

Melhorias no sistema de atendimento de uma agencia do trabalhador da cidade de Ponta Grossa-PR através do estudo de dimensionamento do número de caixas de atendimento

Gabriela Maurien Rodrigues (UTFPR – PG) gabim_rodrigues@hotmail.com

Claus Reginato Leme (UTFPR – PG) clausrleme@hotmail.com

José Augusto Zeni (UTFPR – PG) josezeni@hotmail.com

Anne Caroline Pimentel (UTFPR – PG) caah_pimentel@hotmail.com

Shih Yung Chin (UTFPR – PG) chin@utfpr.edu.br

Resumo:

O objetivo desse trabalho é fazer o redimensionamento do número de caixas da Agencia do trabalhador, Centro, Ponta Grossa-PR, tendo em vista que há um elevado número de queixas de clientes em fila. De acordo com o estudo realizado, o local estudado foi dividido em dois setores, por serem considerados críticos, para melhor análise e proposta de melhorias. Os resultados mostram que se implantadas as sugestões propostas, priorizando os tempos de espera média e máxima na fila, no setor 1, o primeiro cenário haverá uma melhoria de 146,11 e 100 % respectivamente, o segundo cenário terá uma melhoria de 10,6 e 37,5% consecutivamente. E no setor 2, o terceiro cenário terá uma melhoria de 57,69% na espera média e 50% na espera máxima, e no quarto cenário haverá uma melhoria de 148,48 e 140% respectivamente.

Palavras-chave: redimensionamento; filas; agencia do trabalhador.

Improvements on attendance system of an worker's agency in Ponta Grossa – PR through the study of sizing the number of attending cashiers

Abstract:

This article's purpose is to resize the number of cashiers of the Worker's Agency, Downtown, Ponta Grossa-PR, considering there's a high quantity of complaints of clients that face lines. According to this study, the local was divided in two sectors, since they are crucial, so a better analysis could be made along with improvement proposals. The results found showed that if the proposals made were implanted, prioritizing average and maximum waiting time in line, on sector 1, the first scenario will have an improval of 146,11 and 100%, respectively, the second scenario will have an improval of 10,6 and 37,5% consecutively. And on sector 2, the third scenario would improve in 57,69% on average waiting time and 50% on maximum waiting time, and for the fourth scenario there will be an advance of 148,48 and 140%, respectively.

Keywords: resizing; line; worker's agency.

1. Introdução

A Teoria consiste no estudo das filas de espera que fazem parte do cotidiano, como a fila de um banco, de um supermercado, lotérica, cinema etc. As pessoas perdem muito tempo do seu dia em filas, e essa ineficiência vai além da espera e do tempo perdido das pessoas. Por exemplo, em uma indústria, uma máquina esperando por uma manutenção ou reparo pode atrasar todo o processo de produção, um caminhão esperando para ser descarregado em um porto, cria uma fila de espera causando uma ineficiência no transporte por essa espera.

Por meio de modelos, essa teoria permite determinar que os sistemas sejam mais eficientes. Na prática, existem diversos tipos de sistemas e o modelo permite solucionar os problemas

constatados nesses sistemas. Encontrando assim um ponto de equilíbrio entre custo no serviço e a espera nas filas.

É de extrema importância coletar dados, realizar medições e estudar essas situações, com o objetivo de melhorar o fluxo de atendimento, assim diminuindo o tempo de espera dos clientes. A teoria das filas é responsável por analisar e planejar esses serviços, dimensionando adequadamente o uso do espaço.

No local analisado, o principal problema está no período da manhã, que há formação de fila antes mesmo do estabelecimento abrir. Isso foi verificado, a partir das reclamações dos clientes, do tempo de espera na fila, e depois o tempo de espera para ser atendido depois de retirada a senha. Este problema também pode ser verificado em épocas de maior divulgação de empregos. Analisou-se o cenário em um dia da semana, no período da manhã, onde os problemas foram identificados e depois analisados.

