



**Universidade do Minho**

**Escola de Engenharia**

Departamento de Produção e Sistemas

Mestrado Integrado em Engenharia Informática

**Elementos de Engenharia de Sistemas**

## **Projeto de Simulação**

**“Centro de Beleza”**

***(Joana Freitas, A55985***

***Joana Sousa, A83614***

***Mariana Amorim, A93190***

***Sara Pereira, A93215***

***Vítor Carvalho, A90648)***

Luís Dias, Marcelo Henriques, António Vieira

Braga, outubro de 2019

## 1. Resumo

Na unidade curricular, Elementos de Engenharia de Sistemas, foi proposto aos grupos a possibilidade de elaborar um tema diferente dos enunciados descritos.

Desta forma, foi desenvolvido o projeto “Centro de Beleza”, que surgiu com a crescente preocupação das pessoas em relação à sua imagem e bem-estar.

Este relatório aborda um centro de beleza, em funcionamento durante 10 horas por dia, no qual estão inseridos vários tratamentos, tais como, serviço de cabeleiro, de *manicure* e ainda de massagens.

Na zona do cabeleiro existem ainda várias opções, que poderão ser alteradas consoante a necessidade do cliente. Essas opções não poderão ser realizadas no salão de massagens e *manicure*.

## Índice (em duas ou uma colunas)

<b>1. Resumo .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Introdução.....</b>	<b>4</b>
<u>2.1.</u> Enunciado.....	4
<u>2.2.</u> Descrição do Projeto.....	5
<b>3. Desempenho e Conclusão.....</b>	<b>10</b>
<b>4. Identificação.....</b>	<b>11</b>

## Figuras

Figura 1 Entrada de Cliente .....	5
Figura 2 Distribuição de Pertences .	5
<b>Erro! Marcador não definido.</b>	
Figura 3 Atribuição de ações por Cliente .....	6
Figura 4 Decisão de Espaço .....	6
Figura 5 Zona SPA.....	7
Figura 6 Zona de Cabeleireiro .....	8
Figura 7 Pagamento ou Saída.....	9

## 2. Introdução

### 2.1. Enunciado

Centro de Beleza

Neste projeto, pretende-se simular o funcionamento de um Centro de Beleza, utilizando para a sua implementação, O ARENA.

No centro, os clientes terão a possibilidade de fazer marcação prévia, privilegiando da oportunidade de serem atendidos com prioridade. Além disso, existe uma zona de cabide, onde as pessoas poderão deixar os seus pertences identificados com o numero idêntico ao número do cliente.

Relativamente aos serviços disponíveis, há a possibilidade de usufruírem do serviço de massagens, de *manicure* e ainda, de cabeleiro. Salienta-se que, o cabeleireiro tem diferentes tipos de ações, tais como:

1. Lavar
2. Secar
3. Pintar

4. Cortar

5. Penteados Especiais

Porém, é importante relevar que estas opções são feitas com uma determinada ordem, que poderá ser alterada consoante a vontade do cliente.

Temos ainda recursos que poderão divergir ou mantarem-se os mesmos, variando consoante a ação a tratar. Como o exemplo, funcionários na secção do cabeleiro, apesar dos diferentes tratamentos, serão os mesmos. Contudo, na zona Spa, estes terão os seus próprios funcionários (Funcionário *manicure*, Massagista).

Cada cliente é caraterizado por um número de ações que poderão realizar, o que varia de cliente em cliente.

Dependente do número de ações, o cliente, no final do tratamento escolhido, poderá ter a opção de iniciar o processo, escolhendo sempre um serviço diferente, até o número de ações terminar. Quando este cenário acontece, o sujeito dirige-se para o local onde se efetua o pagamento dos serviços prestados, seguido pela receção dos pertences e por fim, dirige-se para a saída.

## 2.2 Descrição do Projeto

### Entrada:

Inicialmente, há um *create* designado de “EntradaDeClientes” com criação *Random* (Expo) de 15 minutos e a sua entidade é “Clientes”. Ou seja, a cada 15 minutos chegará um novo cliente ao Centro.

