva da Silva


Wendell Jacinto Pereira
Silvana Barbosa Santiago
Karla de Aleluia Batista

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09321181016>

CAPÍTULO 17.....202

BIOFILMES NA PERSPECTIVA DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE


Paula Regina de Souza Hermann
Anaclara Ferreira Veiga Tipple
Dayane de Melo Costa
Evandro Watanabe
Lillian Kelly de Oliveira Lopes
Thalita Soares Camargos
Viviane de Cássia Oliveira
Mariana Magalhães Nóbrega

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09321181017>

CAPÍTULO 18.....214

IMPLEMENTAÇÃO DE *BUNDLE* DE PREVENÇÃO DE INFECÇÃO PRIMÁRIA DE CATETER VENOSO CENTRAL POR MEIO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES


Ingrid Aline de Jesus Gonçalves
Walterlania Silva Santos
Patricia Moreira de Araújo Lisboa
Marcelo Medeiros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09321181018>

CAPÍTULO 19.....225

CONTROLE DAS INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA À SAÚDE E OS IMPACTOS ECONÔMICOS NA SAÚDE


Alexander Itria
Renato Mantelli Picoli

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09321181019>

CAPÍTULO 20.....233

TECNOLOGIAS EM SAÚDE NO MONITORAMENTO DE INFECÇÕES RELACIONADAS À ASSISTÊNCIA EM SAÚDE EM HOSPITAIS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA


Hélio de Souza Júnior
Mariana Magalhães Nóbrega
Emily Nayana Nasmar de Melo
Jeane Kelly Silva de Carvalho
Zilka dos Santos de Freitas Ribeiro
Fernanda Keley Silva Pereira Navarro
Ione Silva Barros
Paula Regina de Souza Hermann

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09321181020>

CAPÍTULO 21.....247

INCENTIVANDO OS HOSPITAIS PARA O CONTROLE DAS IRAS: UMA ABORDAGEM POR INTERMÉDIO DE SISTEMAS DINÂMICOS


Fernando Menezes Campello de Souza
Guilherme Salazar Cerqueira
Rafael Agostinho
Olavo de Oliveira Braga Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09321181021>

CAPÍTULO 22.....256

DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS LEAN HEALTHCARE APLICADO ÀS IRAS


Fabio Francisco da Silva
Isabela da Silva Pontes
Olavo de Oliveira Braga Neto
Adriana Melo Teixeira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09321181022>

CAPÍTULO 23.....265

DECISÕES NO CONTEXTO DAS IRAS

Patrícia Silva Lessa
Fernando Menezes Campello de Souza
Guilherme Salazar Cerqueira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.09321181023>

SOBRE OS ORGANIZADORES276

Data de aceite: 19/08/2021

Patrícia Silva Lessa

Universidade Federal de Pernambuco,
Departamento de Eletrônica e Sistemas
Recife - PE
<http://lattes.cnpq.br/9337122145525140>

Fernando Menezes Campello de Souza

Universidade Federal de Pernambuco,
Departamento de Eletrônica e Sistemas
Recife - PE
<http://lattes.cnpq.br/5705490412583513>

Guilherme Salazar Cerqueira

Universidade Federal de Pernambuco, Pós-
Graduação Engenharia de Produção
Recife - PE
<http://lattes.cnpq.br/7796546703972309>

RESUMO: No Brasil, desde a década de 1990, existe uma emergente preocupação com o aumento crescente das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS). Devido à existência de muitas decisões a serem tomadas neste contexto, a chamada Teoria da Decisão (TD) se torna a ferramenta adequada para trabalhar com diversos desses problemas. Essa teoria é uma forma de se tomar decisões calculadas. Neste capítulo, um problema básico de decisão no combate às IRAS será modelado pela Teoria da Decisão. O desempenho do hospital, o ambiente de trabalho e possíveis ações de combate serão categorizados e mensurados. É importante representar matematicamente as preferências

