



**PROJETO DE GRADUAÇÃO**

**MODELO DE OTIMIZAÇÃO DO FLUXO DE  
PACIENTES NUMA CLÍNICA MÉDICA**

Por,  
**Daniela Moura Solórzano**

**Brasília, 4 de dezembro de 2018**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
Faculdade de Tecnologia  
Departamento de Engenharia de Produção

PROJETO DE GRADUAÇÃO

**MODELO DE OTIMIZAÇÃO DO FLUXO DE  
PACIENTES NUMA CLÍNICA MÉDICA**

POR,

**Daniela Moura Solórzano**

Relatório submetido como requisito parcial para obtenção  
do grau de Engenharia de Produção

**Banca Examinadora**

Prof. Reinaldo Crispiniano Garcia, UnB/ EPR (Orientador)

\_\_\_\_\_

Prof. Annibal Affonso Neto, UnB/ EPR

\_\_\_\_\_

Brasília, 4 de dezembro de 2018

---

## RESUMO

Dentre os problemas encontrados nos serviços de saúde, o tempo de espera para ser atendido é um dos mais abrangentes. Seja numa unidade pública ou particular, os elevados tempos de espera muitas vezes são considerados normais e causam grandes transtornos para pacientes e profissionais de saúde. Este estudo provê uma análise sobre o impacto de sistemas de agendamento nos processos de atendimento de uma clínica pediátrica. As regras de agendamento vigentes geram sobrecarga para o médico e constantes atrasos para os pacientes. Com base na demanda e na duração dos serviços oferecidos, novas regras de agendamento foram analisadas e simuladas. Ao final, a regra de agendamento “Bloco individual / Intervalo variado” mostrou-se eficaz na redução do tempo de espera para ser atendido.

Palavras-chave: tempo de espera, agendamento, paciente e simulação.

---

## ABSTRACT

Among the problems found in health services, the waiting time to be served is a crucial one. Whether in a public or private unit, large waiting times are often considered normal and cause inconveniences to patients and health providers. This study provides an analysis of the appointment systems in a pediatric clinic. The current appointment rules overwhelm the doctor generating constant delays for patients. Based on the demand and duration of the services offered, new appointment rules were analyzed and simulated. In the end, the appointment rule “Individual-block / Variable-interval” proved to be effective in reducing waiting time.

Key-words: waiting time, scheduling, patient and simulation.

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....	9
1.2 JUSTIFICATIVA .....	10
1.3 OBJETIVOS.....	11
1.3.1 Objetivo geral .....	11
1.3.2 Objetivos específicos.....	11
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>12</b>
2.1 AGENDAMENTO DE PACIENTES .....	12
2.1.1 Natureza da tomada de decisão.....	13
2.1.2 Modelagem do ambiente clínico .....	13
2.1.3 Análise dos sistemas de agendamento .....	14
2.2 REGRAS DE AGENDAMENTO .....	15
2.3 TEMPO DE ESPERA .....	18
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>21</b>
3.1 FASE 1.....	22
3.2 FASE 2.....	23
3.3 FASES 3 E 4 .....	24
3.4 FASES 5 E 6 .....	24
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>25</b>
4.1 CONSULTAS MÉDICAS .....	25
4.2 SISTEMA DE AGENDAMENTO .....	26
4.3 NOVAS REGRAS DE AGENDAMENTO .....	30
4.4 ANÁLISE DOS MODELOS .....	31
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>39</b>

# LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Regra de agendamento bloco único .....	15
Figura 2 – Regra de agendamento bloco individual / intervalo fixo .....	16
Figura 3 – Regra de agendamento bloco individual / intervalo fixo com bloco inicial .....	16
Figura 4 – Regra de agendamento blocos múltiplos / intervalo fixo .....	16
Figura 5 – Regra de agendamento blocos múltiplos / intervalo fixo com bloco inicial .....	17
Figura 6 – Regra de agendamento blocos variáveis / intervalo fixo .....	17
Figura 7 – Regra de agendamento bloco individual / intervalo variado ...	17
Figura 8 – Metodologia geral de simulação .....	21
Figura 9 – Folha de verificação .....	23
Figura 10 – Horários de funcionamento da clínica (em verde).....	27
Figura 11 – Agendamento semanal típico .....	29
Figura 12 – Nova proposta de agendamento semanal típico (cenário sugerido) .....	34

# LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Satisfação com o cuidado médico em relação ao tempo real de espera e ao tempo percebido de consulta .....	19
Gráfico 2 – Duração das consultas por tipo de consulta .....	25

# LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais fatores que interferem no agendamento de pacientes .....	12
---	----

# LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tempo real de espera considerado aceitável quando ocorrem atrasos .....	18
Tabela 2 – Detalhamento de duração das consultas em minutos .....	26
Tabela 3 – Demanda semanal média por tipo de consulta .....	26
Tabela 4 – Tempo médio de espera para ser atendido (atual e aperfeiçoado) .....	31
Tabela 5 – Tempo médio de espera para ser atendido / consulta de rotina (atual e aperfeiçoado) .....	32
Tabela 6 – Tempo médio de espera para ser atendido / consulta de emergência (atual e aperfeiçoado) .....	32
Tabela 7 – Tempo médio de espera para ser atendido / consulta de retorno (atual e aperfeiçoado) .....	32
Tabela 8 – Tempo médio de espera para ser atendido / consulta de 1ª vez (atual e aperfeiçoado) .....	33
Tabela 9 – Porcentagem de pacientes que esperam até 30 minutos pelo atendimento (atual e aperfeiçoado).....	33
Tabela 10 – Tempo médio de espera para ser atendido (reduzido e sugerido) .....	35
Tabela 11 – Tempo médio de espera para ser atendido / consulta de rotina (reduzido e sugerido) .....	35
Tabela 12 – Tempo médio de espera para ser atendido / consulta de emergência (reduzido e sugerido) .....	35
Tabela 13 – Tempo médio de espera para ser atendido / consulta de retorno (reduzido e sugerido) .....	36
Tabela 14 – Tempo médio de espera para ser atendido / consulta de 1ª vez (reduzido e sugerido) .....	36
Tabela 15 – Porcentagem de pacientes que esperam até 30 minutos pelo atendimento (reduzido e sugerido) .....	36



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Quando o assunto é qualidade de atendimento nos serviços de saúde, vários fatores são capazes de influenciar a satisfação dos pacientes, como a condição do enfermo, o ambiente físico do consultório ou a atenção dada ao paciente pelo médico. Dentre esses aspectos, o tempo de espera para ser atendido nos consultórios médicos é um dos motivos mais frequentes de insatisfação e um dos mais difíceis de administrar (DR. TEUTO, 2013; MRTVI, 2010).

A gravidade dos atrasos nas consultas é ainda sentida profundamente pelos médicos. Afinal, para dar conta de toda a situação, eles costumam prologar significativamente a sua jornada de trabalho. Mesmo assim, muitos médicos preferem trabalhar com atrasos a errar no diagnóstico devido à pressa de terminar a consulta no horário previsto (MRTVI, 2010).

Apesar de ser algo comum, ressalta que as longas esperas pelas consultas médicas são um desrespeito aos pacientes, pois eles poderiam estar realizando outras atividades importantes de suas vidas enquanto esperam (DR. TEUTO, 2013). Nos Estados Unidos, essa temática tem ganhado grandes proporções, como no caso da americana Cherie Kerr de 67 anos. Ela cobrou U\$150,00 de seu oftalmologista após esperar 45 minutos para ser atendida e conseguiu o referente abatimento no valor da consulta (COSTA, 2011). No estado do Espírito Santo, está em vigor, desde 2012, a lei estadual que estipula o prazo máximo de espera em consultórios, clínicas e hospitais. Os pacientes não devem esperar mais de uma hora pelo atendimento em consultórios médicos e ambulatoriais. Ademais, os estabelecimentos devem fornecer senhas contendo: número de atendimento, nome e número do CRM do médico, CNPJ (quando aplicável), data e horário de chegada do paciente (GOULART, 2012).

Dentre os maiores problemas no sistema de saúde do Brasil, o Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (Ipea) ressalta que o tempo de espera excessivo pelo atendimento médico está em segundo lugar e a demora para conseguir uma consulta está em terceiro, perdendo apenas para a falta de médicos. Com isso, a rapidez para ser atendido se tornou a principal razão de busca pelos planos de saúde no país (REVISTA ÉPOCA, 2011). Com o aumento populacional, a redução de custos alinhada à utilização mais eficiente de recursos se torna cada dia mais imprescindível para as unidades de saúde (BARD *et al.*, 2016).

Para resolver essa questão, porém, a implementação de normas e leis que delimitam o tempo máximo de espera de atendimento em clínicas médicas e ambulatorios não é suficiente. Em 2011, o governo australiano implementou o programa National Emergency Access Target (NEAT) com o

objetivo de melhorar o acesso ao atendimento médico e diminuir a superlotação das emergências nos hospitais australianos. A regra das quatro horas define que determinada proporção dos pacientes que chegam ao pronto-socorro deve ser admitida e encaminhada para o tratamento ou liberada do hospital em até quatro horas (Staib *et al.*, 2016). Khanna *et al.* (2017) apontam que, apesar das discussões acerca da efetividade de um programa de saúde baseado apenas no tempo, os hospitais da Austrália têm investido seus recursos de forma significativa para atingir a meta do programa. Ainda assim, o fluxo de pacientes nos prontos-socorros ainda hoje é um grande desafio para os hospitais públicos australianos.

Nas últimas décadas, grande parte dos estudos de aprimoramento dos centros de saúde tem se concentrado em unidades de pronto-socorro e de cirurgia nos hospitais. No entanto, nos últimos anos, os serviços clínicos e ambulatoriais têm ganhado mais importância devido ao crescente destaque da medicina preventiva e à procura pela diminuição do tempo que os pacientes ficam dentro das unidades de saúde. A literatura tem mostrado que tempos de espera reduzidos podem ser uma grande vantagem competitiva para clínicas médicas, principalmente quando o paciente tem várias opções (BARD *et al.*, 2016; ROHLEDER *et al.*, 2011; MCCARTHY; MCGEE; O'BOYLE, 2000; BLIZZARD, 2005; CAYIRLI; VERAL, 2009).

