

Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Departamento de Produção e Sistemas

Licenciatura em Engenharia Informática

Elementos de Engenharia de Sistemas

Projeto de Simulação

“Pizzaria da UM”

Marcelo Miranda A74817

Dinis Peixoto A75353

André Sousa A74813

João Leal A75569

Luís Dias, Bruno Gonçalves e Telmo Pinto

Braga, Outubro de 2014

https://www.dropbox.com/sh/imau7c3f69odf2b/AAC8kp8zo6J5gljR2_hqXjela?dl=0

Resumo

O projeto consiste na simulação do funcionamento diário de uma pizzaria, que tem uma distribuição de pedidos segundo o horário que se apresenta na figura.

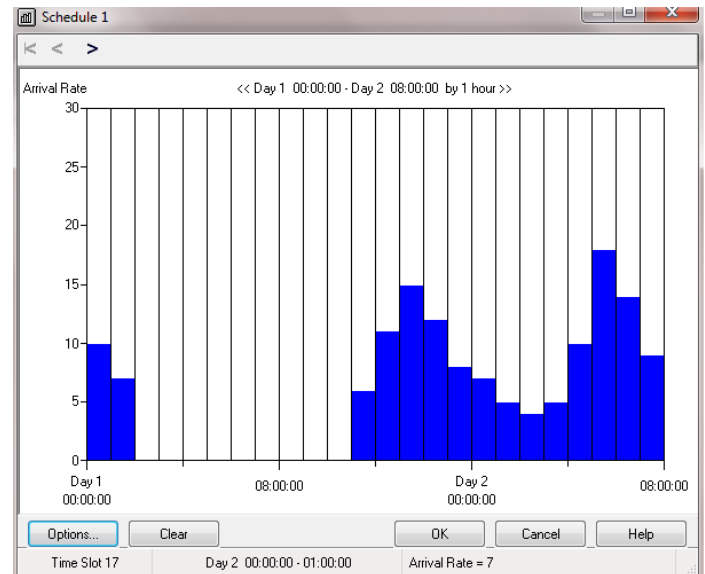
Nesta pizzaria existem tipos distintos de pedidos: por telefone (que são atendidos e registados por um funcionário), por internet (que são registados automaticamente pelo computador) e por balcão (que são atendidos e registados por um outro funcionário), sendo que neste último, os clientes podem escolher entre o serviço "Take-Away" ou serviço de Restauração. No caso do cliente optar por este último serviço terá de ocupar uma mesa vazia, se disponível, ou então esperar que uma se encontre nestas condições.

Inicia-se então, após o registo dos pedidos, uma análise dos mesmos para verificar o número de pizzas que o cliente deseja e em seguida é iniciada a preparação destas que, quando acabadas, são introduzidas num forno livre (caso nenhum forno esteja livre, a pizza será posta de lado e introduzida quando um dos fornos o estiver), sendo feitos os devidos acabamentos após o cozimento. Posteriormente, as pizzas são separadas consoante os tipos de pedidos feitos.

Caso tenha sido um pedido por telefone ou internet, as pizzas serão entregues a um estafeta livre que as irá

entregar ao domicílio e receber o pagamento, voltando novamente para a pizzaria.

Se o pedido tiver sido requisitado no balcão, as pizzas irão ser separadas consoante os serviços desejados pelos clientes ("Take-Away" ou Restauração). No serviço "Take-Away", as pizzas são entregues ao cliente por um funcionário, recebendo o devido pagamento. No serviço de Restauração, as pizzas são entregues à mesa por um funcionário que, mais tarde, receberia o pagamento e levantava a respectiva mesa.