do decisor, através da função utilidade (trata-se de uma escala que mede a preferência dos indivíduos/gestores). Os construtos da Teoria da Decisão são: Estados da natureza; Conjunto de ações ou alternativas disponíveis; Bens ou Payoffs; Observações; Função consequência; Função de verossimilhança; Distribuição a priori sobre os estados da natureza; e Função utilidade do decisor. As decisões relacionadas a IRAS são discutidas à luz da TD, por intermédio de um modelo simples. O objetivo da modelagem é o cálculo da decisão ótima, pela Regra de Bayes, a partir de fórmulas e os valores apresentados em tabelas. A sequência é: A utilidade da função consequência; A função perda; O Cálculo do Risco de usar uma Regra de Decisão quando a Natureza escolhe um estado (Ambiente); O cálculo do risco de Bayes de escolher a regra. A regra ótima é aquela que apresenta o menor risco de Bayes. A solução está ilustrada em forma de gráfico (Figura 1). É uma regra dominada, pois não é admissível e sempre terá o maior risco de Bayes entre as regras de decisões apresentadas.

PALAVRAS-CHAVE: Combate às IRAS. Teoria de decisão. Modelos matemáticos gerenciais das IRAS. Risco de Bayes.

DECISIONS IN THE CONTEXT OF THE HAIS

ABSTRACT: In Brazil, since 1990 there is an emerging concern with the growing number of HAI (Healthcare-Associated Infections). There are many decisions to be taken in this complex

context, so the Decision Theory (DT) becomes the appropriate tool to work with several of these problems. The DT is a way to make calculated decisions. In this chapter a basic decision problem will be modelled to work against HAIs. All basic aspects of the DT will be approached. The Hospital performance, work environment Capítulo 23 240 and possible combat actions will be categorized and measured. The utility function plays an important role here, representing the decision maker's preferences mathematically. It is a scale that measures the preference of individuals / manager. DT constructs are states of nature; set of available actions or alternatives; Goods or Payoffs; Observation; Consequence function; Likelihood function; A priori distribution on the states of nature and Utility function of the decision maker. Decisions in the context of HAI are discussed in the framework of DT, using a simple but elucidative model. The objective is to calculate the optimal decision using the Bayes rule. The sequence presented in the following will be: 1. The utility of the consequence function; 2. The loss function; 3. Calculating the Risk of using a Decision Rule when Nature "Chooses" a State (Environment); 4. The calculation of Bayes' risk of choosing the rule. The optimum rule is one that has the lowest Bayes risk. The solution is illustrated in the form of a graph, the optimal decision rule is d1; and note that d2 is a dominated rule, as it is not admissible, it will always have the highest Bayes risk among the decision rules presented.

KEYWORDS: Bayes risk; HAIs Mathematical Modelling; Decision theory; Fighting HAIs.

1 | INTRODUÇÃO

A preocupação com as infecções hospitalares vem crescendo no Brasil desde a década de 1990. A Lei Nº 9.431 é um exemplo disso. Trata-se de um conjunto de ações desenvolvidas com o objetivo de reduzir a incidência e a gravidade das infecções hospitalares, obrigando todos os hospitais brasileiros a manter um Programa de Controle de Infecção Hospitalar (PCIH). Essa lei define o termo infecção hospitalar como qualquer infecção adquirida após a internação de um paciente em hospital e que se manifeste durante a internação ou mesmo após a alta, quando puder ser relacionada com a hospitalização (BRASIL, 2000). Outra referência sobre o assunto é o Caderno para controle de Epidemiologia para o Controle de Infecção Hospitalar - ANVISA/MS (BRASIL, 2000).

Descreve-se, neste capítulo, como aplicar a chamada teoria da decisão, que é uma forma de se tomar decisões calculadas, sobretudo, embasadas nas obras de Campello de Souza (2007) e Berger (1985).

1.1 Um Problema Básico de Decisão no Combate às IRAS

Tenha como início duas situações distintas quanto a providência de investimento em um determinado hospital ao controle das IRAS. Na primeira situação, o hospital pode se adequar de maneira mínima a atender suficientemente aos requisitos legais no combate às IRAS, implicando em ter a menor estrutura aceitável em sua Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH). No segundo cenário, o hospital optou em investir o

máximo que puder nas ações de combate às IRAS. Nesse caso, haverá uma Comissão de Controle de Infecção Hospitalar muito bem preparada, com toda a infraestrutura necessária (sistemas de informações gerenciais, espaço físico adequado, equipamento de proteção individual, corpo de funcionários especializados). Essa CCIH terá ampla interação com todos os setores do hospital, importância e visibilidade no andamento de todas as ações na instituição, sendo denotado por:

$$A = \{\text{menores ações de combate, maiores ações de combate}\} = \{a_0, a_1\}.$$

Acerca dos cenários oriundos do investimento no hospital no combate e controle a IRAS, observa-se três possíveis situações.