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Diante desse cenário, fica evidente que o tempo excessivo de espera em unidades de saúde é um problema não apenas no Brasil como também em outros países. Isso é reflexo de uma sequência de erros que ocorrem durante os processos de atendimento, dificultando ainda mais sua solução. Porém, um estudo com foco exclusivo no tempo pode ocultar fatores decisivos à ocorrência dos atrasos. A maioria das pesquisas em relação à adequação aos padrões do NEAT, por exemplo, tem focado na chegada e na saída dos pacientes, ignorando a sua trajetória dentro da unidade de saúde. Para que os gargalos do processo de atendimento sejam aperfeiçoados, o caminho do paciente deve ser minuciosamente analisado para se ter o completo entendimento do seu impacto no tempo total de atendimento (KHANNA *et al.*, 2017). Ademais, compreendendo que o atual cenário econômico está cada vez mais competitivo e com consumidores cada vez mais exigentes, as empresas prestadoras de serviços precisam estar em constante processo de inovação e adaptação às demandas dos seus clientes.

Com isso, a motivação para a pesquisa está em contribuir para a melhoria dos serviços de saúde em clínicas médicas por meio da análise dos processos de atendimento, do tempo de espera e do fluxo de pacientes de uma clínica brasileira. Apesar de estar consolidada no mercado, prestando serviços de saúde há mais de 20 anos, o grande tempo de espera para atendimento ainda é um problema no local.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GERAL**

Estudar o sistema de agendamento de consultas de uma clínica médica a fim de identificar alternativas de melhoria e reduzir o tempo de espera para ser atendido.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analisar os principais processos de atendimento (consulta e agendamento) da clínica médica;
- Identificar os principais fatores que contribuem para o aumento do tempo de espera para ser atendido;
- Levantar oportunidades de melhoria do processo;
- Desenvolver um modelo de simulação computacional equivalente à situação real;
- Desenvolver um modelo de simulação computacional incluindo as melhorias do processo;
- Avaliar a repercussão das melhorias no sistema.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 AGENDAMENTO DE PACIENTES

O agendamento de pacientes é um dos maiores desafios enfrentados por clínicas médicas e hospitais, pois implica em alinhar a demanda dos pacientes com o uso eficaz e eficiente dos recursos de saúde (médicos(as), enfermeiros(as), equipamentos, etc.). Dentre os fatores que interferem nesse processo, tem-se, por exemplo: a variabilidade do tempo de serviço, o cancelamento de consultas, as preferências particulares de cada paciente em relação ao dia e ao horário para ser atendido, o atraso do(a) médico(a) para iniciar a consulta, etc. Além disso, a dinâmica de agendamento varia de acordo com o tipo de unidade de saúde, variando entre: clínicas de primeiros cuidados, clínicas especializadas e centros cirúrgicos (GUPTA; DENTON, 2008; CAYIRLI; VERAL, 2009). O quadro 1 elenca os principais fatores que afetam a formulação do problema de agendamento de pacientes.

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>1. Natureza da tomada de decisão<ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Estática</li><li>1.2 Dinâmica</li></ul></li><li>2. Modelagem do ambiente clínico<ul style="list-style-type: none"><li>2.1 Número de serviços</li><li>2.2 Número de médicos</li><li>2.3 Número de agendamentos por turno de trabalho</li><li>2.4 Processo de chegada dos pacientes<ul style="list-style-type: none"><li>2.4.1 Impontualidade dos pacientes</li><li>2.4.2 Pacientes faltosos</li><li>2.4.3 Pacientes sem marcar</li><li>2.4.4 Presença de acompanhantes</li></ul></li><li>2.5 Tempo de consulta</li><li>2.6 Atraso do médico</li><li>2.7 Disciplina da fila</li></ul></li></ul> |
|---|

Quadro 1 – Principais fatores que interferem no agendamento de pacientes

Fonte: Adaptado de Cayirli e Veral (2009)

### **2.1.1 NATUREZA DA TOMADA DE DECISÃO**

Nos agendamentos de natureza estática, a capacidade de atendimento para cada tipo de paciente é determinada previamente. Deste modo, os dois primeiros horários de cada dia são reservados aos pacientes de primeira vez, os 8 seguintes aos pacientes de rotina e os dois últimos são para os retornos, por exemplo. Já nos agendamentos de natureza dinâmica, antes de o paciente ser marcado de fato, é levado em consideração o status atual do sistema e o andamento do dia. O agendamento de pacientes emergenciais costuma ser nesse padrão (LAAN, 2017; CAYIRLI; VERAL, 2009).

### **2.1.2 MODELAGEM DO AMBIENTE CLÍNICO**

O número de serviços refere-se aos estágios pelos quais o paciente passa dentro da clínica médica. No caso mais simples, apenas um serviço é oferecido e uma única fila é formada para o atendimento. Em casos mais complexos, o paciente pode passar por várias etapas: registro, pré-exame, exame, pós-exame, radiografia, laboratório, etc. Já o número de médicos é descrito, na maior parte das vezes, como uma fila individual para cada médico, inclusive em consultórios em que há vários profissionais. Isso acontece pela importância do relacionamento paciente-clínico no acompanhamento da saúde do paciente (CAYIRLI; VERAL, 2009).

Heaney, Howie e Porter (1991) discutem a relação entre o número de agendamentos por turno de trabalho e o tempo de consulta, pois os médicos tendem a distribuir seu tempo disponível de acordo com a quantidade de pacientes programada. Ho e Lau (1992), ao avaliarem a performance de diferentes regras de agendamento, concluem que o número de pacientes por turno de trabalho é influenciado pela probabilidade de pacientes faltosos e pelo coeficiente de variação do tempo de consulta, não podendo ser generalizado.

As pesquisas que analisam a impontualidade dos pacientes a consideram como uma variante independente do horário da consulta. No entanto, muitos estudos indicam que eles tendem a chegar mais cedo que tarde. Enquanto isso, a probabilidade de os pacientes faltarem, apesar de não ser considerada em todos os casos, possui uma grande influência sobre o sistema de agendamento (CAYIRLI; VERAL, 2009; HO; LAU, 1992).

Swartzman (1970) demonstra que é viável representar a entrada dos pacientes que chegam sem marcar por meio de um processo de Poisson. Porém, o impacto desses pacientes é pouco explorado na literatura. Além disso, parece haver diferenças entre as especialidades médicas tanto para a probabilidade de pacientes sem marcar quanto de pacientes faltosos. Por fim, a presença de

acompanhantes é contemplada em alguns modelos porque eles ocupam espaço na sala de espera. Em algumas clínicas, como de pediatria ou saúde mental, esse fator é de extrema relevância, pois é esperado que todos os pacientes cheguem com pelo menos um acompanhante (CAYIRLI; VERAL,2009).

De acordo com Walter (1973), o tempo de consulta também é determinado por diversos elementos, como idade, sexo e estado geral de saúde do paciente. Mesmo assim, os modelos de simulação normalmente assumem uma duração padrão para todos os pacientes. Quanto ao impacto do tempo de consulta no sistema de agendamento, Cayirli e Veral (2009) comentam que a maioria das pesquisas encontram menores tempos de espera para ser atendido em clínicas com tempos de consulta mais curtos. Por outro lado, Heaney, Howie e Porter (1991) descartam a possibilidade de haver um vínculo entre tempo de consulta e tempo de espera para ser atendido.

O atraso do médico é causado não somente pela impontualidade no início do atendimento do primeiro paciente como também pelas outras atividades que necessitam de sua atenção: responder ligações, assinar prescrições, dar suporte aos funcionários, etc. Caso o sistema de agendamento não leve esses atrasos em consideração, sua performance pode ser seriamente prejudicada. Da mesma forma, a disciplina da fila, a qual estipula a ordem com que os pacientes são selecionados para o atendimento, afeta bastante o desempenho do sistema. Geralmente, os primeiros a chegar são os primeiros a ser consultados. Contudo, consultórios que lidam com muitos casos de emergências, retornos ou pacientes sem marcar precisam adotar outras medidas para que o sistema de agendamento não seja ignorado e os pacientes agendados não se prejudiquem (CAYIRLI; VERAL,2009; HILLIER; LIEBERMAN, 2010).

### **2.1.3 ANÁLISE DOS SISTEMAS DE AGENDAMENTO**

Um sistema de agendamento bem estruturado beneficia, assim, todos os envolvidos, já que: (1) consegue reduzir o tempo de espera de pacientes emergenciais sem aumentar demasiadamente o tempo dos pacientes agendados previamente e menos graves; (2) evita que os profissionais de saúde tenham que encurtar as horas das refeições ou trabalhar mais rápido para atender à demanda (GUPTA; DENTON, 2008).

Porém, Cayirli e Veral (2009), ao analisarem a literatura a respeito de agendamentos de pacientes em clínicas ambulatoriais, concluem que, apesar de haver uma grande quantidade de trabalhos publicados, a distância entre a teoria e a prática ainda é significativa, gerando um impacto reduzido nas clínicas de saúde. Dentre suas principais observações, destacam-se:

- A maioria dos sistemas de agendamento já desenvolvidos atendem às necessidades de clínicas específicas, o que dificulta a evolução de uma solução mais genérica. Mesmo não

sendo possível encontrar um sistema que satisfaça todas as situações, o desafio das pesquisas futuras está em criar alguns tipos de modelos para que as clínicas possam escolher e implementar o que se adequa melhor a sua realidade.