Pode-se verificar que essa agencia possui chegada e atendimento irregulares, o que dificulta ainda mais na definição de um número satisfatório de atendentes. O objetivo do presente artigo é sugerir melhorias, à nível operacional, que podem ser implementadas a curto prazo sem grandes esforços por parte dos gestores, visando melhorar o atendimento.

2. Referencia Bibliográfica

Este tópico tem por finalidade apresentar os trabalhos mais recentes que envolvem o uso da teoria das filas.

Segundo Araújo et al., a aplicação da teoria das filas, no sistema transporte de minério de ferro, foi possível identificar o tempo gasto para carregamento dos caminhões e o intervalo de tempo entre a chegada de caminhão de outro no sistema. Os resultados mostraram que a capacidade de carregamento, supera a demanda produtiva, embora nem sempre alcance a capacidade total, então foi proposta a redução do número de caminhões operantes no sistema.

De acordo com Fraga (2012), a análise de um processo de atendimento de emergência utilizando a teoria das filas, a fim de analisar o comportamento da fila existente. Algumas das medidas de desempenho analisadas fazem referência à quantidade média de indivíduos na fila e no sistema, o tempo médio de espera na fila e no sistema, assim como a taxa de ocupação.

Conforme Doy et al.(2004), a simulação do serviço de correio eletrônico através de um modelo de filas, identificou as características estatísticas e avaliou seu desempenho. Com isso foi feita uma análise do fluxo de mensagens para obter informações sobre o processo de chegadas, o tempo de serviço e a proporção de sucessos na entrega. Com base nessas informações, um modelo de filas é proposto e simulado para avaliar os tempos de espera das mensagens nesse sistema.

Com isso, tomando-se por base nos artigos pesquisados, não tem sido ênfase abordar a questão do dimensionamento do número de caixas, sendo, portanto, o foco desta pesquisa.

3. Coleta de dados

O presente estudo foi realizado na Agencia do Trabalhador, localizada na cidade de Ponta Grossa - PR, em uma segunda-feira. A planta do local teve que ser dividida em dois setores 1 e 2, devido ao fato de que houve duas grandes filas formadas nestes setores, com dois atendimentos distintos.