No caso de pouco investimento, observa-se um grande número de pacientes colonizados ou infectados (no próprio hospital) e o aparecimento de Bactérias Resistentes a Antibióticos (BRA). Consequentemente, aumenta-se o tempo de internação dos pacientes, acarretando um grande impacto financeiro negativo, devido ao aumento de gastos com as internações prolongadas. Nessa situação, o desempenho do hospital é o pior possível.

No caso de grande investimento, observa-se um número pequeno de infecções hospitalares, com pouco aparecimento de Bactérias Resistentes a Antibióticos (BRA), sem impactos no tempo de permanência dos pacientes e, conseqüentemente, nenhum impacto financeiro. O desempenho do hospital é o melhor possível.

O último caso trata de uma situação intermediária entre os dois extremos. A maioria dos hospitais encontram-se nessa situação. Matematicamente escreve-se:

$$P = \{\text{pior, intermediário, melhor}\} = \{p_0, p_1, p_2\}.$$

A notação p vem do inglês *payoff*, que significa desfecho, ou seja, o que o decisor vai obter (bens, ganhos, perdas).

Muitos fatores condicionantes intervêm em todo esse processo e tudo é eivado de incertezas. Considerando-se apenas dois extremos, pode-se pensar em um ambiente muito favorável e em um outro muito desfavorável.

No ambiente muito favorável a comunidade em geral de onde vêm os pacientes é muito hígida, educada, e não há prevalência acentuada de nenhum patógeno ou BRA. Os próprios pacientes são conscientes da necessidade de comportamento adequado no que diz respeito às ações de higiene sanitária, o espaço físico urbano é de qualidade, com grande possibilidade de deslocamento e com pouca poluição.

No outro extremo (desfavorável), prevalecem muitas BRA's na própria comunidade de onde vêm os pacientes que se internam no hospital. A população em geral não é tão hígida e sem muito nível de instrução. Apesar de cenários extremos, são usados aqui para facilitar a compreensão do algoritmo decisório. A notação é:

$$\theta = \{\text{melhor ambiente, pior ambiente}\} = \{\theta_0, \theta_1\}$$

Tem-se como elementos importantes as observações que podem ser feitas a respeito desses condicionantes cheios de incerteza, sobre os quais não se tem controle. Geralmente, essas informações vêm sob a forma de indicadores (renda per capita da população, nível de instrução, prevalência de morbidades e BRAS), a maioria disponível publicamente. Dentro da ideia de um modelo mais simples possível, a notação é:

$$x = \{\text{indicativo de melhor ambiente, indicativo de pior ambiente}\} = \{x_0, x_1\}$$

O cenário é o melhor possível (0). Se o hospital decide colocar o máximo esforço possível (α_1) no combate às IRAS, a probabilidade será muito alta de obter-se o melhor desempenho que se pode realisticamente esperar (p_2). Independentemente do hospital adotar a ação α_0 , ainda será alta a probabilidade de obter-se um melhor resultado (consequência) p_2 . Por outro lado, se o ambiente não controlado é o negativo (1) e o hospital decide adotar a ação α_0 , a maior probabilidade será a de conseguir um desempenho muito pobre (0), assim, a situação se inverte.

Portanto, é crucial obter a informação sobre os condicionantes e sobre os estados da natureza. Essas informações podem ser obtidas por intermédio dos x'_s e por um conhecimento direto dos Θ'_s (chamado conhecimento *a priori*, ou clínico). O canal de comunicação entre as observações e os estados da natureza é expresso por uma distribuição de probabilidade condicional: a função de verossimilhança. Um exemplo com valores típicos é mostrado na tabela (1):

Θ/X	x_0	x_1	soma
Θ_0	0,87	0,13	1,00
Θ_1	0,22	0,78	1,00

Tabela 1: Função de verossimilhança. Os valores são ilustrativos.