- Há uma demanda por mais estudos que levem em consideração dinâmicas ambulatoriais mais complexas. Ainda são poucos os sistemas de agendamento que contemplam clínicas com outras facilidades (laboratório, exames radiológicos, etc.) ou pacientes que chegam atrasados ou sem agendar.
- Muitos sistemas propostos ainda podem ser explorados. Além de buscar as melhores regras de alocação dos pacientes, os modelos de agendamento podem, por exemplo, investigar a repercussão de considerar os tipos dos pacientes no cálculo dos agendamentos e dos intervalos entre as consultas.

## 2.2 REGRAS DE AGENDAMENTO

Cayirli e Veral (2009) também elencam as sete regras de agendamento mais estudadas na literatura e as descrevem sob três variáveis:

1. Tamanho do bloco: número de pacientes agendados por horário. Eles podem ser agendados individualmente, em grupos de tamanho fixo ou grupos de tamanhos variados.
2. Bloco inicial: número de pacientes agendados no primeiro horário.
3. Intervalo de agendamento: espaço de tempo entre dois agendamentos consecutivos. Esses intervalos podem ser fixos ou variáveis.

Regra de agendamento 1: Bloco único. Todos os pacientes ( $N$ ) chegam no horário de abertura da clínica (Figura 1).



Figura 1 – Regra de agendamento bloco único

Fonte: Adaptado de Cayirli e Veral (2009) e Fries e Marathe (1981)

Regra de agendamento 2: Bloco individual / Intervalo fixo. Os pacientes são agendados individualmente e em intervalos fixos ( $a$ ) (Figura 2).

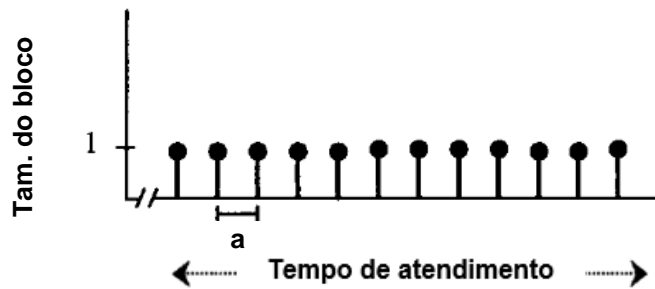


Figura 2 – Regra de agendamento bloco individual / intervalo fixo

Fonte: Adaptado de Cayirli e Veral (2009) e Fries e Marathe (1981)

Regra de agendamento 3: Bloco individual / Intervalo fixo com bloco inicial. No primeiro horário, os pacientes são agendados em grupos de  $n$  pessoas ( $n > 1$ ) e os demais são marcados individualmente e em intervalos fixos ( $a$ ) (Figura 3).

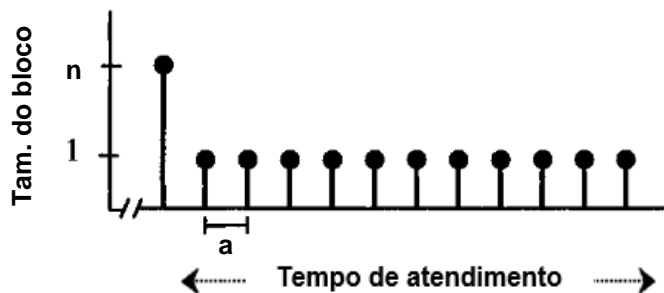


Figura 3 – Regra de agendamento bloco individual / intervalo fixo com bloco inicial

Fonte: Adaptado de Cayirli e Veral (2009) e Fries e Marathe (1981)

Regra de agendamento 4: Blocos múltiplos / Intervalo fixo. Os pacientes são agendados em grupos de  $m$  pessoas ( $m > 1$ ) e em intervalos fixos ( $a$ ) (Figura 4).

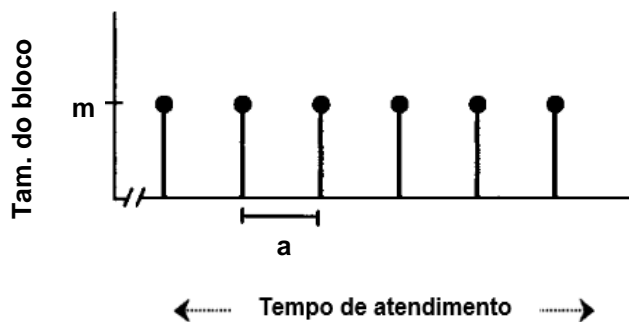


Figura 4 – Regra de agendamento blocos múltiplos / intervalo fixo

Fonte: Adaptado de Cayirli e Veral (2009) e Fries e Marathe (1981)



Regra de agendamnto 5: Blocos múltiplos / Intervalo fixo com bloco inicial. Assim como a regra 4, os pacientes também são agendados em grupos de  $m$  pessoas ( $m > 1$ ) e em intervalos fixos ( $a$ ). Porém, no primeiro horário, os pacientes são marcados em grupos de  $n$  pacientes ( $n > m$ ) (Figura 5).

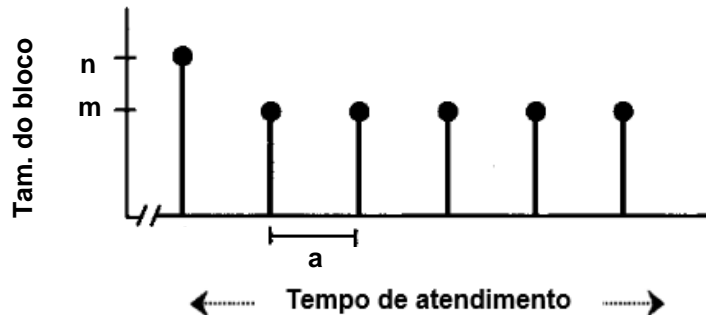


Figura 5 – Regra de agendamento blocos múltiplos / intervalo fixo com bloco inicial

Fonte: Adaptado de Cayirli e Veral (2009) e Fries e Marathe (1981)

Regra de agendamento 6: Blocos variáveis / Intervalo fixo. Os pacientes são agendados em grupos de diferentes tamanhos ( $m_i \geq 1$ ;  $i = 1, 2, 3... N$ ) e em intervalos fixos (Figura 6).

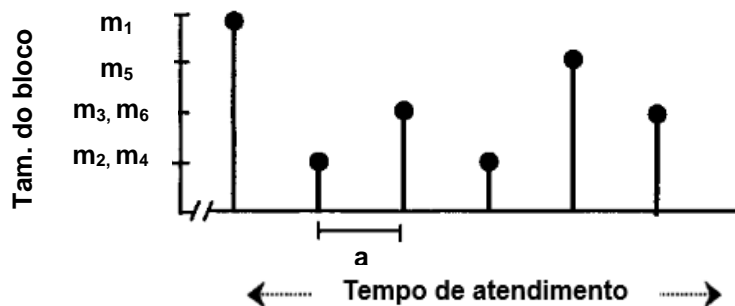


Figura 6 – Regra de agendamento blocos variáveis / intervalo fixo

Fonte: Adaptado de Cayirli e Veral (2009) e Fries e Marathe (1981)

Regra de agendamento 7: Bloco individual / Intervalo variado. Os pacientes são agendados individualmente e em intervalos diferentes (Figura 7).

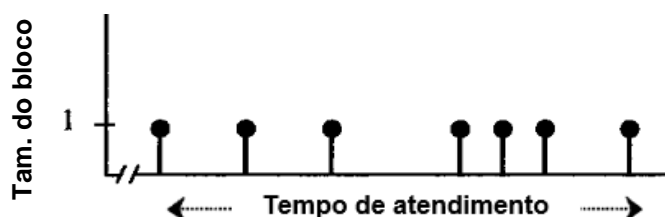


Figura 7 – Regra de agendamento bloco individual / intervalo variado

Fonte: Adaptado de Cayirli e Veral (2009) e Fries e Marathe (1981)

A fim de decidir quais das regras serão usadas para solucionar o problema em questão, a técnica de simulação será aplicada primeiramente para replicar o modelo atual da clínica estudada. Posteriormente, ela será empregada utilizando-se a regra que esteja melhor relacionada com a situação. A simulação ocorrerá após a coleta de dados por meio do software Arena.

## 2.3 TEMPO DE ESPERA

Os pacientes de clínicas médicas estão sujeitos a dois tipos de espera: *marcação* e *tempo real*. O tipo *marcação* se refere ao tempo, contabilizado em dias, entre a data de pedido da consulta e a data a qual a consulta foi propriamente marcada. Já o tipo *tempo real* mede a diferença, contabilizada em minutos ou horas, entre a hora marcada para a consulta e a hora que o paciente começou a ser atendido (BARD *et al.*, 2016; SAVIN, 2006).

Mrtvi (2010), num estudo sobre o impacto do tempo de espera em clínicas médicas, constatou que a percepção quanto ao tempo real de espera difere significativamente entre os médicos, as equipes de apoio e os pacientes. Enquanto 71,4% dos médicos diziam que o tempo médio de espera para ser atendido era entre 11 e 20 minutos, 90% dos funcionários das equipes de apoio e 57% dos pacientes afirmavam que esse tempo era entre 21 e 40 minutos. Dentre as explicações para isso, a autora destacou a influência do fluxo de trabalho de cada profissional. Os médicos, apesar de saberem dos atrasos, estão mais concentrados nas consultas que estão realizando no momento. As equipes de apoio, porém, são pressionadas diretamente pelos pacientes por meio de questionamentos e reclamações quanto ao cumprimento dos horários.

Além das diferentes percepções quanto ao tempo real de espera, Mrtvi (2010) também averiguou divergências na avaliação do tempo aceitável de espera (Tabela 1).