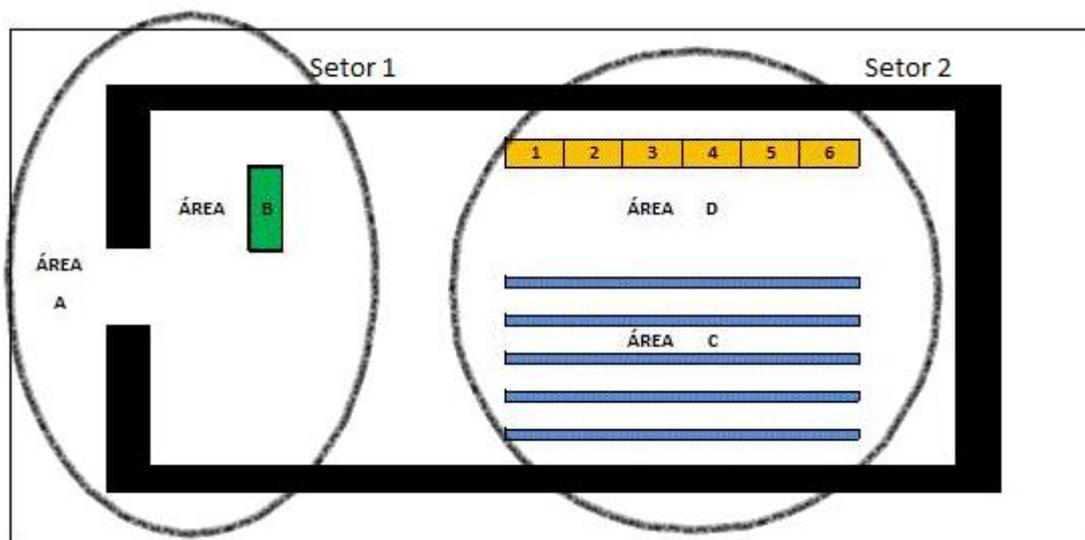


Figura 1: Planta do setor de atendimento da Agência do Trabalhador

Como pode ser visto na Figura 1, o setor 1 é composto pela área A e B, onde antes do estabelecimento abrir a fila é formada no ambiente externo (área A), quando a agencia abre, às 8 horas, as pessoas na ordem da fila retiram senha (área B), e vão para os bancos esperar novamente o atendimento (área C). O setor 2 é formado pelas áreas C e D, onde a espera e fila estão nos bancos (área C) e o atendimento é feito pelos servidores (área D), com 6 balcões de atendimento. Não foi observada nenhuma desistência durante o período em análise.

Como o período da manhã é o de maior fluxo de pessoas, então este foi escolhido para o estudo. E a análise ocorreu apenas para um período de 1h07m, afinal depois desse tempo não houve alterações significativas nos dados, ou seja, o comportamento da empresa se torna padrão.

Como supracitado, a agência abre às 8h00, porém a fila é formada bem antes. Especificamente às 7h50, costuma-se formar 88 pessoas em fila, conforme mostrado na tabela 1 e a partir do momento em que o estabelecimento abriu chegaram ainda algumas pessoas, e às 8h55 quando deu início ao atendimento no balcão da área D, foi quando parou a chegada de pessoas.

3.1 Setor 1

Na tabela 1, podem ser analisado as medidas referentes à coleta de dados do setor 1, durante o período de 30 minutos, pois a partir disso, os dados relacionados à quantidade de pessoas que chegaram e foram atendidas, assumiram constância.

Tempo	Chegada	Chegada Ac.	Atendimento	Atendimento Ac.	Fila
8h00	-	88	-	-	88
8h05	13	101	50	50	51
8h10	11	112	50	100	12
8h15	17	129	29	129	0
8h20	11	140	11	140	0
8h25	15	155	15	155	0
8h30	15	170	15	170	0
8h35	0	170	0	170	0
...

9h07	0	170	0	170	0
------	---	-----	---	-----	---

Fonte: autoria própria

Tabela 1 - Setor crítico 1

Após a coleta de dados, calculou-se o desempenho da situação atual para o setor 1. Calculou-se então, a fila máxima (Lq_{max}), fila média (\overline{Lq}), espera máxima (Wq_{max}) e espera média (\overline{Wq}). Fila média:

$$\overline{Lq} = \frac{L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n}{n} \quad 1$$

$$\overline{Lq} = \frac{88 + 51 + 12}{3} = 50,33 \text{ pessoas}$$

Fila máxima (Lq_{max}): número máximo de pessoas na fila.

$$Lq_{max} = 88 \text{ clientes.}$$

Espera do 88º cliente.

$$10 \times (t_1 - 5) + 50 = 88$$

$$t_1 = 8,8 \text{ minutos}$$

Onde t_1 é quando o cliente foi atendido. Porém quando começou o atendimento o cliente já havia chegado o $t_1 = W_1$ que é o tempo de espera do cliente.

Espera do 101º cliente:

$$10 \times (t_2 - 10) + 100 = 101$$

$$t_2 = 10,1 \text{ minutos}$$

Onde t_2 é quando o cliente foi atendido. Como o cliente chegou 5 minutos depois que começou o atendimento a espera é igual a:

$$W_2 = t_2 - t_{chegada}$$

$$W_2 = 10,1 - 5 = 5,1$$

Espera do 112º cliente:

$$10 \times (t_3 - 10) + 100 = 112$$

$$t_3 = 11,2 \text{ minutos}$$

Onde t_3 é quando o cliente foi atendido. Como o cliente chegou 10 minutos após ter começado o atendimento a espera é igual a:

$$W_3 = t_3 - t_{chegada}$$

$$W_3 = 11,2 - 10 = 1,2 \text{ minutos}$$

Espera média (\overline{Wq}):

$$\overline{Wq} = \frac{W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n}{n} \quad 2$$

$$\overline{Wq} = \frac{8,8 + 5,1 + 1,2}{3} = 5,033 \text{ minutos}$$

Espera máxima (Wq_{max}):