O conhecimento *a priori*, isto é, antes de que qualquer observação ou experimento/pesquisa seja feito, é expresso por intermédio de uma distribuição de probabilidade *a priori*:

θ	$\pi(\theta)$
θ_0	0,80
θ_1	0,20
Soma	1,00

Tabela 2: Distribuição a priori. Os valores são ilustrativos.

Ou seja:

$$\pi(\theta_0) + \pi(\theta_1) = 1(1)$$

Outro mecanismo probabilístico muito importante é a chamada função consequência. Essa expressa a probabilidade do decisor (a gestão do hospital) obter a consequência p , dado que o estado da natureza é Θ e ele ter adotado e implementado a ação α . A notação matemática é: $P(p / \Theta, \alpha)$. Trata-se de uma probabilidade condicional e representa a maneira como o mundo funciona. A tabela abaixo exemplifica o que será usado nos cálculos das fórmulas mais adiante:

$\theta \times A$	$P(p_0)$	$P(p_1)$	$P(p_2)$	Soma
θ_0, a_0	0,10	0,30	0,60	1,00
θ_0, a_1	0,15	0,35	0,50	1,00
θ_1, a_0	0,50	0,10	0,40	1,00
θ_1, a_1	0,05	0,15	0,80	1,00

Tabela 3: Função consequência. Os valores são ilustrativos.

Nota-se que são quatro distribuições de probabilidade condicional. Esse conjunto é chamado de função consequência.

Torna-se necessário representar matematicamente as preferências do decisor (a gestão do hospital), feito por intermédio da chamada função utilidade. Observa-se uma situação em que um decisor é colocado frente a frente a duas opções: ou ele ganha R\$ 20.000,00 (vinte mil reais); ou ele ganha um bilhete de loteria premiado em R\$ 100.000,00 (cem mil reais) com probabilidade λ , ou R\$1.000,00 (um mil reais) com probabilidade $1 - \lambda$. É como se o jogo fosse lançar uma moeda com uma chance λ , 0,65 (65%) de dar cara, e uma chance complementar, $1 - \lambda$, ou seja, 35%, de dar coroa. Assim, se após o lançamento a moeda apresentar cara, o decisor ganha os R\$ 100.000,00. Se apresentar coroa, ele ganha os R\$ 1.000,00. O decisor deve escolher se topa jogar esse jogo, ou seja, se fica

com esse bilhete de loteria, ou levar logo para casa os R\$ 20.000,00. Cada decisor é livre para escolher e não há uma resposta certa.

Para se eduzir a função utilidade para dinheiro de um decisor, no caso, qual seria o valor da sua função para R\$ 20.000,00 (isto é, o que este valor financeiro representa para ele), pergunta-se a ele para qual valor da chance, ele se sentiria indiferente entre receber, com certeza, os R\$ 20.000,00 reais, ou o bilhete de loteria. Não há, como já dito, uma resposta certa. Alguém poderia enunciar, por exemplo, $\lambda = 0,85$ (85%). Outro indivíduo poderia enunciar outro valor. É preciso não confundir a palavra “utilidade”, neste contexto, com adequação ao uso. Trata-se de uma escala que mede a preferência dos indivíduos, uma coisa subjetiva e mensurável.

No caso do problema apresentado aqui, a indiferença é entre o hospital ter a: consequência p_1 , com certeza; ou um bilhete de loteria onde ele ganha p_2 (com probabilidade λ), ou p_0 (com probabilidade $1 - \lambda$). Um gestor hospitalar pode enunciar que $u(p_1) = 0,72$, por exemplo. O decisor pode ser um comitê. Nessa escala que tem um pior cenário de p_0 , até uma outra escala com um melhor cenário p_2 , o cenário intermediário p_1 tem um valor de 0,72 (um valor da função utilidade, ou uma utilidade).