Tabela 1 – Tempo real de espera considerado aceitável quando ocorrem atrasos

Tempo de espera para ser atendido	Pacientes (%)	Médicos (%)	Equipes de apoio (%)
até 10 minutos	12,6	0,0	0,0
de 11 a 20 minutos	44,8	28,6	50,0
de 21 a 30 minutos	32,8	71,4	50,0
de 31 a 40 minutos	6,9	0,0	0,0
de 41 a 50 minutos	2,9	0,0	0,0
acima de 50 minutos	0,0	0,0	0,0
Total	100,0	100,0	100,0

Fonte: MRTVI (2010)

Devido ao alto grau de imprevisibilidade da consulta e aos diferentes níveis de atenção requeridas de cada paciente, 71,4% dos médicos julgavam um tempo de espera de até 30 minutos tolerável. Já os pacientes possuíam uma tolerância menor: 57,4% deles consideravam uma espera de até 20 minutos aceitável (MRTVI. 2010).

Embora os estudos de Mrtvi (2010) indiquem que a avaliação da qualidade dos serviços e do ambiente não são significativamente afetados pelo excessivo tempo real de espera, pois atrasos em consultórios já são esperados e os pacientes depositam um alto grau de confiança no médico, Anderson, Camacho e Balkrishnan (2007) demonstram que a relação entre a satisfação do paciente e o tempo real de espera é moderada pelo tempo da consulta. Para pacientes que ficaram menos de 5 minutos com o médico e afirmaram ter esperado entre 30 e 60 minutos, por exemplo, a média de satisfação com o atendimento médico é 18 (numa escala de 0 a 100). Contudo, essa média subiu para 78,7 quando os pacientes ficaram mais de 10 minutos na consulta (Gráfico 1).

O gráfico 1 deixa claro que os pacientes mais satisfeitos esperam menos tempo para serem atendidos e têm consultas mais longas. Como resultado, a média de satisfação com o atendimento médico desses pacientes é 92,7 (ANDERSON; CAMACHO; BALKRISHNAN, 2007).

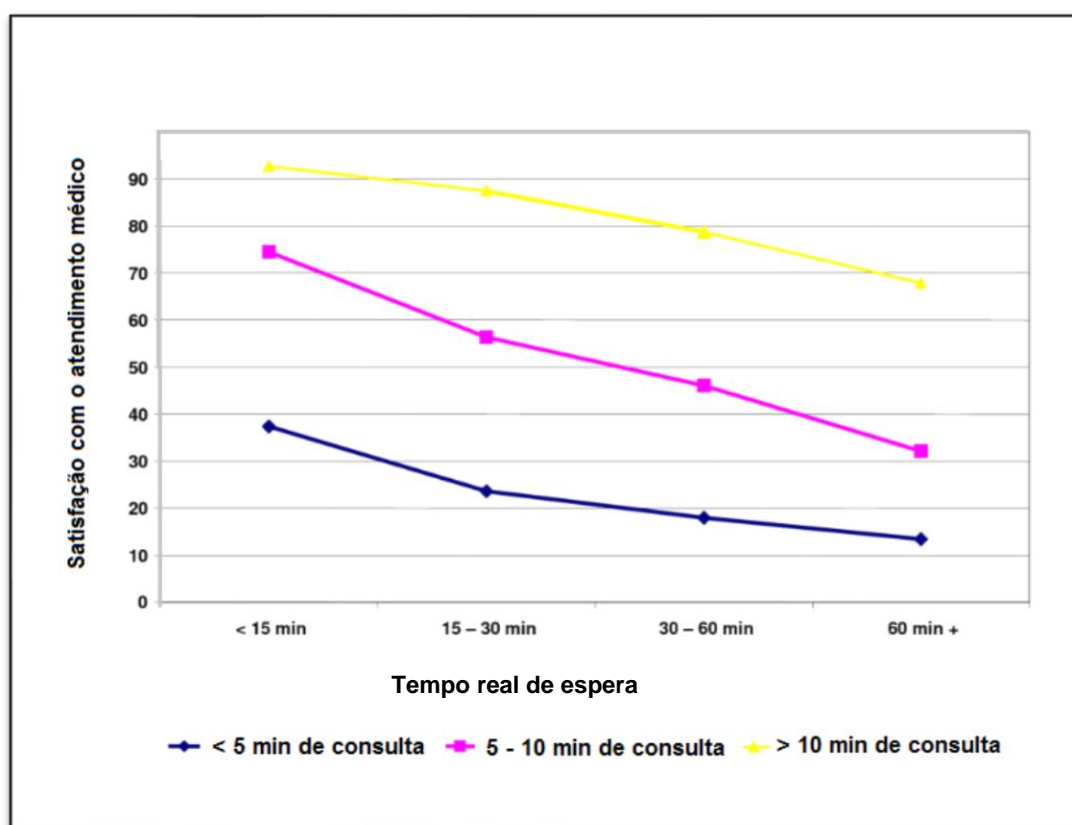


Gráfico 1 – Satisfação com o cuidado médico em relação ao tempo real de espera e ao tempo percebido de consulta

Fonte: Adaptado De Anderson, Camacho E Balkrishnan (2007)

Huang (1994), ao analisar um ambulatório cirúrgico bem movimentado, também observa que a tolerância dos pacientes em relação ao tempo real de espera varia de acordo com a hora de chegada. Quando chegavam pontualmente para a consulta, os pacientes ficavam satisfeitos se tivessem que esperar até 37 minutos para o atendimento. Quando se atrasavam, esse tempo chegava até 60 minutos. Porém, quando os pacientes apareciam com muita antecedência (mais de 15 minutos antes), eles também esperavam ser atendidos mais cedo e estavam dispostos a esperar bem menos.

Já o tempo de espera de marcação foi amplamente estudado por Geng e Xie (2016). A fim de maximizar o número de exames de imagem realizados dentro do prazo (até 30 dias após a consulta, por exemplo), eles propuseram um modelo de agendamento dinâmico baseado no processo de decisão de Markov (MDP – *Markov Decision Process*) e na análise de pacientes com diferentes prioridades de marcação. O modelo *Advance access* também propõe reduzir o tempo de marcação e os consequentes riscos os quais os pacientes em estado de saúde mais graves estão sujeitos, pois não podem esperar muito tempo para tratar de suas enfermidades. Nessa proposta, os pacientes são alocados preferencialmente no dia em que ligam para marcar a consulta (MURRAY; BERWICK, 2003).

## 2.4 SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

A simulação é uma das técnicas mais utilizadas na área de Pesquisa Operacional. Simular significa usar um computador para “imitar” um processo ou um sistema. Dessa forma, é possível testar o desempenho de várias operações sob diversos cenários a um custo muito baixo, auxiliando a tomada de decisão nas organizações (HILLIER; LIEBERMAN, 2010).

Zhiang Lin, Carroll e Carley (2007) destacam como a simulação funciona. Começa com construção de um modelo que se comporta como o sistema que o(a) pesquisador(a) tem interesse em investigar. Esse modelo torna um processo capaz de seguir uma série de equações ou regras de transformação que alteram as variáveis do sistema no decorrer do tempo. Por último, o modelo é codificado para o computador e rodado diversas vezes até que os resultados sejam obtidos.

Ahmadi-Javid *et al.* (2017) ressalta que a simulação é um método frequentemente utilizado para a otimização de sistemas na área da saúde, incluindo sistemas de agendamento. Estudos desse tipo propõem soluções de significativo impacto no processo de atendimento a um custo bastante reduzido.

### 3 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se por ser uma pesquisa aplicada e prescritiva. Quanto às técnicas utilizadas, é um estudo de caso com abordagem qualitativa e quantitativa. A análise foi feita numa clínica pediátrica localizada em Brasília/DF no período de agosto a outubro de 2018. Atualmente, há três colaboradores atuantes: um médico pediatra (em tempo integral) e duas secretárias (meio período cada uma). Por meio de uma conversa informal, todos concordaram em participar do projeto.

Rossetti (2016) afirma que a metodologia da simulação computacional, de forma geral, segue os passos presentes na figura 8.

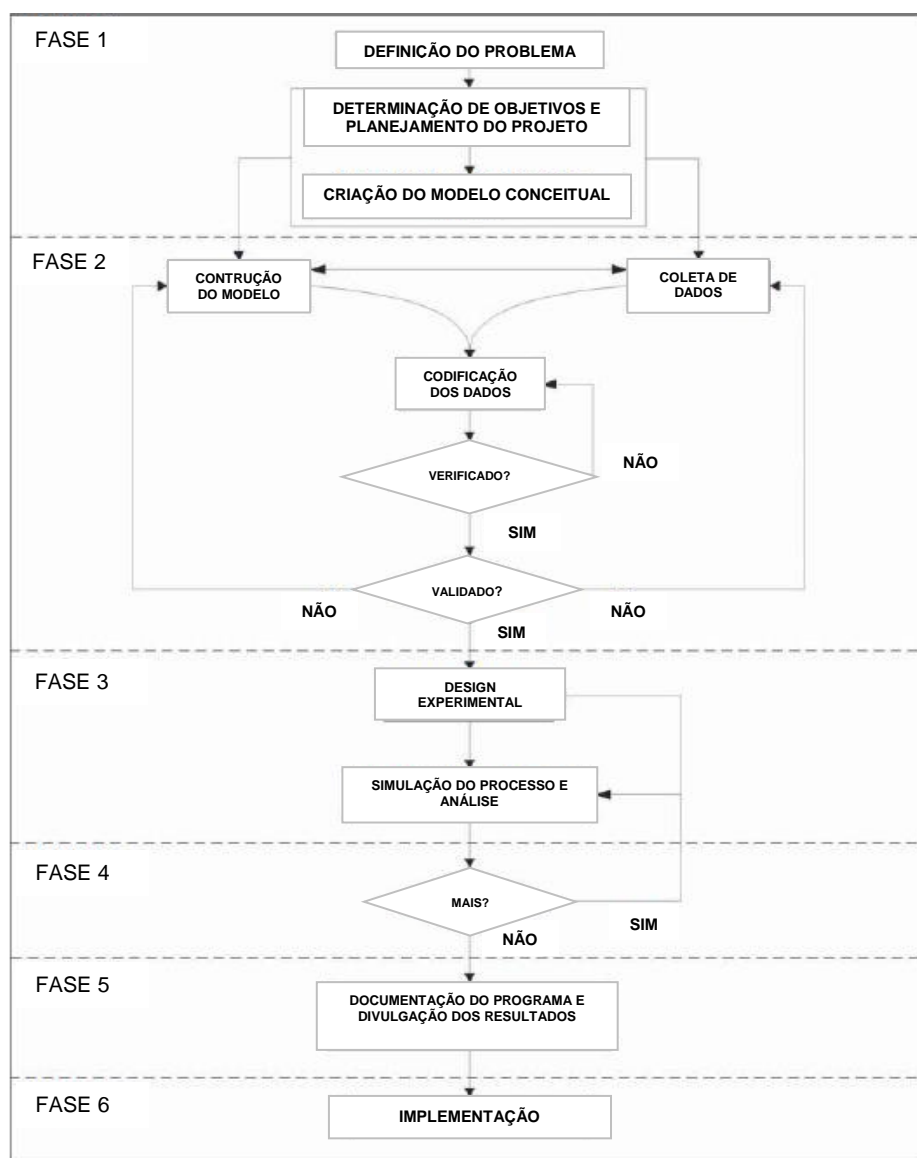


Figura 8 – Metodologia geral de simulação

Fonte: Adaptado de Rossetti (2016)