Índice de Conteúdos

Resumo	3
1 Introdução	6
2 Relatório	7
2.1...Desenvolvimento da simulação	7
2.2...Animação da simulação	14
2.3...Otimização da simulação	15
3 Conclusão.....	16
4 Identificação dos autores	17

Índice de Imagens

Figura 1 – Cadeias de Pizzarias internacionais	6
Figura 2 – Maior produtividade e rendimento	6
Figura 3 – Desenvolvimento da simulação	7
Figuras 4 e 5 – Desenvolvimento da simulação	8
Figuras 6, 7, 8 - Desenvolvimento da simulação	9
Figuras 9, 10 - Desenvolvimento da simulação	10
Figuras 11, 12 - Desenvolvimento da simulação	11
Figuras 13, 14 - Desenvolvimento da simulação	12
Figura 15 - Desenvolvimento da simulação	13
Figura 16 - Simulação	14
Figura 17 - Otimização	15
Figura 18 – Recursos usados	16

1 Introdução

Atualmente a simulação do desempenho de uma empresa é algo indispensável para o bom funcionamento e melhor aproveitamento da mesma. Com recurso ao programa Arena fizemos a simulação de uma pizzaria, tivemos como base duas cadeias de restaurantes internacionalmente conhecidas, "Telepizza" e "Pizza Hut", pelo facto de estas utilizarem serviços como encomendas por telemóvel/internet, assim como restaurantes com a opção de take-away, tendo em conta que estes eram os serviços que pretendíamos simular.

Para o bom funcionamento desta tivemos de ter em consideração diferentes aspetos, entre eles o número de clientes diários, número de fornos e o número de funcionários (de diferentes tipos) existentes.

Necessitamos de experimentar diferentes cenários com o objetivo de encontrar um com uma maior produtividade/rendimento do estabelecimento enquanto mantemos um nível de qualidade no serviço exigido pelos clientes.



Figura 1 – Cadeias de Pizzarias internacionais



Figura 2 – Maior produtividade e rendimento

2 Relatório

2.1 Desenvolvimento da simulação

A simulação começa no módulo “Create” onde são gerados pedidos posteriormente estes pedidos são divididos com base em estatísticas predefinidas, em três tipos distintos conforme a raiz do pedido. O pedido pode ser proveniente de uma chamada por telefone (40% dos casos), pela internet (20%) ou o cliente opta por deslocar-se a um estabelecimento próprio (40%).

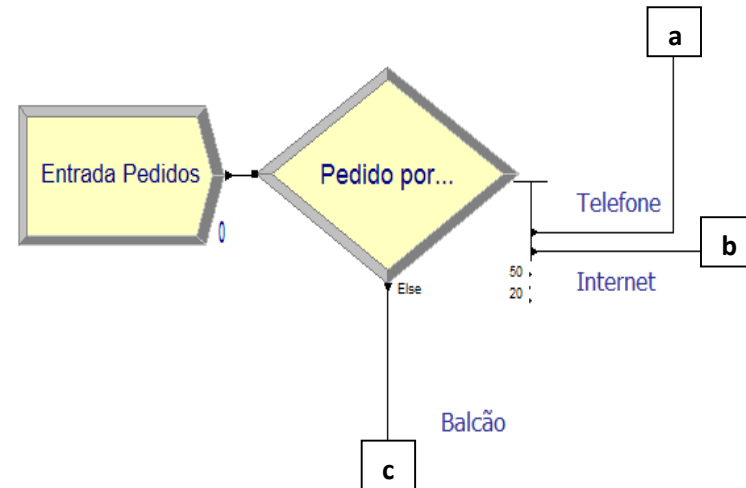
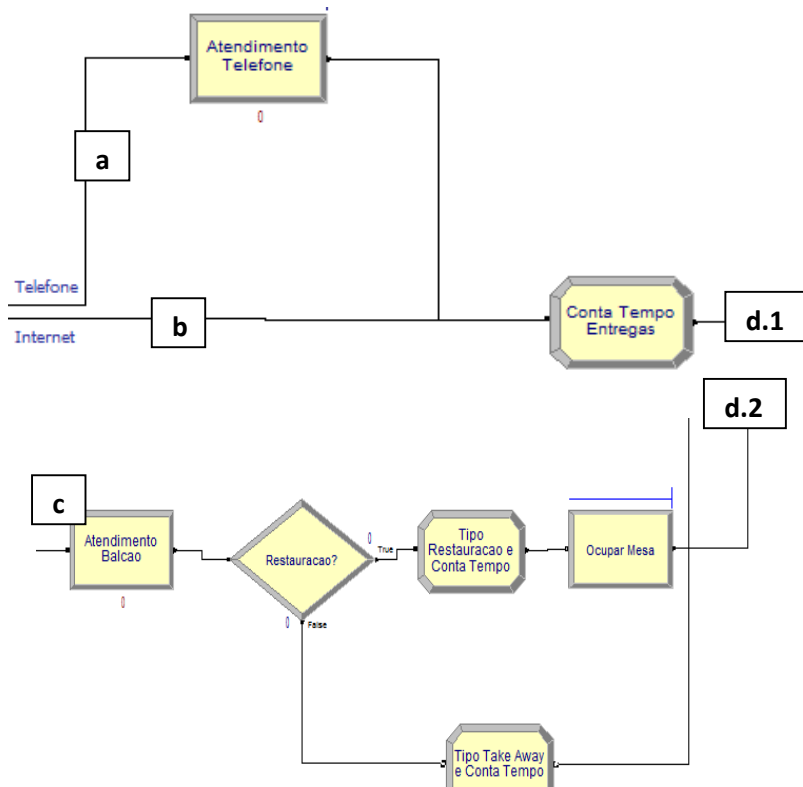