$$Wq_{max} = 8,8 \text{ minutos}$$

Com o cálculo das estatísticas do setor 1, pode-se verificar que o tempo de espera média é 5,033 minutos, e o tempo de espera máxima é de 8,8 minutos. De fato, não é um tempo que motivou a insatisfação dos clientes, porém deve-se levar em consideração o tempo de espera na fila, antes do estabelecimento abrir, que é de aproximadamente 20 minutos. Tomando-se por base as esperar para atendimento em bancos, de acordo com FETEC (2014), a legislação obriga que em dias normais, os clientes esperem até 15 minutos para receber o serviço. Esperar até 30 ou 40 minutos, já é considerado desumano. Isso confirma ser pertinente as reclamações dos clientes e também que o método de representação de dados sugerido pela teoria das filas é adequado para estudar novos cenários.

3.2 Setor 2

Devido ao fato de haver muitas pessoas em fila, o presente estudo, foi realizado apenas para o tempo de análise das 8horas às 9h07, por não haver grandes alterações depois desse período. E então foi realizada a coleta de dados para o setor crítico 2, como segue na tabela 2.

Caixas Livres	Tempo	Chegada	Chegada Ac.	Atendimento	Atendimento Ac.	Fila
0	8h00	-	-	-	-	0
...
6	8h55	170	170	6	6	164
-	8h56	0	170	-	6	164
3	8h57	0	170	3	9	161
3	8h58	0	170	3	12	158
-	8h59	0	170	0	12	158
-	9h00	0	170	0	12	158
2	9h01	0	170	2	14	156
1	9h02	0	170	1	15	155
3	9h03	0	170	3	18	152
-	9h04	0	170	0	18	152
-	9h05	0	170	0	18	152
-	9h06	0	170	0	18	152
2	9h07	0	170	2	20	150

Fonte: autoria própria

Tabela 2 - Setor crítico 2

Para melhor estudo dos dados do setor crítico 2, calculou-se a fila máxima (Lq_{max}), fila média (\overline{Lq}), espera máxima (Wq_{max}) e espera média (\overline{Wq}). E conforme a equação 1, a fila média é de 156,7 clientes.

Fila máxima (Lq_{max}): número máximo de pessoas na fila, igual a 164 clientes.

A Tabela 3 mostra o tempo de espera dos primeiros 20 clientes que foram atendidos.

Tempo de espera	Clientes
0 minuto	1°, 2°, 3°, 4°, 5° e 6°
2 minutos	7°, 8° e 9°
3 minutos	10°, 11° e 12°
6 minutos	13° e 14°
7 minutos	15°
8 minutos	16°, 17° e 18°
12 minutos	19° e 20°

Fonte: autoria própria

Tabela 3 - Tempo de espera dos primeiros 20 clientes

Conforme a equação 2, tempo de espera média é de 4,1 minutos e a espera máxima é de 12 minutos.

Com o cálculo das estatísticas do setor 2, pode-se verificar que o tempo de espera média é 4,1 minutos, e o tempo de espera máxima é de 12 minutos. Novamente pode-se observar que não é um tempo de espera elevado, porém se somarmos com o tempo que o cliente espera até o estabelecimento abrir (20 minutos), mais a espera até começar o atendimento no outro setor (55 minutos), mais a espera média até ser atendido neste setor (4,1 minutos), ou seja, aproximadamente 1h e 19 minutos de espera, o que extrapola o limite estabelecido pela legislação.

4. Sugestão de melhoria

Este tópico tem por finalidade apresentar 04 sugestões de melhoria que podem auxiliar os gestores a resolver problemas de longas filas e tempos de esperas, sem grandes esforços, por parte da empresa à curto prazo.

Para melhorar o presente cenário, serão propostas duas melhorias no setor crítico 1, a primeira será o aumento de um atendente na retirada da senha, área B (cenário 1), a segunda será a abertura do estabelecimento 10 minutos antes, ou seja, abrirá 7h 50 (cenário 2). Também serão sugeridas duas melhorias no setor crítico 2, uma com o aumento de dois atendentes no balcão D (cenário 3) e outra com o aumento de 4 atendentes no balcão D (cenário 4).