A fase 1 garante que o problema certo será resolvido. A definição do problema leva à delimitação do sistema a ser observado. Com isso, as métricas são estabelecidas e o projeto é planejado, servindo de insumo para a criação do modelo conceitual e a sua documentação. A fase 2 assegura que as métricas escolhidas estejam coerentes com o problema. O modelo é construído e calibrado com os dados do sistema. Dessa forma, são feitos testes para verificar e validar a qualidade do modelo. Nas fases 3 e 4, são realizadas as simulações primárias e experimentais e a análise de resultados. As documentações e a elaboração de manuais são feitas na fase 5. Por fim, a fase 6 engloba a execução das atividades necessárias para que o sistema simulado se torne o real.

### 3.1 FASE 1

Com o problema e os objetivos do projeto discutidos nas seções anteriores, o passo seguinte foi selecionar os indicadores que seriam usados no estudo. Os escolhidos foram:

- Tempo médio de espera para ser atendido;
- Tempo médio de espera para ser atendido / tipo de consulta;
- Porcentagem de pacientes que esperaram até 30 minutos pelo atendimento;
- Ocupação média do médico.

Eles foram selecionados porque estão entre os indicadores mais utilizados nos estudos de sistemas de agendamento (CAYIRLI; VERAL, 2009). Além disso, refletem, de modo geral, a eficiência e a qualidade do atendimento, conforme especificado na literatura de Teoria de Filas (HILLIER; LIEBERMAN, 2010).

Já os tempos de consulta foram analisados de acordo com os seguintes parâmetros:

- Média;
- Mediana;
- Mínimo e máximo;
- Desvio padrão;
- Coeficiente de variabilidade.

Mediante entrevistas não estruturadas, foram coletadas informações a respeito da dinâmica dos quatro tipos de serviço oferecidos na clínica:

A demanda de doze meses de funcionamento (setembro/2017 a agosto/2018) foi avaliada, tornando possível identificar o comportamento típico e a procura específica de cada dia da semana. Além disso, a operacionalização das regras de agendamento vigentes e seus principais problemas foram examinados. Ao final da fase 1, chegou-se a um agendamento semanal característico do cenário atual.

### 3.2 FASE 2

Para obtenção dos dados de tempo real de espera e tempo de atendimento por paciente, utilizou-se uma folha de verificação (FIGURA 9). Ao todo, 136 consultas foram observadas *in loco*.

<b>Data</b>	
<b>Nome do paciente</b>	
<b>Data de nascimento</b>	
<b>Horário de chegada do paciente</b>	
<b>Horário de chegada do médico</b>	
<b>Horário marcado da consulta</b>	
<b>Horário de início da consulta</b>	
<b>Horário de término da consulta</b>	
<b>Data de marcação da consulta</b>	
<b>Tipo de consulta</b>	
<b>Nº de acompanhantes</b>	
<b>Observações</b>	

Figura 9 – Folha de verificação

Fonte: A autora (2018)

O tempo de consulta por paciente foi calculado pela subtração: *Horário de término da consulta* – *Horário de início da consulta*. Já o tempo de espera real por paciente foi calculado pela subtração: *Horário de início da consulta* – *Horário marcado da consulta*. O tempo de espera real levou em consideração o horário marcado, e não o horário de chegada do paciente, porque muitas vezes os pacientes são orientados a chegarem um pouco mais tarde quando as consultas anteriores atrasam. Quando o paciente foi atendido antes do seu horário, seu tempo de espera real foi igualado a zero para garantir o conservadorismo das análises. Essas informações serviram para calibrar os modelos de simulação.

### **3.3 FASES 3 E 4**

O software escolhido para a simulação foi o *Arena Simulation Software 15.0*. Ele pertence à Rockwell Automation e é um dos softwares mais utilizados atualmente devido a sua versatilidade. Cada dia da semana foi simulado individualmente e repetido 10.000 vezes. As entradas dos pacientes foram ajustadas de acordo com o modo *Schedule*, o qual ordena os dados de chegada por intervalos de tempo. Dessa forma, o período total de funcionamento da clínica foi repartido em intervalos de 15 minutos e cada um deles recebeu uma taxa média de chegada.

O levantamento de melhorias para o processo baseou-se nos modelos de agendamento propostos na literatura e nas observações *in loco*. Os modelos com as regras de agendamento atuais e os modelos com as novas regras de agendamento foram simulados e comparados.

### **3.4 FASES 5 E 6**

Por fim, os resultados foram documentados e apresentados aos colaboradores. A implementação das novas regras de agendamento não entrou no escopo da pesquisa.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 CONSULTAS MÉDICAS

Os tipos de serviços oferecidos na clínica são:

- Consulta de ROTINA: acompanhamento do crescimento e desenvolvimento do paciente.
- Consulta de EMERGÊNCIA: atendimento de casos de saúde graves.
- Consulta de RETORNO: análise dos resultados do tratamento indicado na consulta de emergência.
- Consulta de 1ª VEZ: avaliação dos antecedentes familiares (patológicos e epidemiológicos) e do crescimento e desenvolvimento do paciente.

O gráfico 2 exibe o padrão de duração das consultas (média, mediana, mínimo e máximo).

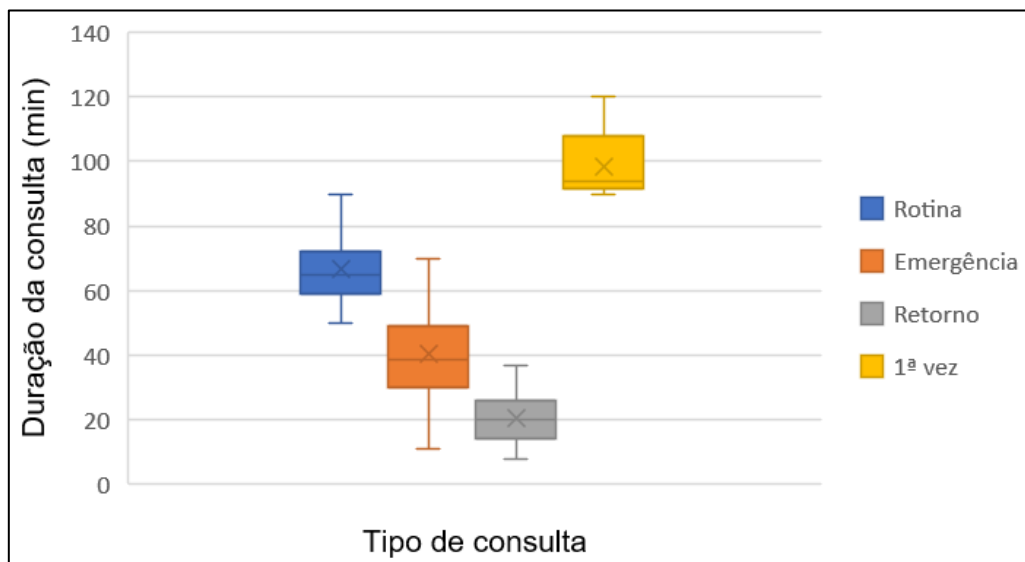


Gráfico 2 - Duração das consultas por tipo de consulta

Fonte: A autora (2018)

O detalhamento de duração das consultas está presente na tabela 2.

Tabela 2 – Detalhamento de duração das consultas em minutos

<b>Parâmetro / Tipo de consulta</b>	<b>Rotina</b>	<b>Emergência</b>	<b>Retorno</b>	<b>1ª vez</b>
<b>Média</b>	70	40	20	100
<b>Mediana</b>	68	39	20	94
<b>Mínimo</b>	52	11	8	90
<b>Máximo</b>	81	70	37	120
<b>Desvio padrão</b>	10,6	14,8	8,0	12,2
<b>Coefficiente de variabilidade</b>	0,154	0,365	0,390	0,123

Fonte: A autora (2018)

Cayirli e Veral (2009) ressaltam que o coeficiente de variabilidade é amplamente utilizado como indicador de variabilidade de consultas. Os estudos dessa área registram coeficientes de variabilidade entre 0,35 e 0,85 para consultas médicas. Com isso, conclui-se que os serviços da clínica apresentam baixas variações, pois seus coeficientes ou são menores que 0,35 (rotina e 1ª vez) ou ligeiramente maiores que 0,35 (emergência e retorno).

A demanda semanal média por cada tipo de consulta é exibida na tabela 3. Observou-se ainda que a proporção não varia significativamente entre os meses.