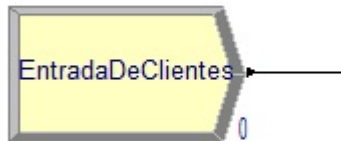


Figura 1. Entrada de Cliente

### Distribuição de Pertences:

Apresentamos também um *assign*, que remete à criação de um “cabide”, depois da entrada de clientes, e tem como objetivo que os indivíduos tenham um espaço disponível para guardar os seus pertences. Com este intuito, foi optado por atribuir um número a cada entidade aquando da sua chegada, que estará associado ao mesmo número do pertence. Para que o número de clientes, que dão entrada no estabelecimento, seja comum a todas as entidades recorremos a uma variável designada “Contador”. No entanto, foi necessário especificar um número a cada entidade, para que os seus pertences estejam identificados devidamente, garantindo que estarão sempre relacionados ao seu proprietário. Esse número específico é uma variável e representa-se por “Contador+1”.

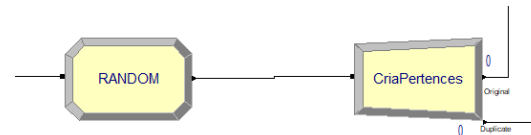


Figura 2. Distribuição de Pertences

### Atribuição de ações por cliente:

Para atribuir um número, sendo que esse número representa a quantidade de tratamentos que realizará, utilizamos um *assign* com um “value UNIF(1,3)”. Isto quer dizer que, cada cliente tem a oportunidade de escolher entre fazer de 1 a 3 tratamentos em cada visita ao centro de beleza.

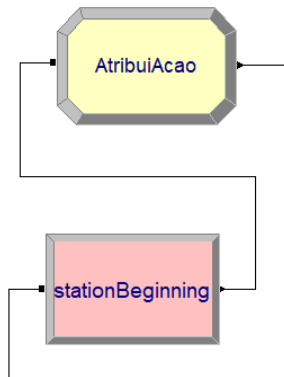


Figura 3. Atribuição de ações por cliente

### Decisão de espaço

O decide “SpaOuCabeleireiro” é a base de todo o sistema de decisão, pois é nesta altura que a entidade decide o tipo de tratamento que deseja realizar. É um decide de 2 *way by Chance* e com uma percentagem de 50%, sendo igualmente provável que alguém usufrua de um tratamento de spa ou cabeleireiro.

Seguidamente, caso a escolha seja o espaço de cabeleireiro, existe um *assign* com 2 atributos. O atributo mantém o mesmo nome, porém caso tenha marcação é atribuído o número 1, não tendo a marcação é identificado com o número 0.

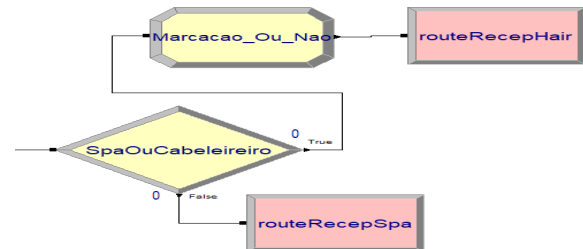


Figura 4. Decisão de espaço

## Zona Spa

Nesta parte do processo, foi criado um decide com o intuito de repartir os clientes entre os serviços de *manicure* e de *massagens*, utilizando o tipo *2 way-by Chance* com uma percentagem de 50 – sendo que, utilizou-se esta percentagem, de forma a conseguirmos resultados mais aproximados da realidade.

No espaço de *massagens*, existe ainda um *batch* (“Sessão”) temporário, com um tamanho de 2, com o fim de agrupar 2 clientes para uma única sessão. Ambos os processos são ações que precisam de um recurso, que só é disponibilizado novamente quando o serviço estiver terminado. Sendo assim, trata-se de uma ação de *Seize Delay Release*. O que difere entre os processos é o tipo de *delay* e as unidades de tempo. Na *manicure* é do tipo normal e varia entre os 30 e 60 minutos. Enquanto que, nas *massagens* é de tipo constante, demorando, sempre, uma hora cada sessão.

Para finalizar, necessitamos de um *separate* com o tipo *Slip Existing Batch* no fim da sessão de *massagens*, para que desta forma os dois clientes consigam ser individuais. Logo, teria que existir uma forma de separar o *Batch* anterior e conseguir manter os resultados originais das entidades.