4.1 Setor 1

4.1.1 Cenário 1

Atualmente, a agência tem somente um atendente na retirada da senha, com o aumento de mais um atendente, resultando em dois atendentes na retirada da senha, o setor crítico 1, terá uma boa melhora em seus dados de espera máxima, espera média, fila máxima e fila média, porque o atendimento passa a ser de 20 pessoas por minuto. Os dados seriam como na tabela 4.

Tempo	Chegada	Chegada Ac.	Atendimento	Atendimento Ac.	Fila
8h00	-	88	-	-	88
8h05	13	101	100	50	1
8h10	11	112	12	112	0
8h15	17	129	17	129	0
8h20	11	140	11	140	0
8h25	15	155	15	155	0
8h30	15	170	15	170	0
8h35	0	170	0	170	0

...
9h07	0	170	0	170	0

Fonte: autoria própria

Tabela 4 - Dados para 2 atendentes nas retirada da senha

Assim, os dados podem ser analisados conforme os cálculos. E de acordo com a equação 1, a fila média é de 44,5 clientes e a fila máxima é de 88 clientes.

Espera do 88° cliente.

$$20 \times (t_1 - 5) + 0 = 88$$

$$t_1 = 4,4 \text{ minutos}$$

Onde t_1 é quando o cliente foi atendido. Porém quando começou o atendimento o cliente já havia chegado o $t_1 = W_1$ que é o tempo de espera do cliente.

Espera do 101° cliente

$$20 \times (t_2 - 5) + 100 = 101$$

$$t_2 = 5,05 \text{ minutos}$$

Onde t_2 é quando o cliente foi atendido. Como o cliente chegou 5 minutos depois que começou o atendimento a espera é igual a:

$$W_2 = t_2 - t_{chegada}$$

$$W_2 = 5,05 - 5 = 0,05 \text{ minutos}$$

Espera média (\overline{Wq}):

$$\overline{Wq} = \frac{4,04 + 0,05}{2} = 2,045 \text{ minutos}$$

Espera máxima (Wq_{max})

$$Wq_{max} = 4,4 \text{ minutos}$$

Com isso, observa-se neste cenário uma melhoria de 146,11% na espera média, 100% na espera máxima, 13,1% na fila média e não há melhora na fila máxima.

Geralmente, aumentar a capacidade de atendimento implica em minimizar as esperas bem como o tamanho de filas. Entretanto, sob o ponto de vista das empresas não é uma solução viável visto que acarreta em aumento de custo operacional. Deve-se então analisar o custo de *trade-off*.

Assumindo que o atendente do balcão B, receba um salário de R\$1.500,00 por mês, trabalha 8 horas por dia, 5 dias na semana, e a taxa de atendimento seja de 10 pessoas por minuto, o custo do minuto operacional é de R\$ 0,16 para um período de 2 horas é de R\$ 19,20.

4.1.2 Cenário 2

Como ao abrir a agencia já havia uma fila com 88 pessoas, no caso do estabelecimento abrir mais cedo, ao invés de abrir às 8 horas, abrir às 7h50, pode-se dizer, que a fila irá diminuir para 64 pessoas, ou seja, cerca de 27,3%.

Na tabela 5, estão os possíveis dados, caso a agencia abra às 7:50.

Tempo	Chegada	Chegada Ac.	Atendimento	Atendimento Ac.	Fila
-------	---------	-------------	-------------	-----------------	------

7h50	-	64	-	-	64
7h55	13	77	50	50	27
8h00	11	88	38	88	0
8h05	17	105	17	105	0
8h10	11	116	11	116	0
8h15	15	131	15	131	0
8h20	15	146	15	146	0
8h25	12	158	12	158	0
8h30	12	170	12	170	0
8h35	0	170	0	170	0
...
9h07	0	170	0	170	0

Fonte: autoria própria

Tabela 5 - Dados para abertura do estabelecimento às 7:50

Assim, os dados podem ser analisados conforme os cálculos. E conforme a equação 1, a fila média é de 45,5 clientes e a fila máxima é de 64 clientes.