2 I ESTRUTURA MATEMÁTICA

Em suma, a Teoria da Decisão é elaborada a partir de Conjuntos Fundamentais, Mecanismos Probabilísticos e Funções. São quatro os Conjuntos Fundamentais e três Funções, todos expostos abaixo:

O primeiro dos Conjuntos Fundamentais é o Estado da Natureza. São todas as possíveis formas, configurações ou estados que a natureza ou o mundo em que o problema se encontra pode assumir. O conjunto dos estados da natureza é denotado por $\Theta = \{\Theta\}$. No exemplo enunciado, pode-se ter $\Theta = \{\Theta_0, \Theta_1\}$, onde: Θ_0 é o melhor ambiente e Θ_1 é o pior ambiente.

O segundo Conjunto Fundamental é o Conjunto de Ações ou Alternativas Disponíveis. Trata-se de cursos de ação a serem exercidas sobre o sistema no momento da tomada de decisão. O conjunto de todas as ações é denotado por $A = \{\alpha\}$. No exemplo enunciado, $A = \{\alpha_0, \alpha_1\}$, onde: α_0 = menores ações de combate e α_1 = maiores ações de combate.

O terceiro Conjunto Fundamental é o Conjunto Bens ou *Payoffs*. Esse conjunto representa aquilo que se quer, denotado por $P = \{p\}$. O conjunto de distribuições de probabilidade sobre P é denotado por: $P = P$, onde $P(p)$ é a probabilidade de se obter um *payoff*. Entre essas distribuições, está a função consequência, $P(p / \Theta, \alpha)$. No exemplo enunciado, $P = \{p_0, p_1, p_2\}$. Evidentemente, $p_0 < p_1 < p_2$. A melhor consequência é p_2 , e a pior é p_0 .

O quarto e último Conjunto Fundamental é o das Observações. Utilizado nos casos em que, por impossibilidade física, técnica ou econômica, não é possível observar diretamente o estado da natureza. Pode ser possível trabalhar com dados (observações) que guardem relação com o estado da natureza em questão (vide tabela (1)). O conjunto de todas as observações é denotado por $X = \{x\}$. No problema enunciado, $X = \{x_0, x_1\}$.

Finalizado os Conjuntos Fundamentais, destrincha-se as Funções, sendo 03 (três).

A primeira Função é a Função Consequência – $P(p / \Theta, \alpha)$. Trata-se da probabilidade de ocorrência de um *payoff* p , dado que a natureza está em um estado Θ e o decisor optou pela ação α . No exemplo, os valores estão na tabela (3).

A segunda Função é a Função de verossimilhança – $P(x / \Theta)$. É o canal de comunicação com a natureza e uma função (mecanismo probabilístico), que está apresentada na tabela (1).

A terceira e última Função é a Função Distribuição *a priori* sobre os estados da natureza – $\pi(\Theta)$. Para o exemplo, essa função (mecanismo probabilístico) está apresentada na tabela (2).

As Distribuições de Probabilidade que compõem os mecanismos probabilísticos podem ser obtidas com base na experiência do especialista. No problema enunciado nessa seção, pode-se usar o conhecimento prévio que o profissional de saúde tem com relação aos cenários prevalentes.

A função utilidade: $u: P \rightarrow R$.
 $P \rightarrow u(p)$

Um ponto crucial a ser salientado é que as preferências do decisor são exercidas sobre distribuições de probabilidade sobre os bens. As preferências se exercem num conjunto de distribuições de probabilidade, que são as funções consequência. A função utilidade representa a ordem de preferência do decisor quanto às distribuições $P = P$. Nesse exemplo, a função utilidade do decisor é dada por (Tabela 4):

$$u(\theta, a) = u(P(p \vee \theta, a)) = \sum_p u(p)P(p \vee \theta, a)$$

	p_0	p_1	p_2
$u(p_j)$	0,0	0,6	1,0

Tabela 4: Função utilidade do decisor (gestor).

Muitas são as possibilidades matemáticas para a representação dos elementos da Teoria da Decisão. Esses podem assumir valores contínuos, discretos, finitos, infinitos, escalares, vetoriais, em escala taxonômica (ou nominal, ou categórica), ordinal, intervalar e outros.