Figura 3 – Desenvolvimento da simulação

Seguindo os percursos (a) e (b), os pedidos por telefone encontram um processo (Atendimento Telefone) que simula o tempo de uma chamada. Isto não acontece nos pedidos realizados pela internet pois estes são processados automaticamente. A estes dois pedidos, internet e telefone, são dados um atributo de forma a distingui-los dos pedidos realizados ao balcão, tal como um contador de tempo (Conta Tempo Entregas) nos auxiliará no controlo de qualidade destes serviços.

No caso do percurso (c), o cliente passa também por um processo (Atendimento Balcão), que simula o tempo que uma pessoa demora a ser atendida no balcão. Depois disto os clientes são divididos conforme a opção destes em consumir no estabelecimento, onde neste caso seguirão para uma mesa, caso alguma esteja disponível. Aqueles que preferem a opção Take Away dirigem-se antes a uma zona específica do balcão onde esperarão pelos seus pedidos. São também atribuídos contadores de tempo a estas duas opções, permitindo-nos assegurar o controlo de qualidade dos serviços de restauração e take-away.



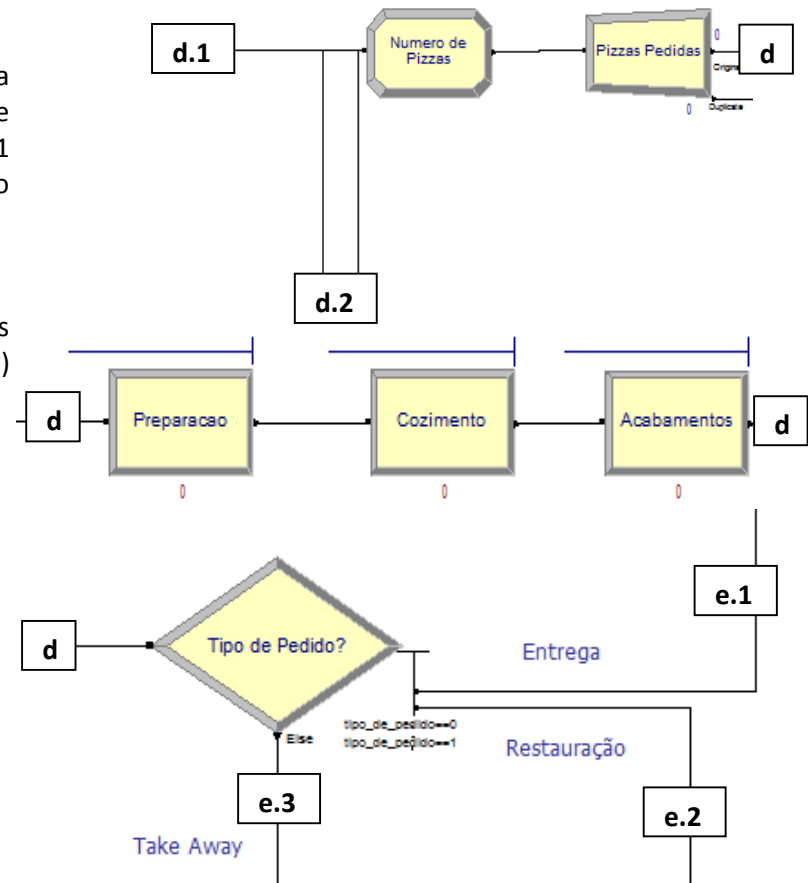
Figuras 4 e 5 – Desenvolvimento da simulação