Tabela 3 – Demanda semanal média por tipo de consulta

	<b>Rotina</b>	<b>Emergência</b>	<b>Retorno</b>	<b>1ª vez</b>	<b>Total</b>
<b>Demanda</b>	28	12	12	2	54
<b>Proporção</b>	52%	22%	22%	4%	100%

Fonte: A autora (2018)

## 4.2 SISTEMA DE AGENDAMENTO

A figura 10 destaca os horários de funcionamento formal da clínica em verde. Ao todo, a clínica possui 46,5h/semana disponíveis para atendimento.

Horário	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
8:00 - 8:30					
8:30 - 9:00					
9:00 - 9:30					
9:30 - 10:00					
10:00 - 10:30					
10:30 - 11:00					
11:00 - 11:30					
11:30 - 12:00					
12:00 - 12:30					
12:30 - 13:00					
13:00 - 13:30					
13:30 - 14:00	ALMOÇO				
14:00 - 14:30	ALMOÇO				
14:30 - 15:00					
15:00 - 15:30					
15:30 - 16:00					
16:00 - 16:30					
16:30 - 17:00					
17:00 - 17:30					
17:30 - 18:00					
18:00 - 18:30					
18:30 - 19:00					
19:00 - 19:30					

Figura 10 – Horários de funcionamento da clínica (em verde)

Fonte: A autora (2018)

O agendamento semanal característico (Figura 11) expõe como as consultas, predominantemente, são agendadas atualmente. As regras de agendamento vigentes são:

1. Tamanho do bloco:
  - a. Agenda geral: ordem das consultas de rotina, de emergência e de 1ª vez. Apenas um paciente é agendado por horário. As secretárias são as responsáveis por coordenar essa agenda.
  - b. Agenda de retorno: os pacientes também são agendados individualmente, mas, frequentemente, eles chocam o horário com outra pessoa, pois são agendados numa agenda paralela à outra. O médico é o responsável por essa agenda.
2. Bloco inicial: no período matutino, as seções iniciam com apenas um paciente. No período vespertino, as seções iniciam com dois pacientes por conta da sobreposição das agendas. Nesse caso, o paciente de retorno é atendido primeiro.
3. Intervalo de agendamento:
  - a. Agenda geral: os intervalos de agendamento são fixos. No período matutino, há um espaçamento 75 minutos até o horário das 10h30. Após essa hora, os demais pacientes são encaixados com espaçamentos de 60 minutos. A exceção são os agendamentos próximos às consultas de 1ª vez que sofrem uma variação no intervalo.

- b. Agenda de retorno: os intervalos de agendamento também são fixos. Os pacientes de retorno sempre são marcados nos horários de 9h, 11h30, 14h30 ou 17h30.

Além das regras, a clínica também segue alguns critérios próprios para alocar os pacientes:

- As consultas de emergência são encaixadas preferencialmente ao final de cada período ou no horário de algum paciente de rotina desistente.
- As consultas de 1ª vez sempre são agendadas ao final dos períodos. Evita-se atender pacientes de 1ª vez às segundas, terças ou sextas-feiras.

Horário marcado	Segunda-feira		Terça-feira		Quarta-feira		Quinta-feira		Sexta-feira	
	AGENDA GERAL	AGENDA DE RETORNO	AGENDA GERAL	AGENDA DE RETORNO	AGENDA GERAL	AGENDA DE RETORNO	AGENDA GERAL	AGENDA DE RETORNO	AGENDA GERAL	AGENDA DE RETORNO
08:00	ROTINA		ROTINA		ROTINA		ROTINA		ROTINA	
08:15										
08:30										
08:45										
09:00	RETORNO	RETORNO	ROTINA	RETORNO	ROTINA	RETORNO	ROTINA	RETORNO	ROTINA	RETORNO
09:15										
09:30										
09:45										
10:00										
10:15										
10:30	ROTINA		ROTINA		EMERGÊNCIA		ROTINA		ROTINA	
10:45										
11:00	RETORNO	RETORNO			EMERGÊNCIA	RETORNO		RETORNO		RETORNO
11:15										
11:30	EMERGÊNCIA				1ª VEZ			1ª VEZ		ROTINA
11:45										
12:00										
12:15										
12:30	EMERGÊNCIA									
12:45										
13:00										
13:15										
13:30										
13:45										
14:00										
14:15										
14:30	ROTINA	RETORNO			ROTINA	RETORNO	ROTINA	RETORNO	ROTINA	RETORNO
14:45										
15:00										
15:15										
15:30	ROTINA				ROTINA		ROTINA		ROTINA	
15:45										
16:00										
16:15										
16:30	ROTINA				ROTINA		ROTINA		ROTINA	
16:45										
17:00										
17:15										
17:30	EMERGÊNCIA	RETORNO			ROTINA		EMERGÊNCIA		EMERGÊNCIA	
17:45										
18:00										
18:15										
18:30	EMERGÊNCIA				EMERGÊNCIA		EMERGÊNCIA		EMERGÊNCIA	
18:45										
19:00										
Total de atendimentos		14		4		13		11		12

ALMOÇO

Figura 11 – Agendamento semanal típico

Fonte: A autora (2018)

Nesse cenário, os principais fatores que contribuem para o aumento do tempo de espera para ser atendido são:

- Agendas paralelas: a clínica trabalha com duas agendas paralelas que não se comunicam. Apenas no início de cada período é que o médico e as secretárias tomam conhecimento da combinação resultante das duas.
- Intervalos pequenos: o intervalo entre as consultas, na maioria dos agendamentos, é menor que o tempo médio de consulta de cada serviço.
- Disponibilidade insuficiente: a clínica dispõe 46,5h/semana disponíveis para atendimento. No entanto, a quantidade média de consultas marcadas exige 48h/semana. Com isso, mesmo que o médico dedicasse 100% do seu tempo para o atendimento e nenhum paciente atrasasse, ainda haveria atrasos.
- Atraso previsível do médico: às quartas, quintas e sextas-feiras, o médico chega em torno de 30 minutos atrasado para o início dos atendimentos do período matutino.

#### **4.3 NOVAS REGRAS DE AGENDAMENTO**

A fim de levantar melhorias para o processo de agendamento, foram analisadas as regras de agendamento mais comuns na literatura:

1. Bloco único: é pouco utilizada e dificulta o planejamento de consultas da clínica.
2. Bloco individual / Intervalo fixo: é a regra que mais se aproxima da situação atual da clínica.
3. Bloco individual / Intervalo fixo com bloco inicial: propõe poucas mudanças em relação à regra vigente da clínica e aumenta o impacto do atraso do médico.
4. Blocos múltiplos / Intervalo fixo: blocos com mais de um paciente em uma clínica com altos tempos de consulta podem fazer com que os pacientes esperem muito tempo, mesmo quando não há atrasos.
5. Blocos múltiplos / Intervalo fixo com bloco inicial: blocos com mais de um paciente em uma clínica com altos tempos de consulta podem fazer com que os pacientes esperem muito tempo, mesmo quando não há atrasos.
6. Blocos variáveis / Intervalo fixo: blocos com mais de um paciente em uma clínica com altos tempos de consulta podem fazer com que os pacientes esperem muito tempo, mesmo quando não há atrasos.

7. Bloco individual / Intervalo variado: o agendamento individual é mantido e a variação nos intervalos pode ser uma alternativa para o encaixe de consultas com diferentes durações.

Devido às discussões acima, a regra 7 foi a escolhida para conduzir a proposição de novas de regras de agendamento para a clínica:

1. Tamanho do bloco: a organização de todos os tipos de consulta é unificada numa única agenda e fica sob a coordenação das secretárias. Apenas um paciente é agendado por horário.
2. Bloco inicial: em todos os períodos, as seções iniciam com apenas um paciente.
3. Intervalo de agendamento: os intervalos são variados e consideram os tempos médios das consultas e possíveis atrasos.

O horário das consultas de emergência também foi mais explorado, passando a ocupar espaços após o almoço. Como são atendimentos mais urgentes, é uma forma de dar vazão mais rapidamente a eles e de mitigar possíveis atrasos do período matutino que repercutem no período vespertino.

#### 4.4 ANÁLISE DOS MODELOS

A princípio, dois modelos foram simulados: *Cenário atual* e *Cenário aperfeiçoado*. No cenário atual, o processo de atendimento da clínica ficou sujeito às regras de agendamento vigentes. Por outro lado, o cenário aperfeiçoado submete o processo de atendimento às novas regras de agendamento. Em ambos cenários, a clínica opera com a capacidade média de 54 pacientes/semana. Os resultados de cada indicador são apresentados nas tabelas de 4 a 9.

Tabela 4 – Tempo médio de espera para ser atendido (atual e aperfeiçoado)

	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Média
<b>Cenário atual</b>	75 min	33 min	90 min	80 min	83 min	72 min
<b>Cenário aperfeiçoado</b>	66 min	27 min	85 min	67 min	77 min	62 min
<b>Diferença proporcional</b>	-12%	-18%	-5%	-16%	-8%	-12%

Fonte: A autora (2018)

Percebe-se que a clínica trabalha com elevados tempos de espera, com média superior a 1 hora. Quarta-feira é um dia em que há todos os tipos de consulta e um elevado número de pacientes, resultando no maior tempo de espera e na menor porcentagem de melhoria no cenário aperfeiçoado. Por outro lado, terça-feira tem resultados significativamente melhores que os demais. Nesse dia, o horário de saída do médico é mais crítico, pois ele segue para o plantão no hospital. Logo, não são marcados muitos pacientes e, por ser uma escala reduzida, os atrasos não se acumulam tanto.

