



# Recomendação ao Diretor da Clínica

no âmbito da UC Modelação Estocástica | 07/11/24

## ELEMENTOS GRUPO

Ana Sofia Almeida | **111658** | CDC2  
Filipe Duarte | **104646** | CDC2  
Miguel Celestino | **111590** | CDC2  
Rita Guerreiro | **112018** | CDC2

## DOCENTE

Catarina Marques

Neste projeto, através de um sistema de simulação de eventos discretos, foram testados diversos cenários com o objetivo de reduzir o tempo de espera de clientes no processo de marcação de exames numa clínica médica.

Na seguinte tabela encontram-se os resultados do tempo médio de espera para clientes presenciais (*Cliente Balcão*) e clientes que ligaram para a clínica (*Cliente Telefone*), assim como a média de espera total e o número médio de chamadas não atendidas durante as 4 horas de funcionamento do centro de exames.

Nota: a mediana também foi utilizada para reduzir influência de *outliers* na média, uma vez que detetámos a existência de muitos outliers.

Cenário	Entidade	Tempo Médio Espera	Tempo Mediano Espera	Tempo Médio Espera Total	Tempo Mediano Espera Total	Nº Médio Chamadas Não Atendidas
1	Cliente <b>Telefone</b>	20.62	11.26	20.59	11.28	<i>Não Avaliado</i>
	Cliente <b>Balcão</b>	20.51	11.29			-
2	Cliente <b>Telefone</b>	16.96	7.28	17.19	6.46	<i>Não Avaliado</i>
	Cliente <b>Balcão</b>	18.25	3.40			-
3	Cliente <b>Telefone</b>	16.65	6.8	17.17	6.49	<i>Não Avaliado</i>
	Cliente <b>Balcão</b>	19.83	4.66			-
4	Cliente <b>Telefone</b>	4.85	4.46	8.41	4.77	12.89
	Cliente <b>Balcão</b>	21.29	7.25			-
5	Cliente <b>Telefone</b>	7.33	10	5.47	7.01	25.97
	Cliente <b>Balcão</b>	0.025	0			-
6	Cliente <b>Telefone</b>	4.38	3.13	3.69	0.43	11.89
	Cliente <b>Balcão</b>	1.72	$\simeq 0$			-
7	Cliente <b>Telefone</b>	2.5	$\simeq 0$	2.75	$\simeq 0$	5.28
	Cliente <b>Balcão</b>	3.47	$\simeq 0$			-
8	Cliente <b>Telefone</b>	2.16	$\simeq 0$	2.06	$\simeq 0$	4.66
	Cliente <b>Balcão</b>	1.77	$\simeq 0$			-

### 1. Análise dos Cenários Propostos (1 a 5)

No cenário 1, considerando que o centro tem 2 *guichets* para atendimento, o tempo de espera é bastante elevado para ambos os clientes (média de 21min; mediana de 11min - a média parece muito enviesada pelos *outliers*). Os 2 *guichets* ficam sobrecarregados a partir dos 50min, e as filas e o tempo de permanência dos clientes no sistema (média 50min) revelam um crescimento aproximadamente linear. No cenário 2, com a adição de chamadas com prioridade, verificou-se uma ligeira melhoria face ao cenário 1, apresentando melhores tempos de espera, mas média total alta que ainda reflete a

existência de *outliers*. No cenário 3, as chamadas passam a ter prioridade de urgência, e com isto os tempos de espera melhoraram pouco, já as filas, ocupação dos *guichets* e tempo de permanência no sistema pioraram, sendo semelhantes ao cenário 1. No cenário 4, os clientes desligam a chamada após 10min de espera, assim os tempos de espera do balcão e total reduziram significativamente (mediana total 5min), tal como as filas e o tempo de permanência no sistema (média 25min). Contudo, os *guichets* mantêm-se sobrecarregados e a média de chamadas perdidas é de 26. Por último, no cenário 5, os 2 *guichets* dedicam-se a atendimento presencial (*front office*) e um novo operador dedica-se a atendimento telefónico (*back office*). Assim, o tempo e fila de espera no balcão reduziu para quase nulo, mas o de telefone aumentou devido à má distribuição dos recursos, i.e. o atendimento *back office* está sobrecarregado enquanto os *dois guichets* de *front office* não costumam estar a ser usados ao mesmo tempo. Faz sentido designar mais um *guichet* de atendimento, visto que há um elevado número de chamadas não atendidas, no entanto este cenário não distribui bem os recursos e obtém resultados piores que o anterior. O cenário com melhores resultados foi então o 4, com bom balanceamento entre menores tempos de espera e menor número de chamadas não atendidas (média de 13).

## **2. Proposta de Novos Cenários (6, 7 e 8)**

Com base no melhor cenário até agora (4), foram propostos 3 novos cenários alternativos: 2 *guichets* em *back office* e 1 *front office* (cenário 6); 3 *guichets* que fazem ambos os atendimentos, mas retirando a prioridade ao atendimento telefónico (cenário 7); e 3 *guichets* dedicados a *back office* e 1 *guichet* dedicado a *front office* (cenário 8).

A cada cenário criado, detetou-se uma descida gradual de todos os tempos médios e medianos, mas foi no cenário 8, onde se obtiveram os melhores resultados, destacando-se o tempo de espera médio (decréscimo de 92% face ao cenário 4) e o tempo médio de chamadas não atendidas (decréscimo de 63.9% face ao cenário 4).

## **3. Conclusão**

Embora o cenário 4 tenha sido o melhor cenário pedido, o cenário 7 mostra ser o mais eficiente, equilibrando bem os recursos disponíveis (utilizando apenas 3 dos 4 *guichets*), com menores tempos de espera e reduzindo significativamente o número de chamadas perdidas em comparação com os outros cenários. O cenário 8 não justificou o uso de todos os *guichets* porque a performance geral do sistema, apesar de ligeiramente melhor (ter melhores tempos), continua semelhante, significando que um novo *guichet* não irá melhorar substancialmente o atendimento aos clientes.

## **4. Recomendação ao Diretor das Medidas a Implementar na Clínica**

Se o orçamento for limitado, a nossa recomendação é a implementação do cenário 7, pois oferece um ótimo equilíbrio entre eficiência no atendimento e ocupação dos recursos. No entanto, caso o orçamento permita o uso de todos os recursos, o cenário 8 seria uma escolha válida, pois apresenta a melhor performance geral, embora com custos mais elevados.