Posteriormente a cada um dos pedidos é atribuída uma quantidade de pizzas segundo uma função de probabilidade discreta (Número de Pizzas), que varia de 1 a 4 pizzas. Os pedidos são depois convertidos no respetivo número de pizzas.

Separadas as pizzas estas vão sofrer três processos consecutivos (Preparação, Cozimento e Acabamentos) com tempos distintos.

Seguidamente a entidade (pizza) vai ser distribuída de acordo com o tipo de pedido. Esta distribuição será a seguinte:

- Pedidos por telefone/internet - (e.1);
- Pedidos ao Balcão para consumo no estabelecimento - (e.2);
- Pedidos ao Balcão por Take Away - (e.3).



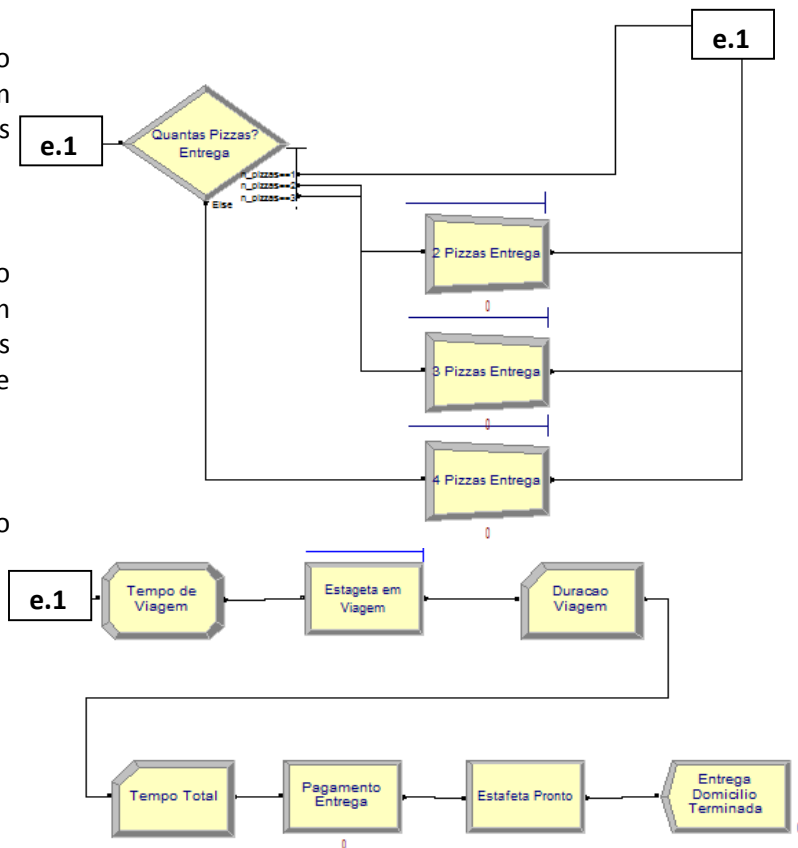
Figuras 6, 7, 8 - Desenvolvimento da simulação

(e.1)

Os pedidos por telefone/internet vão encontrar um novo “Decide” (Quantas Pizzas? Entrega) que em conjunto com os “Batch” vai juntar as pizzas conforme o número destas pedido pelo cliente.