Espera do 88º cliente.

$$10 \times (t_1 - 5) + 50 = 64$$

$$t_1 = 6,4 \text{ minutos}$$

Onde t_1 é quando o cliente foi atendido. Porém quando começou o atendimento o cliente já havia chegado o $t_1 = W_1$ que é o tempo de espera do cliente.

Espera do 101º cliente

$$10 \times (t_2 - 5) + 50 = 101$$

$$t_2 = 7,7 \text{ minutos}$$

Onde t_2 é quando o cliente foi atendido. Como o cliente chegou 5 minutos depois que começou o atendimento a espera é igual a:

$$W_2 = t_2 - t_{chegada}$$

$$W_2 = 7,7 - 5 = 2,7 \text{ minutos}$$

De acordo com a equação 2, a espera média é de 4,55 minutos e a espera máxima de 6,4 minutos.

Para afirmar a eficiência dessa proposta, calculou-se as filas e esperas pelo mesmo procedimento para abrir a agência 8 e 9 minutos antecipadamente.

Sendo assim ao abrir a agência às 7h51 (9 minutos antes) à espera máxima será de 7,2 minutos, e espera média de 5,35 minutos, sendo a fila máxima de 72 pessoas e a fila média de 53,5 pessoas.

E ao abrir as 7h52 (8 minutos antes), pode-se verificar a fila máxima de 75 pessoas, fila média de 56,5, espera máxima de 7,5 minutos e espera média de 5,4 minutos.

Com isso, afirma-se a eficiência de abrir o estabelecimento 10 minutos antes do horário atual. Para evidenciar a eficiência de abrir o estabelecimento 10 minutos antes do horário atual, é que ao abrir com maior antecedência, os clientes ficariam mais tempo esperando pelo próximo atendimento, no balcão D, o que perderia a viabilidade e lógica de abrir antes, para reduzir o tempo de espera em fila. Como pode ser visto na tabela 6.

	Abrir 8 minutos antes	Abrir 9 minutos antes	Abrir 10 minutos antes
Espera Média	5,4 minutos	5,35 minutos	4,55 minutos
Espera Máxima	7,5 minutos	7,2 minutos	6,4 minutos
Fila Média	56,5 pessoas	53,5 pessoas	45,5 pessoas
Fila Máxima	75 pessoas	72 pessoas	64 pessoas

Fonte: autoria própria

Tabela 6 - Visão geral do tempo de abertura do estabelecimento

Após o cálculos realizados, observa-se que a espera e fila média diminuiram cerca de 10,6% e espera e fila máxima, diminuiram em torno de 37,5% em relação ao cenário atual, se abrir o estabelecimento às 7h50, ou seja, 10 minutos antes do normal.

O custo operacional deste cenário, é irrelevante, devido ao fato de que o salário do atendente é de R\$ 1.500,00 e o custo do minuto é de R\$ 0,16, sendo assim ao abrir o estabelecimento 10 minutos antes o custo seria de R\$ 1,60.

4.2 Setor 2

4.2.1 Cenário 3

Na tentativa de diminuir o tempo de espera dos clientes no setor crítico 2, propôs-se que aumentasse os atendentes de 6 para 8, sendo assim a fila diminuiria mais rápido.

Através da tabela 7, poderá ser visto a melhoria proposta.

Caixas Livres	Tempo	Chegada	Chegada Ac.	Atendimento	Atendimento Ac.	Fila
0	8h00	-	-	-	-	0
...
8	8h55	170	170	8	8	162
-	8h56	0	170	-	8	162
3	8h57	0	170	3	11	159
3	8h58	0	170	3	14	156
2	8h59	0	170	2	16	154
-	9h00	0	170	-	16	154
-	9h01	0	170	-	16	154
3	9h02	0	170	3	19	151
1	9h03	0	170	1	20	150
-	9h04	0	170	0	20	150
-	9h05	0	170	0	20	150
-	9h06	0	170	0	20	150
-	9h07	0	170	0	20	150

Fonte: autoria própria

Tabela 7 - Dados para 8 atendentes no atendimento área D

Assim, os dados podem ser analisados conforme os cálculos. E de acordo com a equação 1, a fila média é de 155,7 clientes e a fila máxima de 162 clientes.