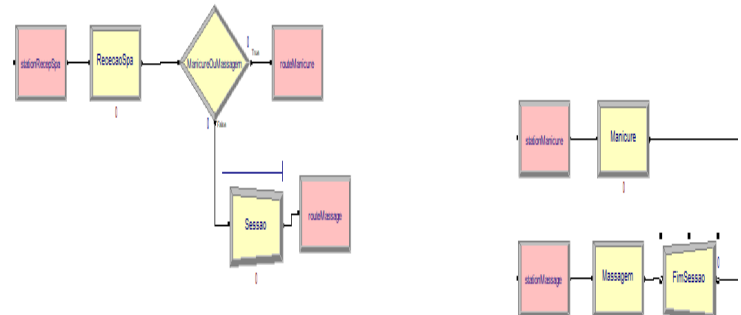


Figura 5. Zona Spa

## Zona Cabeleireiro

Quando um cliente chega ao cabeleireiro, dirige-se à receção, a qual é feita normalmente, por um dos funcionários disponíveis, entre 1 a 5 minutos. Consequentemente, os clientes são divididos por um decide 2 way *by Chance*, onde 75% dos clientes vão para Lavar, sendo este o procedimento mais usual no quotidiano, e os restantes 15% vão para pintar. Torna-se importante de realçar que, quem acaba de pintar dirige-se também para lavar o cabelo.

Quando terminado o serviço de lavagem, tendo em conta que todo o processo se torna *loop*, os indivíduos poderão continuar a decidir o que querem fazer ao fim de cada processo. Diferindo apenas nas percentagens dos decises, como já foi referido anteriormente, com a finalidade de tornar o “Centro de Beleza” mais realista possível. No decide “CortarOuSecar”, 60% da percentagem está alocada à ação cortar e os restantes 40% para secar, sendo que quem corta o cabelo, no fim também seca. Por último, a entidade pode optar por um Penteado especial ou por efetuar o pagamento. A maioria dos clientes, aproximadamente 80%, opta por pagar.

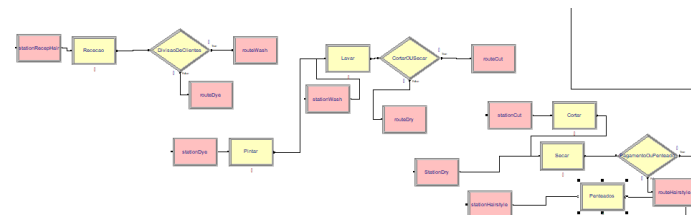


Figura 6. Zona Cabeleireiro

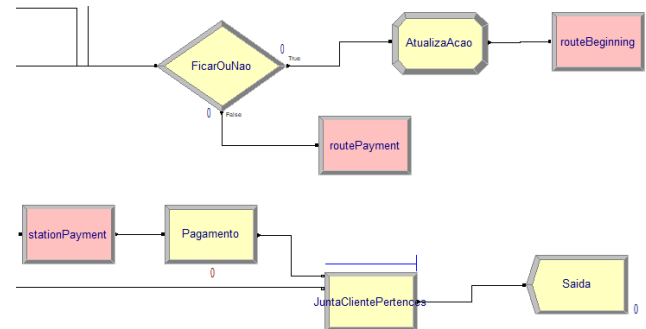


## Pagamento ou Novo Serviço

Quando o cliente ainda tem ações para realizar, o *assign* que tem como atributo “QuantasAcoes” vai retirar uma ação à totalidade, obrigando o sujeito a iniciar o percurso, escolhendo um tratamento diferente.

Para finalizar, quando o cliente não tem ações para realizar, desloca-se para a zona onde se efetua o pagamento. E a seguir, há um match, com designação de “JuntaClientesPertences”, que tem como objetivo reunir o número do cliente com o número do pertence associado.

Este match está caracterizado com um tipo baseado num atributo, tem um efeito permanente de *batch*, o número que pretendemos é 2 e tem como atributo “NCliente”. Quando isto acontece o cliente sai das instalações por um *Dispose*.