Feito isto, será atribuído a esta entidade, que agora são as pizzas pedidas por cada cliente, um tempo de viagem pelo “Assign” (Tempo de Viagem) e seguem-se alguns processos que simulam a viagem do estafeta ao local de entrega da pizza assim como o regresso deste.

Acaba então a simulação das entregas ao domicílio com o “Dispose” (Entrega Domicilio Terminada).



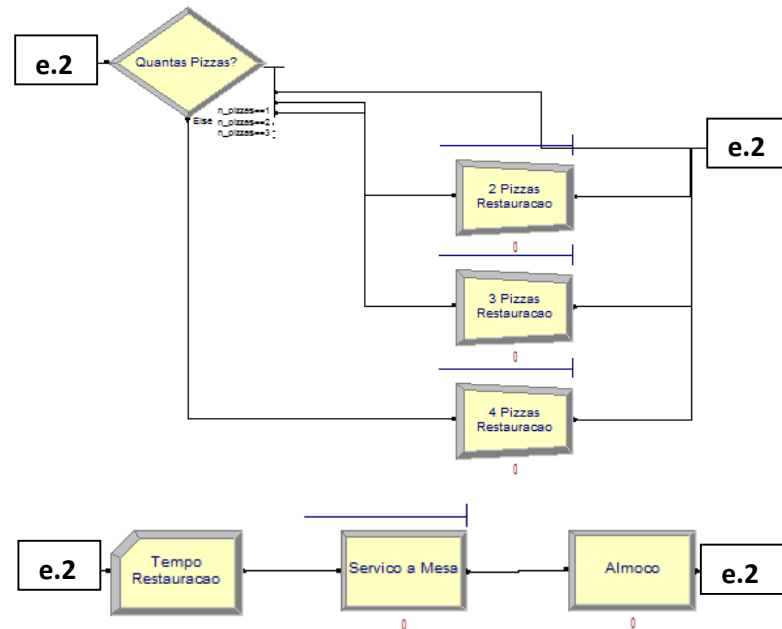
Figuras 9, 10 - Desenvolvimento da simulação

(e.2)

Os pedidos feitos ao Balcão e anteriormente repartidos em “Restauração” e “Take Away”, seguem os percursos (e.2) e (e.3) respetivamente.

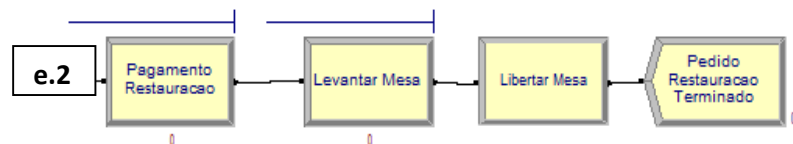
Uma vez mais as pizzas vão ser unidas conforme o número destas pedidas pelo cliente, isto através de um “Decide” (Quantas Pizzas) assim como diferentes “Batch”, fazendo com que o cliente receba todas as pizzas pedidas de uma vez só.

Na continuação deste percurso encontra-se um “Record” (Tempo Restauração) que faz a contagem do tempo demorado até ao serviço à mesa, seguido de dois processos que simulam o tempo demorado pelo serviço à mesa, o qual é curto, e pelo almoço, que é mais demorado, (Serviço a Mesa) e (Almoco).