Tabela 5 – Tempo médio de espera para ser atendido / consulta de rotina (atual e aperfeiçoado)

	<b>Segunda-feira</b>	<b>Terça-feira</b>	<b>Quarta-feira</b>	<b>Quinta-feira</b>	<b>Sexta-feira</b>	<b>Média</b>
<b>Cenário atual</b>	60 min	28 min	79 min	68 min	74 min	62 min
<b>Cenário aperfeiçoado</b>	59 min	24 min	74 min	64 min	67 min	57 min
<b>Diferença proporcional</b>	-2%	-13%	-6%	-5%	-9%	-7%

Fonte: A autora (2018)

Tabela 6 – Tempo médio de espera para ser atendido / consulta de emergência (atual e aperfeiçoado)

	<b>Segunda-feira</b>	<b>Terça-feira</b>	<b>Quarta-feira</b>	<b>Quinta-feira</b>	<b>Sexta-feira</b>	<b>Média</b>
<b>Cenário atual</b>	85 min	-	77 min	49 min	82 min	73 min
<b>Cenário aperfeiçoado</b>	63 min	-	77 min	52 min	78 min	68 min
<b>Diferença proporcional</b>	-26%	-	0%	+6%	-5%	-6%

Fonte: A autora (2018)

Tabela 7 – Tempo médio de espera para ser atendido / consulta de retorno (atual e aperfeiçoado)

	<b>Segunda-feira</b>	<b>Terça-feira</b>	<b>Quarta-feira</b>	<b>Quinta-feira</b>	<b>Sexta-feira</b>	<b>Média</b>
<b>Cenário atual</b>	75 min	21 min	79 min	86 min	89 min	70 min
<b>Cenário aperfeiçoado</b>	71 min	3 min	77 min	60 min	79 min	57 min
<b>Diferença proporcional</b>	-6%	-88%	-2%	-36%	-12%	-29%

Fonte: A autora (2018)



Tabela 8 – Tempo médio de espera para ser atendido / consulta de 1ª vez (atual e aperfeiçoado)

	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Média
<b>Cenário atual</b>	-	-	91 min	76 min	-	88 min
<b>Cenário aperfeiçoado</b>	-	-	76 min	56 min	-	66 min
<b>Diferença proporcional</b>	-	-	-16%	-27%	-	-21%

Fonte: A autora (2018)

Na análise por tipo de consulta, a tendência global é seguida. O cenário aperfeiçoado melhorou o desempenho de todos os indicadores, principalmente o tempo médio de espera para as consultas de retorno e de 1ª vez. Já o tempo médio de espera para consultas de emergência foi o indicador que obteve os menores índices, tendo registrado a única diferença proporcional positiva do estudo na quinta-feira.

Tabela 9 – Porcentagem de pacientes que esperam até 30 minutos pelo atendimento (atual e aperfeiçoado)

	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Média
<b>Cenário atual</b>	36%	61%	33%	37%	34%	40%
<b>Cenário aperfeiçoado</b>	41%	66%	35%	43%	38%	45%
<b>Diferença</b>	+5%	+5%	+2%	+6%	+4%	+5%

Fonte: A autora (2018)

A utilização do médico foi muito próxima em todos os cenários e dias, ficando em torno de 70%. Isso se dá aos pequenos intervalos entre as consultas que são usados para responder ligações, discutir a agenda com as secretárias e fazer pequenos lanches.

De forma geral, quarta-feira foi o dia com o pior desempenho, sugerindo que é o dia mais sobrecarregado da semana. Enquanto isso, terça-feira foi o dia que obteve os melhores índices. A melhoria no indicador “Porcentagem de pacientes atendidos em menos de 30 minutos” foi muito parecida entre os dias da semana. A constância no indicador “Utilização do médico” aponta que ele está mais relacionado com a quantidade de pacientes atendida por período, e não com a forma como eles são agendados.

Apesar de o cenário aperfeiçoado eliminar dois fatores que contribuem para o aumento do tempo de espera para ser atendido (agendas paralelas e intervalos pequenos), a disponibilidade insuficiente e o atraso previsível do médico continuaram sem solução. Como Heaney, Howie e Porter

(1991) bem observam, muitas vezes os clínicos são tentados a manter um cronograma o qual nunca serão capazes de cumprir, causando transtornos não só para pacientes como para si próprios. Logo, para que o sistema de agendamento se adeque melhor ao estilo da clínica estudada, mais dois modelos foram simulados: *Cenário reduzido* e *Cenário sugerido*. Nos dois casos, a clínica opera em média com 10 pacientes a menos por semana (44 pacientes/semana). No cenário reduzido, o processo de atendimento segue as regras de agendamento vigentes, enquanto que o cenário sugerido roda com a implementação das novas regras de agendamento. A figura 12 apresenta a proposta de agendamento semanal típico na realidade do cenário sugerido. Os resultados dos novos cenários são apresentados nas tabelas de 10 a 15.

Horário	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira
08:00	ROTINA	ROTINA			
08:15					
08:30			ROTINA	ROTINA	ROTINA
08:45					
09:00					
09:15	ROTINA	ROTINA			
09:30					
09:45			ROTINA	ROTINA	ROTINA
10:00					
10:15					
10:30	ROTINA	ROTINA			
10:45					
11:00			ROTINA	RETORNO	ROTINA
11:15				RETORNO	
11:30					
11:45	RETORNO	RETORNO		1ª VEZ	
12:00					
12:15	RETORNO		RETORNO		RETORNO
12:30					
12:45	EMERGÊNCIA		EMERGÊNCIA		EMERGÊNCIA
13:00					
13:15					
13:30	ALMOÇO				
13:45					
14:00					
14:15					
14:30					
14:30	EMERGÊNCIA		EMERGÊNCIA	ROTINA	EMERGÊNCIA
14:45					
15:00					
15:15					
15:30	EMERGÊNCIA		ROTINA		EMERGÊNCIA
15:45					
16:00				ROTINA	
16:15	ROTINA				ROTINA
16:30					
16:45			ROTINA		
17:00					
17:15				ROTINA	
17:30	ROTINA				ROTINA
17:45					
18:00					
18:15			ROTINA		
18:30	EMERGÊNCIA			ROTINA	
18:45					RETORNO
19:00					RETORNO
<b>Total de atendimentos</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>11</b>

Figura 12 – Nova proposta de agendamento semanal típico (cenário sugerido)

Fonte: A autora (2018)

Tabela 10 – Tempo médio de espera para ser atendido (reduzido e sugerido)

	<b>Segunda-feira</b>	<b>Terça-feira</b>	<b>Quarta-feira</b>	<b>Quinta-feira</b>	<b>Sexta-feira</b>	<b>Média</b>
<b>Cenário reduzido</b>	61 min	33 min	68 min	78 min	65 min	61 min
<b>Cenário sugerido</b>	52 min	27 min	51 min	53 min	48 min	46 min
<b>Diferença proporcional</b>	-15%	-18%	-24%	-32%	-25%	-23%

Fonte: A autora (2018)

Com menos pacientes, as melhorias se sobressaltaram. Terça-feira continuou como o melhor dia pela sua singularidade, mas os outros ficaram mais equilibrados, tirando a sobrecarga da quarta-feira. No global, quinta-feira foi o dia mais beneficiado com a nova proposta.

Tabela 11 – Tempo médio de espera para ser atendido / consulta de rotina (reduzido e sugerido)

	<b>Segunda-feira</b>	<b>Terça-feira</b>	<b>Quarta-feira</b>	<b>Quinta-feira</b>	<b>Sexta-feira</b>	<b>Média</b>
<b>Cenário reduzido</b>	48 min	27 min	56 min	67 min	55 min	51 min
<b>Cenário sugerido</b>	44 min	24 min	44 min	47 min	43 min	40 min
<b>Diferença proporcional</b>	-9%	-13%	-21%	-30%	-22%	-19%

Fonte: A autora (2018)

Tabela 12 – Tempo médio de espera para ser atendido / consulta de emergência (reduzido e sugerido)

	<b>Segunda-feira</b>	<b>Terça-feira</b>	<b>Quarta-feira</b>	<b>Quinta-feira</b>	<b>Sexta-feira</b>	<b>Média</b>
<b>Cenário reduzido</b>	71 min	-	74 min	-	61 min	68 min
<b>Cenário sugerido</b>	51 min	-	52 min	-	51 min	52 min
<b>Diferença proporcional</b>	-27%	-	-29%	-	-16%	-24%

Fonte: A autora (2018)

Tabela 13 – Tempo médio de espera para ser atendido / consulta de retorno (reduzido e sugerido)

	<b>Segunda-feira</b>	<b>Terça-feira</b>	<b>Quarta-feira</b>	<b>Quinta-feira</b>	<b>Sexta-feira</b>	<b>Média</b>
<b>Cenário reduzido</b>	58 min	21 min	67 min	84 min	74 min	67 min
<b>Cenário sugerido</b>	53 min	3 min	43 min	44 min	41 min	37 min
<b>Diferença proporcional</b>	-7%	-88%	-36%	-48%	-44%	-45%

Fonte: A autora (2018)

Tabela 14 – Tempo médio de espera para ser atendido / consulta de 1ª vez (reduzido e sugerido)

	<b>Segunda-feira</b>	<b>Terça-feira</b>	<b>Quarta-feira</b>	<b>Quinta-feira</b>	<b>Sexta-feira</b>	<b>Média</b>
<b>Cenário reduzido</b>	-	-	-	76 min	-	76 min
<b>Cenário sugerido</b>	-	-	-	48 min	-	48 min
<b>Diferença proporcional</b>	-	-	-	-38%	-	-38%

Fonte: A autora (2018)

Já era esperado que o cenário sugerido tivesse um desempenho superior ao cenário reduzido. Contudo, em relação às melhorias obtidas com o cenário aperfeiçoado, os ganhos se multiplicaram, chegando a quadruplicar a melhoria no tempo médio de espera para consultas de emergência. Os pacientes de retorno e de 1ª vez continuam a ser os mais beneficiados.