**Figura 7. Pagamento e Saída**

### 3. Desempenho e Conclusão

Inicialmente tentámos colocar uma entrada de clientes baseada na realidade (1 a cada 15 min) e definimos um horário de funcionamento para o centro de beleza de 10h de trabalho por 24h de dia com 6 replicações (6 dias por semana).

Atribuímos os números de recursos baseados também no senso comum e percebemos rapidamente que era mais vantajoso para o sistema termos funcionários gerais (que podem atuar em diferentes tarefas) do que apresentar um funcionário específico para cada trabalho (como por exemplo um funcionário para lavar, outro para secar...). Apenas consideramos que os rececionistas não estariam aptos para desempenhar outras funções.

Sendo assim, optamos pelos seguintes recursos:

- 5 cadeiras;
- 2 cadeiras para lavar;
- 1 funcionário de spa (recepção do spa);
- 4 funcionários gerais;
- 2 massagistas;
- 1 rececionista;
- 2 funcionários para a manicure.

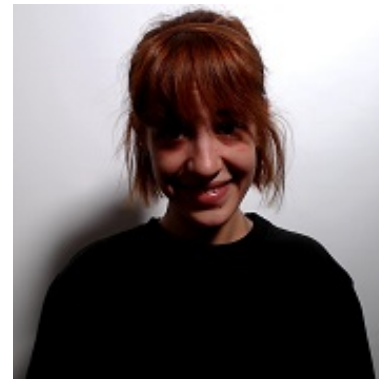
No final de várias simulações verificámos pela análise de resultados que poderíamos otimizar a simulação através das seguintes alterações:

1. Colocamos apenas 3 cadeiras, porque percebemos que a taxa de utilização era pouco maior do que duas cadeiras, sendo que haviam duas cadeiras que acabavam por não ser utilizadas.
2. Optamos por 1 cadeira para lavar, pois havia sempre no máximo uma pessoa a lavar o cabelo de cada vez, pelo que uma cadeira de lavar seria suficiente para o sistema.
3. Utilizámos 5 funcionários gerais e retirámos o rececionista e o rececionista do spa (consideramos que os funcionários com tarefas mais específicas poderiam fazer a recepção dos clientes).
4. Optamos por colocar apenas uma massagista, dado que a quantidade de pessoas que se deslocavam às massagens eram poucas para duas massagistas (cada massagista trabalhava muito pouco, e ao alterar para uma conseguimos pôr a massagista a trabalhar de acordo com a demanda adequada).

## 4. Identificação



Nome: Joana Castro e Sousa  
Idade: 20 anos  
Data Nascimento: 4/10/1999  
Concelho: Fafe.  
Email: a83614@alunos.uminho.pt  
Escolas: EB1 Santo, EB 2,3 Prof. Carlos Teixeira, Escola Secundária de Fafe.  
Áreas de Interesse: Patinagem, Música, Tecnologia.



Nome: Joana Maria De Sousa Ferreira Lima De Freitas  
Idade: 28 anos  
Data de Nascimento: 23/12/1990  
Concelho: Guimarães  
Email: a55985@alunos.uminho.pt  
Escolas: EB1 Fermentões, EB 2,3 Fernando Távora, Escola Secundária Martins Sarmento, Universidade do Minho, Instituto CRIAP.  
Áreas de Interesse: Leitura, Cinema, Psicologia.



Nome: Mariana Do Carmo Araújo Amorim  
Idade: 18 anos  
Data de Nascimento: 9/9/2001  
Concelho: Arcos de Valdevez.  
Email: a93190@alunos.uminho.pt  
Escolas: EB Távora, EB23/Secundária Arcos de Valdevez.  
Áreas de Interesse: Desporto, Música, Tecnologia.



Nome: Sara Lima Pereira  
Idade: 18 anos  
Data de Nascimento:  
Concelho: Viana Do Castelo.  
Email: a93215@alunos.uminho.pt  
Escolas: EB23 Frei Bartolomeu Dos Mártires, Escola Secundária Santa Maria Maior  
Áreas de Interesse: Desporto, Música, Cinema.



Nome: Vítor Carvalho

Idade: 19 anos

Data de Nascimento: 12/07/2000

Concelho: Braga.

Email: a90648@alunos.uminho.pt

Escolas: Colégio Pedro II.

Áreas de Interesse: Música, Desporto,