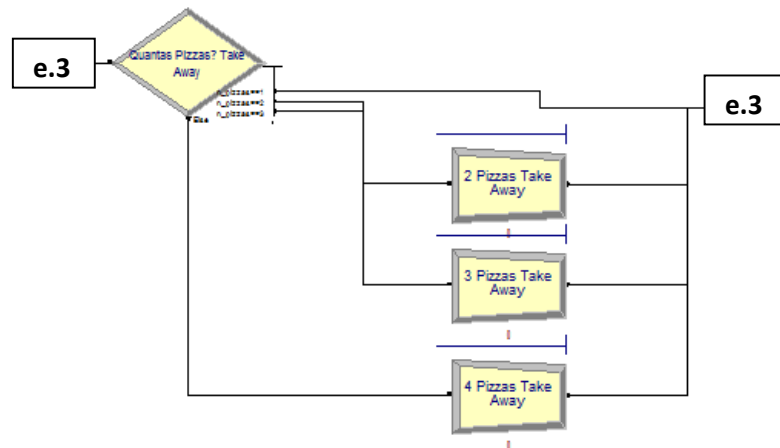
Figuras 11, 12 - Desenvolvimento da simulação

Por fim, seguem-se três distintos processos compostos pelos “Process” que simulam os tempos de pagar/levantar a mesa/libertar a mesa, (Pagamento Restauração, Levantar Mesa e Libertar Mesa) terminando assim a simulação de um pedido para a restauração do estabelecimento.



(e.3)

Ao mesmo tempo, os pedidos de Take Away, seguindo uma rota semelhante à dos pedidos anteriores, vão ser unidos através do “Decide” (Quantas Pizzas? Take Away) e vários “Batch”, de maneira a que o cliente receba o número de pizzas pedidas.



Figuras 13, 14 - Desenvolvimento da simulação

Finalmente, o tempo de receção do pedido vai ser gravado num “Record”- (Tempo Take Away), de seguida é simulado o tempo de pagamento pelo “Process” (Pagamento Take Away), terminando assim este pedido com o “Dispose” (Pedido Take Away Terminado).

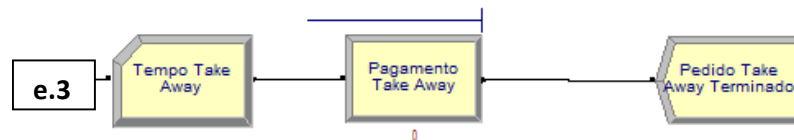


Figura 15 - Desenvolvimento da simulação

É importante referir que não tivemos em consideração toda a parte lógica do projeto no Arena para a explicação do procedimento da pizzaria, como tal diversos módulos não se encontram nos “screenshots”.

2.2 Animação da simulação

A animação tem um papel importante neste projeto pois é através dela que conseguimos transmitir o que acontece na parte lógica da simulação. No mercado de trabalho, a animação é essencial para demonstrar a um cliente o funcionamento da empresa simulada, visto este não ter qualquer conhecimento sobre como trabalhar em Arena.

Na simulação da pizzeria o principal fator a ter em conta é o tempo demorado desde o registo do pedido do cliente até à conclusão do mesmo, quando o cliente recebe a(s) pizza(s) pedida(s), e por isso a animação mostra-nos este percurso conforme o tipo de pedido realizado.

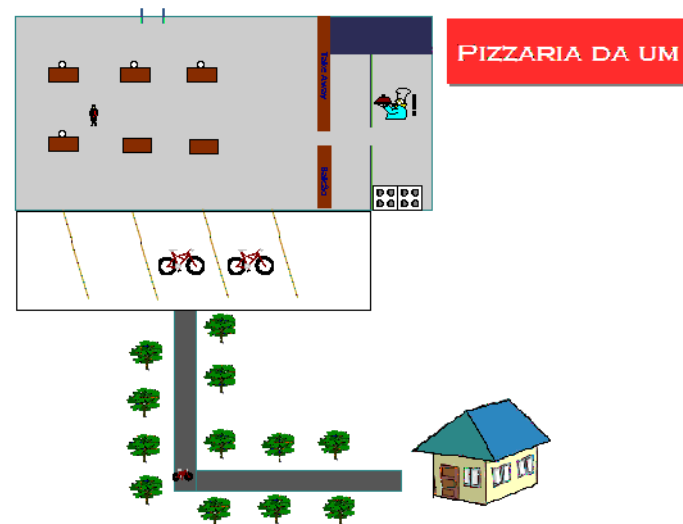


Figura 16 - Simulação

2.3 Otimização da simulação

Para procurar a solução ótima desta simulação começamos por fazer vários testes com um número mínimo de recursos e pedidos a entrar no sistema. Aumentamos e manipulamos progressivamente estes valores até encontrar uma solução que apresenta-se um melhor rendimento no estabelecimento, isto é, reduzido tempo de espera por parte dos clientes garantindo assim um serviço de qualidade.