Na tabela 8, pode ser observado o tempo de espera dos primeiros 20 clientes que fora atendidos.

Tempo de espera	Clientes
0 minuto	1°, 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 7° e 8°
2 minutos	9°, 10° e 11°
3 minutos	12°, 13° e 14°
4 minutos	15° e 16°
7 minutos	17°, 18° e 19°
8 minutos	20°

Fonte: autoria própria

Tabela 8 - tempo de espera dos clientes na área D

Conforme a equação 2, a espera média é de 2,6 minutos, e a máxima é de 8 minutos.

E o custo operacional para adicionar esses dois novos funcionários, seria de R\$ 33,60, partindo do princípio que o custo operacional é de R\$0,16 por minuto, no período de 1h e 45 minutos.

E, de acordo com as porcentagens relacionadas aos valores atuais, fila máxima diminuiu em 1,23%, fila média em 0,38%, espera máxima em 50% e espera média em 57,7%. Pode-se analisar, que as filas não tiveram uma boa diminuição, mas o tempo de espera reduziu basicamente em 50%.

4.2.2 Cenário 4

Com a tentativa de diminuir ainda mais o tempo de espera dos clientes no setor crítico 2, propôs-se que aumentasse os atendentes de 6 para 10, sendo assim a fila diminuiria mais rápido.

De acordo com a tabela 9, pode-se analisar os dados dessa proposta de melhoria.

Caixa Livres	Tempo	Chegada	Chegada Ac.	Atendimento	Atendimento Ac.	Fila
0	8h00	-	-	-	-	0
...
10	8h55	170	170	10	10	160
-	8h56	0	170	-	10	160
3	8h57	0	170	3	13	157
3	8h58	0	170	3	16	154
2	8h59	0	170	2	18	152
2	9h00	0	170	2	20	150
-	9h01	0	170	-	20	150
...
-	9h07	0	170	-	20	150

Fonte: autoria própria

Tabela 9 - Dados para 10 atendentes no atendimento área D

Assim, os dados podem ser analisados conforme os cálculos. Sendo assim, conforme a equação 1, a fila média é de 155,5 clientes e a fila máxima de 160 clientes.

Na tabela 10, está o tempo de espera dos primeiros 20 clientes que foram atendidos.

Tempo de espera	Clientes
0 minuto	1°, 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 7°, 8° 9° e 10°
2 minutos	11°, 12° e 13°

3 minutos	14°, 15° e 16°
4 minutos	17° e 18°
5 minutos	19° e 20°

Fonte: autoria própria

Tabela 10 - tempo de espera dos clientes na área D

Sendo, conforme a equação 2, a espera média é de 1,65 minutos, e a espera máxima de 5 minutos.

Concluindo os dados deste cenário, as porcentagens relacionadas aos valores atuais, fila máxima diminuiu em 0,51%, fila média em 2,5%, espera máxima em 140% e espera média em 148,5%. Isso mostra que os tempos de espera tiveram uma diminuição significativa.

Fazendo o cálculo do custo desses funcionários adicionais, com um salário mensal de R\$ 1.500,00 cada funcionário, ou seja, R\$ 6.000,00, e o custo do minuto operacional de R\$ 0,16, observou-se que o gasto com os quatro funcionários seria de R\$ 67,20, para um período de 1h45m.

Nas tabelas 11 e 12, pode-se ter um visão geral das propostas de melhoria para os setores 1 e 2 respectivamente, onde é possível uma melhor análise os resultados.