Tabela 15 – Porcentagem de pacientes que esperam até 30 minutos pelo atendimento (reduzido e sugerido)

	<b>Segunda-feira</b>	<b>Terça-feira</b>	<b>Quarta-feira</b>	<b>Quinta-feira</b>	<b>Sexta-feira</b>	<b>Média</b>
<b>Cenário reduzido</b>	41%	61%	41%	38%	41%	44%
<b>Cenário sugerido</b>	48%	66%	49%	49%	50%	53%
<b>Diferença proporcional</b>	+7%	+5%	+8%	+11%	9%	+9%

Fonte: A autora (2018)

A “Porcentagem de pacientes atendidos em menos de 30 minutos” continuou parecida entre os dias, mas sua média aumentou em 4%. A utilização do médico em todos os dias e cenários ficou em torno de 60%.

Em alguns casos, o cenário aperfeiçoado exibiu resultados melhores que o cenário reduzido, o que reforça a influência da regra de agendamento. Mesmo num cenário com mais pacientes, o cenário aperfeiçoado conseguiu se sobressair ao cenário reduzido em alguns indicadores.

## 5 CONCLUSÃO

A complexidade dos serviços clínicos e ambulatoriais representa um grande desafio para os gestores de clínicas e hospitais. Os elevados tempos de espera na área da saúde, tão comuns, ainda são um problema longe de ser resolvido. Porém, a literatura vem mostrando, desde os anos 1950, a poderosa influência que o sistema de agendamento pode exercer sobre os processos de atendimento.

No consultório estudado, as reclamações devido ao longo tempo de espera são frequentes. A dificuldade em controlar esse tempo é consequência não somente dos encaixes de consultas não agendadas como também da dinâmica de trabalho do corpo clínico. É fornecido um serviço médico tradicional e específico para cada paciente, mas os tempos pré-determinados das consultas não são adequados. Ademais, os atrasos também prejudicam a qualidade de vida dos funcionários, pois os horários de almoço e de término da jornada de trabalho não são obedecidos.

Ao todo, quatro cenários foram implementados. O cenário atual replica o funcionamento presente na clínica. O cenário aperfeiçoado propõe mudanças no atendimento da mesma, as quais resultam em melhorias em vários indicadores, incluindo o tempo médio de espera para todos os tipos de consulta. Nos cenários reduzido e sugerido, o número de pacientes a serem atendidos diminui a fim de que a clínica funcione de modo mais humano para seus funcionários. O cenário reduzido opera com as regras de agendamento atual e o cenário sugerido com as novas regras de agendamento propostas. Em ambos, houve uma significativa melhora nos indicadores da clínica.

Este projeto atingiu todos os objetivos do mesmo. A análise dos processos atuais de atendimento e a detecção fatores que contribuem para o aumento no tempo de espera serviram de base para a escolha regra de agendamento mais adequada para a clínica. O desenvolvimento dos modelos de simulação permitiu ver o impacto da regra escolhida na redução dos tempos de espera, resultando na redução de 36% do tempo médio de espera para ser atendido entre o cenário atual e o sugerido.

A regra de agendamento “Bloco individual / Intervalo variado” se mostrou eficaz na redução do tempo de espera para ser atendido. Os pacientes de retorno foram os mais beneficiados, obtendo uma redução média de 45% no cenário sugerido. Os intervalos variados facilitam a absorção de atrasos no sistema e o encaixe de diferentes tipos de consulta no mesmo período.

Como a clínica trabalha com superlotação, a diminuição na utilização do médico também foi benéfica para o sistema. Dessa forma, o médico diminui a quantidade de trabalho que leva para casa e as consultas são menos interrompidas.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMADI-JAVID, A.; JALALI, Z.; KLASSEN, K. J. Outpatient appointment systems in healthcare: A review of optimization studies. **European Journal of Operational Research**, v. 258, n. 1, p. 3–34, 2017.

ANDERSON, R. T.; CAMACHO, F. T.; BALKRISHNAN, R. Willing to wait: the influence of patient wait time on satisfaction with primary care. **Biomed Central**. 2007. Disponível em: <<http://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6963-7-31>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

BARD, J. F.; SHU, Z.; MORRICE, D. J.; et al. Improving patient flow at a family health clinic. **Health Care Management Science**, v. 19, n. 2, p. 170–191, 2016. Health Care Management Science. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10729-014-9294-y>>.

BASTOS, R. L. **Ciências humanas e complexidades: projetos, métodos e técnicas de pesquisa: o caos, a nova ciência**. 2 ed. Rio de Janeiro: E-papers, 2009.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. **Código de ética médica: resolução CFM nº 1.931, de 17 de setembro 2009 (versão de bolso)**. Brasília: Conselho Federal de Medicina, 2010. 70 p. Disponível em: <<https://portal.cfm.org.br/images/stories/biblioteca/codigo%20de%20etica%20medica.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2016.

BLIZZARD, R. **Patient satisfaction starts in the waiting room**. 2005. Disponível em: <<https://news.gallup.com/poll/14935/patient-satisfaction-starts-waiting-room.aspx>>. Acesso em: 3 ago. 2018.

CAYIRLI, T.; VERAL, E. Outpatient scheduling in health care: a review of literature. **Production and Operations Management**, v. 12, n. 4, p. 519–549, 2009. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1937-5956.2003.tb00218.x>>. .

COSTA, R. Um basta ao atraso do médico. **Istoé**, n. 2182, set. 2011. Disponível em: <[http://istoe.com.br/156863\\_UM+BASTA+AO+ATRASO+DO+MEDICO/](http://istoe.com.br/156863_UM+BASTA+AO+ATRASO+DO+MEDICO/)>. Acesso em: 20 nov. 2016.

DR. TEUTO. **Tempo de espera dos pacientes nos consultórios médicos**. Disponível em: <<http://www.drteuto.com.br/blog/2013/06/27/tempo-de-espera-dos-pacientes-nos-consultorios-medicos>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

FRIES, B; MARATHE, V. Determination of optimal variable-sized multiple-block appointment systems. **Operations Research**, v. 29, n. 2, p. 324-345, 1981.

GENG, N.; XIE, X. Optimal dynamic outpatient scheduling for a diagnostic facility with two waiting time targets. **IEEE Transactions on Automatic Control**, v. 61, n. 12, p. 3725–3739, 2016.

GOULART, F. **ES: Lei determina prazo máximo de espera em consultórios, clínicas e hospitais do Estado**. Disponível em: < <http://direitomedico.blogspot.com.br/2012/06/es-lei-determina-prazo-maximo-de-espera.html>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

GUPTA, D.; DENTON, B. Appointment scheduling in health care: challenges and opportunities. **IEE Transactions (Institute of Industrial Engineers)**, v. 40, n. 9, p. 800–819, 2008.

HEANEY, D. J.; HOWIE, J. G. R.; PORTER, A. M. D. Factors influencing waiting times and consultation times in general practice. **British Journal of General Practice**, v. 41, n. 349, p. 315–319, 1991.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introdução à pesquisa operacional**. Tradução de Ariovaldo Griesi. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

HO, C. J.; LAU, H. S. Minimizing total cost in scheduling outpatient appointments. **Management Science**, v. 38, n. 12, p. 1750–1764, 1992.

HUANG, X. M. Patient attitude towards waiting in an outpatient clinic and its applications. **Health Services Management Research**, v. 7, n. 1, p. 2–8, 1994.

KHANNA, S.; BOYLE, J.; GOOD, N.; BELL, A.; LIND, J. Analysing the emergency department patient journey: discovery of bottlenecks to emergency department patient flow. **EMA - Emergency Medicine Australasia**, v. 29, n. 1, p. 18–23, 2017.

LAAN, C.; VRUGT, M. VAN DE; OLSMAN, J.; et al. Static and dynamic appointment scheduling to improve patient access time. **Health Systems**, v. 6965, n. December, p. 1–12, 2017. Taylor & Francis. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/20476965.2017.1403675>>.

MCCARTHY, K.; MCGEE, H. M.; O'BOYLE, C. A. Outpatient clinic waiting times and non-attendance as indicators of quality. **Psychology, Health & Medicine**, v. 5, n. 3, p. 287–293, 2000. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/713690194>>.

MRTVI, V. O. O impacto da percepção do tempo de espera para atendimento em clínicas médicas na avaliação da qualidade do serviço pelo consumidor. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, VI, 2003, São Paulo. **Marketing...** São Paulo: FEA - USP, 2003. Disponível em: <<http://sistema.semead.com.br/6semead/MKT.htm>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

MURRAY, M; BERWICK, D. Advanced access: reducing waiting and delays in primary care. **Journal of the American Medical Association**, v. 289, n. 8, p. 1035-1040, 2003.

REVISTA ÉPOCA. **Os maiores problemas da saúde no Brasil**, 2011. Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EMI209811-15257,00.html>>. Acesso em: 31 jul. 2018.

ROSSETTI, M. D. **Simulation modeling and Arena**. 2. ed. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2016.

SAVIN, S. Managing patient appointments in primary care. In: HALL, R. W. (Ed.). **Patient flow: reducing delay in healthcare delivery**. Boston: Springer, 2006. p. 123-150. (International Series in Operations Research & Management Science, 91).

STAIB, A.; SULLIVAN, C.; GRIFFIN, B.; BELL, A.; SCOTT, I. Report on the 4-h rule and National Emergency Access Target (NEAT) in Australia: time to review. **Australian Health Review**, v. 40, n. 3, p. 319–323, 2016.

SWARTZMAN, G. The patient arrival process in hospitals: statistical analysis. **Health Services Research**, p. 320–329, 1970.

WALTER, S. D. A comparison of appointment schedules in a hospital radiology department. **British Journal of Preventive and Social Medicine**, v. 27, n. 3, p. 160–167, 1973.

ZHIANG LIN, J. R. H; CARROLL, G. R.; CARLEY, K. M. Simulation Modeling in Organizational and Management Research. **Academy of Management Review**, v. 32, n. 4, p. 1229–1245, 2007.