Consultando a segunda figura representada podemos confirmar os tempos de espera (solução ótima) de um cliente tendo em conta os diferentes tipos de pedidos sendo, aproximadamente, os seguintes:

- Entrega ao domicílio: 22 minutos
- Take Away: 15 minutos
- Restauração: 19 minutos
- Viagem: 8 minutos

User Specified

Tally

Interval	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Tempo de Entrega	1.5577	0,018281888	0.03343435	8.1215
Tempo Restauracao	0.7595	0,009889284	0.1532	5.7466
Tempo Take Away	0.2859	0,001852829	0.1352	1.3961
Tempo Total	1.8436	0,019019365	0.2074	8.3830

Tally

Interval	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Tempo de Entrega	0.1301	0,000672272	0.05012091	1.1945
Tempo Restauracao	0.3194	0,002202116	0.1546	2.4993
Tempo Take Away	0.2492	0,000393235	0.1617	0.6859
Tempo Total	0.3656	0,000759218	0.2039	1.4498

Figura 17 - Otimização

3 Conclusão

Com este projeto conseguimos simular o funcionamento de uma pizzaria, ainda que de maneira muito pouco complexa.

A procura de uma solução ótima é algo que exige muitas tentativas e sobretudo uma boa manipulação nos valores da simulação, é impossível encontra-la de outra forma que não com meras tentativas. “Solução ótima” não é sinónimo de “solução perfeita”, esta muito provavelmente nem seria possível de encontrar.

A quantidade de recursos necessária, presente na figura, foi essencial para encontrar a solução ótima, esta proporcionou-nos uma diminuição no tempo de espera por parte dos clientes, mantendo assim um nível razoável na qualidade do serviço.

Os objetivos foram todos alcançados pelo grupo e acreditamos que o funcionamento da nossa pizzaria se aproxima da realidade.

Resource - Basic Process			
	Name	Type	Capacity
1	Funcionario	Fixed Capacity	1
2 ▶	Cozinheiro	Fixed Capacity	3
3	Forno1	Fixed Capacity	4
4	Mesa1	Fixed Capacity	1
5	Estafeta1	Fixed Capacity	1
6	Mesa2	Fixed Capacity	1
7	Mesa3	Fixed Capacity	1
8	Forno2	Fixed Capacity	4
9	Mesa4	Fixed Capacity	1
10	Mesa5	Fixed Capacity	1
11	Estafeta2	Fixed Capacity	1
12	Estafeta3	Fixed Capacity	1
13	Mesa6	Fixed Capacity	1

Figura 18 – Recursos usados

4 Identificação dos autores

Nome Júlio Dinis Sá Peixoto

Número A75353

Localidade Viana do Castelo

Data de Nascimento 23 de Junho de 1996

Escola anterior Escola Secundária Santa Maria Maior

E-mail dinispeixoto96@gmail.com

Foto



Nome Marcelo António Caridade Miranda

Número A74817

Localidade Viana do Castelo

Data de Nascimento 31 de Julho de 1996

Escola anterior Escola Secundária Santa Maria Maior

E-mail celocaridade@gmail.com

Foto



Nome João Pedro Lima Cardoso Leal

Número A75569

Localidade Paços de Ferreira

Data de Nascimento 18 de Novembro de 1996

Escola anterior Escola Secundária de Paços de Ferreira

E-mail mrjohnnyloyal@hotmail.com

Foto



Nome André Filipe Araújo Pereira de Sousa

Número A74813

Localidade Póvoa de Varzim

Data de Nascimento 28 de Fevereiro de 1996

Escola anterior Escola Secundária Eça de Queirós

E-mail adnersousa@gmail.com

Foto