No exemplo enunciado, todos os elementos estão representados em escalas categóricas. Esse problema poderia ser tão mais complexo quanto se queira. Por exemplo, o conjunto de observações pode ser expandido, combinando as informações mais diversas sobre o ambiente hospitalar, com informações sobre prevalência. Ou o espaço das ações poderia ser representado em uma escala contínua, onde a ação seria o montante de recursos financeiros a ser investido. Tudo vai depender de como o especialista pretende modelar o problema de decisão, em função de quão representativo é cada um dos aspectos do problema e das possibilidades de mensuração e registro. Começa-se com um modelo simples e, depois, elabora-se o mais complexo.

3 I A SOLUÇÃO DO PROBLEMA – CÁLCULO DA REGRA DE BAYES

Procede-se ao cálculo da decisão ótima, por intermédio da Regra de Bayes (da teoria da decisão), segundo as fórmulas e os valores apresentados nas tabelas 1, 2, 3 e 4, escolhendo entre as regras não randomizadas de decisão.

$$\text{Regra 1 } \begin{cases} d_1(x_0) = a_0 \\ d_1(x_1) = a_1 \end{cases}$$

$$\text{Regra 2 } \begin{cases} d_2(x_0) = a_1 \\ d_2(x_1) = a_0 \end{cases}$$

$$\text{Regra 3 } \begin{cases} d_3(x_0) = a_0 \\ d_3(x_1) = a_0 \end{cases}$$

$$\text{Regra 4 } \begin{cases} d_4(x_0) = a_1 \\ d_4(x_1) = a_1 \end{cases}$$

1. A utilidade da função consequência:

$$u(P(p \vee \theta_k, a_i)) = \sum_j u(p_j)P(p_j \vee \theta_k, a_i) = u(\theta_k, a_i), \text{ onde } j = 0,1,2; k, i = 0,1$$

2. A função perda:

$$L(\theta_k, a_i) = -u(\theta_k, a_i)$$

3. O Cálculo do Risco de usar uma Regra de Decisão quando a Natureza escolhe um Estado (Ambiente) Θ_k :

$$R_{d_m}(\theta_k) = \sum_i P(x_i \vee \theta_k)L(\theta_k, d_m(x_i)), \text{ onde } m = 1,2,3,4; k, i = 0,1.$$

4. O cálculo do risco de Bayes de escolher a regra d_m :

$$\pi_{d_m} = \sum_i \pi(\theta_k) R_{d_m}(\theta_k), \text{ onde } m = 1, 2, 3, 4; k, i = 0, 1$$

A regra ótima é aquela que tem o menor risco de Bayes.

Começa-se calculando as perdas (Tabela 5), somando as linhas da multiplicação da Função consequência (Tabelas 3) pela Função utilidade do decisor (Tabela 4):

$$L(\theta_k, a_i) = - \sum_j u(p_j) P(p_j \vee \theta_k, a_i) \text{ onde } j = 0, 1, 2; k, i = 0, 1$$

$\theta \times A$	$-u(p_0)P(p_0)$	$-u(p_1)P(p_1)$	$-u(p_2)P(p_2)$	$L(\theta_k, a_i)$
θ_0, a_0	- [0 x 0,10]	- [0,60 x 0,30]	- [1 x 0,60]	-0,780
θ_0, a_1	- [0 x 0,15]	- [0,60 x 0,35]	- [1 x 0,50]	-0,710
θ_1, a_0	- [0 x 0,50]	- [0,60 x 0,10]	- [1 x 0,40]	-0,460
θ_1, a_1	- [0 x 0,05]	- [0,60 x 0,15]	- [1 x 0,80]	-0,890

Tabela 5: Função Perda. Os valores são ilustrativos.

Em seguida, faz-se o Cálculo do Risco das Regras de decisões, por meio da multiplicação da Função Perda (Tabela 5) pela Função de Verossimilhança (Tabela 1).