	Cenário Atual Setor 1	Cenário 1	Cenário 2
Espera Média	5,033 minutos	2,045 minutos	4,55 minutos
Espera Máxima	8,8 minutos	4,4 minutos	6,4 minutos
Fila Média	50,33 pessoas	44,5 pessoas	45,5 pessoas
Fila Máxima	88 pessoas	88 pessoas	64 pessoas

Fonte: autoria própria

Tabela 11 - Visão geral das melhorias propostas para o setor 1

	Cenário Atual Setor 1	Cenário 1	Cenário 2
Espera Média	4,1 minutos	2,6 minutos	1,65 minutos
Espera Máxima	12 minutos	8 minutos	5 minutos
Fila Média	156,3 pessoas	155,7 pessoas	155,5 pessoas
Fila Máxima	164 pessoas	162 pessoas	160 pessoas

Fonte: autoria própria

Tabela 12 - Visão geral das melhorias propostas para o setor 2

Embora as melhorias sugeridas não alcancem a meta estipulada pela legislação, qualquer tentativa que vise melhorar o desempenho do sistema é positiva, como é o caso deste artigo. Portanto, a idéia é que novos cenários sejam analisados em trabalhos futuros, como implementação de senhas, implementação de filas com prioridades, mudanças em arranjo físico, etc.

5. Conclusão

O presente estudo propõe quatro melhorias para o estabelecimento, duas delas no setor crítico 1 composto por duas áreas, antes de o estabelecimento abrir a fila é formada no ambiente

externo (área A), às 8h00, quando a agência abre, as pessoas na ordem da fila retiram senha (área B). E as outras, no setor crítico 2 que é composto pelas áreas C e D que é o setor dentro da agência, onde já foi retirado as senhas e as pessoas ficam esperando o atendimento das cabines nos bancos e o próprio atendimento das cabines.

A primeira melhoria proposta no setor crítico 1, foi o aumento de um atendente na retirada da senha que acarretaria no dobro de atendentes. Com isso, notou-se uma grande melhoria nos quesitos de espera média, espera máxima e na fila média da área fora da agência, com um aumento insignificante do custo, o que não foi abordado no estudo.

A segunda melhoria proposta no setor crítico 1 seria abertura do estabelecimento 10 minutos antes, foi verificado que a fila e espera média, e fila e espera máximas diminuiriam em relação ao cenário atual, sendo analisado e comparado também com os cálculos dos tempos de abertura de 8 e 9 minutos de antecedência.

Verificando essas duas melhorias no setor crítico 1, é possível notar que acarretaria em uma maior satisfação dos clientes por ter reduzido a espera do lado de fora da agência do trabalhador, tornando a situação mais confortável.

A terceira melhoria proposta seria no setor crítico 2, onde a fim de diminuir o tempo de espera das pessoas, aumentando o número de atendentes de 6 para 8, foi possível concluir que as filas não tiveram uma boa diminuição, mas o tempo de espera reduziu basicamente pela metade, o que é muito significativo.

A quarta melhoria proposta também seria no setor crítico 2, a fim de reduzir mais ainda a fila que na situação anterior, aumentaria o número de atendentes de 6 para 10 nas cabines, este por vez foi o melhor cenário, porque haveria uma grande diminuição na espera máxima e média, ocasionando em um bom desempenho no atendimento da agência, promovendo a satisfação por parte dos beneficiados.

6. Bibliografia

ARAÚJO C. C. D. COSTA H. J. CATRO J. H. V. SILVA. W. F. Aplicação da teoria das filas no sistema de transporte do minério de ferro Sinter FEED na empresa de mineração esperança S/A.

DOY F. E. BRESSAN G. PEREIRA G. H. A. MAGALHÃES M. N. Simulação do serviço de correio eletrônico através de um modelo de filas. 2004.

FETEC(2014) – Acessado em 05/08/2014)
http://www.fetecsp.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=42516&Itemid=181

FOGLIATTI, M. C. MATTOS, N. M. C. Teoria de filas. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2007.

FRAGA. K. P. Análise de um processo de atendimento de emergência usando teoria de filas. 2012.

PRADO, D. S. DO. Teoria das filas e da simulação. 4. ed. Nova Lima, MG: INDG - Tecnologia e serviços, 2009.