R_{d_m}	$P(x_0 \vee \theta_k) L(\theta_k, a_i)$	$P(x_1 \vee \theta_k) L(\theta_k, a_i)$	Resultado
$R_{d_1}(\theta_0)$	[0,870 x (-0,780)]	[0,130 x (-0,710)]	-0,7709
$R_{d_1}(\theta_1)$	[0,220 x (-0,460)]	[0,780 x (-0,890)]	-0,7954
$R_{d_2}(\theta_0)$	[0,870 x (-0,710)]	[0,130 x (-0,780)]	-0,7191
$R_{d_2}(\theta_1)$	[0,202 x (-0,890)]	[0,780 x (-0,460)]	-0,5546
$R_{d_3}(\theta_0)$	[0,870 x (-0,780)]	[0,130 x (-0,780)]	-0,7800
$R_{d_3}(\theta_1)$	[0,202 x (-0,460)]	[0,780 x (-0,460)]	-0,4600
$R_{d_4}(\theta_0)$	[0,870 x (-0,710)]	[0,130 x (-0,710)]	-0,7100
$R_{d_4}(\theta_1)$	[0,202 x (-0,890)]	[0,780 x (-0,890)]	-0,8900

Tabela 6: Função de verossimilhança. Os valores são ilustrativos.

Calcula-se o risco de Bayes para cada regra de decisão, substituindo os valores

encontrados nas soluções das fórmulas anteriores na fórmula a seguir:

$$r_d = \sum_{\theta} \pi(\theta)R_d(\theta)$$

r_{d_m}	$\pi(\theta_0)R_{d_m}(\theta_0)$	$\pi(\theta_1)R_{d_m}(\theta_1)$	Resultado
$r_{d_1}(\theta_k)$	$[0,80 \times (-0,7709)]$	$[0,20 \times (-0,7954)]$	-0,7758
$r_{d_2}(\theta_k)$	$[0,80 \times (-0,7191)]$	$[0,20 \times (-0,5546)]$	-0,6862
$r_{d_3}(\theta_k)$	$[0,80 \times (-0,7800)]$	$[0,20 \times (-0,4600)]$	-0,6240
$r_{d_4}(\theta_k)$	$[(0,80 \times (-0,7100)]$	$[(0,20 \times (-0,8900)]$	-0,7460

Tabela 7: risco de Bayes. Os valores são ilustrativos.

A regra de Bayes do problema exemplificado é a regra d_1 , pois é a que tem o menor risco $r_{d_1}(\theta_k)$. Escreve-se, também, $d = d_1$; $r_d = r_{d_1}$

Ainda que os valores das diversas probabilidades e o valor da função utilidade variem dentro de certos limites, a regra de decisão ótima pode permanecer a mesma, d_1 .

Pode-se fazer uma análise de sensibilidade, para se verificar a robustez do modelo. Não é necessário que se tenha uma grande precisão nesses valores.

A Figura 1 ilustra a solução, ao apresentar o gráfico plotado usando os valores obtidos na Tabela 7 (nas coordenadas dos eixos $R_{\delta}(\theta_0) \times R_{\delta}(\theta_1)$, onde $\delta = d_m$). Os pontos localizam-se no lado negativo dos eixos, porque o risco é medido por possível prejuízo (caso tomem a decisão errada).

Nota-se que d_2 é uma regra dominada, pois não é admissível e sempre terá o maior risco de Bayes entre as regras decisões apresentadas. Isso pode ser visto no gráfico e, provavelmente, nunca será usado.

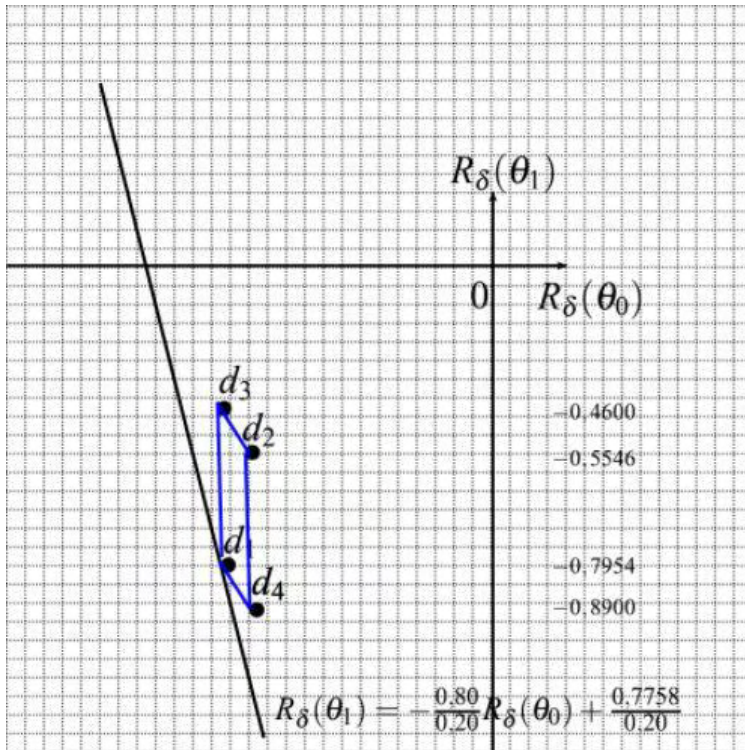


Figura 1: O conjunto de risco e a regra de Bayes. A regra ótima é d_1 , por onde passa a reta do conhecimento *a priori* (plotada em preto).

4 | AUTORIZAÇÕES/RECONHECIMENTO

Este trabalho é de responsabilidade dos autores, que se responsabilizam por todo o conteúdo deste capítulo.

REFERÊNCIAS

BERGER, JAMES O. **Statistical decision theory and Bayesian analysis**; 2nd ed. New York: Springer, 1985. (Springer Series in Statistics).

BRASIL. ANVISA. **Epidemiologia para o Controle de Infecção Hospitalar**. Brasília: ANVISA, 2000.

CAMPELLO DE SOUZA, FERNANDO MENEZES. **Decisões racionais em situações de incerteza**. Recife: Gráfica Dom Bosco, 2007.

SOBRE OS ORGANIZADORES

CHARLISE FORTUNATO PEDROSO - Graduação e Mestrado pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical e Saúde Pública da UFG. Professora efetiva no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) – Câmpus Goiânia Oeste.

FERNANDA KELEY SILVA PEREIRA NAVARRO - Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Mestre na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Doutora em Ecologia na Universidade de Brasília (UnB). Professora efetiva no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) – Câmpus Águas Lindas.

GERALDO ANDRADE DE OLIVEIRA - Mestre em Engenharia Elétrica e de Produção pela UFPE. Doutorado em Engenharia Elétrica pela UFPE. Professor efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Valparaíso

HELLEN DA SILVA CINTRA DE PAULA - Bacharelado em Biomedicina e Mestrado em Genética pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pela Universidade Federal de Goiás. Professora efetiva no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) – Câmpus Goiânia Oeste.

KARLA DE ALELUIA BATISTA - Bacharel em Farmácia pela Universidade Estadual de Goiás. Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia da UFG. Pós-doutorado na área de microbiologia industrial e de fermentação em Leipzig – Alemanha. Professora efetiva no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) – Câmpus Goiânia Oeste.

MARIANA MAGALHÃES NÓBREGA - Graduação em Biomedicina pelo Centro Universitário de Brasília (UniCEUB). Mestrado e Doutorado em Biologia Molecular pela Universidade de Brasília (UnB). Professora efetiva no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) – Câmpus Águas Lindas.

PAULA REGINA DE SOUZA HERMANN - Graduação em Enfermagem pela Universidade Federal de Goiás. Mestrado em Enfermagem Fundamental pela Escola de Enfermagem de Ribeirão da Universidade de São Paulo - EERP/USP. Doutorado e Pós-doutorado em Ciências pela EERP/USP. Professora adjunta da Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília

RAQUEL SILVA PINHEIRO - Graduação, Mestrado e Doutorado pela Faculdade de Enfermagem pela Universidade Federal de Goiás. Professora efetiva no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) – Câmpus Goiânia Oeste.

THAIS AUGUSTO MARINHO - Graduação em Enfermagem pela Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás (UFG). Mestrado e Doutoranda em Medicina Tropical e Saúde pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP/UFG). Professora efetiva no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) – Câmpus Goiânia Oeste.

Infecção relacionada à assistência à saúde:

Subsídios para a assistência segura

🌐 www.atenaeditora.com.br

✉ contato@atenaeditora.com.br

📷 @atenaeditora

📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



Infecção relacionada à assistência à saúde:

Subsídios para a assistência segura

🌐 www.atenaeditora.com.br

✉ contato@atenaeditora.com.br

📷 @atenaeditora

📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

