

Escola de Engenharia

Departamento de Produção e Sistemas

Mestrado Integrado em Engenharia Informática

Elementos de Engenharia de Sistemas – Simulação

Universidade do Minho

Projeto de Simulação em ARENA

“Lavandaria Clean & Go”

Equipa n.º 26

Ana João da Rocha Alves, n.º a95128

Flávia Alexandra da Silva Araújo, n.º a96587

Hugo Miguel Ferreira Novais, n.º a96267

Sofia Manuela Rocha Leite, n.º a95022

António Vieira, Filipa Rocha, e Marcelo Henriques

Braga, novembro de 2020

Índice

Resumo 4

1 Objetivos do projeto 5

2 Aproximação da realidade e a importância da sua implementação 6

3 Modelação do Sistema 8

3.1...Entrada de Clientes 8

3.2...Lavagem de peças 8

3.3...Secagem das peças 10

3.4... Costura & pequenas reparações 10

3.5... Engomagem das peças 11

3.6... Acondicionamento 11

3.7... Entrega da roupa ao cliente 12

4 Rendimento13

4.1...Visão Geral 14

5 Conclusão.....16

6 Autoavaliação17

6.1 ..Defesa da Avaliação global..... 17

6.2 ..Defesa da Avaliação individual..... 17

6.2.1 Defesa da Avaliação Ana 17

6.2.2 Defesa da Avaliação Flávia 17

6.2.3 Defesa da Avaliação Hugo 18

6.2.4 Defesa da Avaliação Sofia 18

7 Identificação19

Índice de figuras

Figura 1 - Tabela de preços (parte 1)6

Figura 2 - Tabela de preços (parte 2)7

Figura 3 - Planta da lavandaria7

Figura 4 - Receção do cliente, entrega das peças e seleção dos serviços desejados8

Figura 5 - Lavagem das peças8

Figura 6 - Close-up da lavagem a seco9

Figura 7 – Close-up da lavagem normal.....9

Figura 8 - Secagem das peças10

Figura 9 - Costura e pequenas reparações na roupa10

Figura 10 - Engomagem das peças.....11

Figura 11 - Acondicionamento11

Figura 12 - Entrega da roupa ao cliente e finalização do pedido.....12

Figura 13 - Ana João da Rocha Alves ..**Erro! Marcador não definido.**

Figura 14 - Hugo Manuel Ferreira Novais..**Erro! Marcador não definido.**

Figura 15 - Flávia Alexandra da Silva Araújo**Erro! Marcador não definido.**

Figura 16 - Sofia Manuel Rocha Leite .**Erro! Marcador não definido.**

Índice de tabelas

Tabela 1 - Despesas mensais	13
Tabela 2 - Custos opcionais	13
Tabela 3 - Materiais Especializados	14
Tabela 4 – Autoavaliação da Equipa XX.....	17

Resumo

O presente documento contém todas as instruções e etapas da elaboração do projeto da UC de Elementos de Engenharia de Sistemas, tendo como objetivo simular o funcionamento de uma lavandaria, utilizando para a implementação o software ARENA (Versão 16).

Consideramos uma lavandaria com e sem self-service.

No caso do *self-service*, os clientes são completamente responsáveis pela utilização das máquinas a serem utilizadas, os recursos que gastam e o pagamento (sendo este de pré-pagamento e o dinheiro sendo inserido na própria máquina de lavar).

Quando o serviço de lavandaria não é *self-service*, os clientes fazem entregas em sacos com várias peças de roupa (no máximo cerca de uma dúzia de peças em cada entrega e os funcionários fazem a receção da roupa e posteriormente a separação da mesma por quatro tipos: lavagem, lavagem a seco, engomar e coser.

Em termos de maquinaria, a lavandaria está equipada com três engomadoras a vapor, seis máquinas para lavagem (quatro de *self-Service*), uma máquina de secar e um desumidificador.

A secagem é realizada em sala com desumidificação, ar livre e em máquina de secar.

Após a secagem, a maioria da roupa é engomada, sendo selecionada peça a peça, independentemente do tipo de lavagem.

Depois de o serviço estar concluído e o cliente estiver a proceder ao pagamento, a roupa é acondicionada (em cabide individual, saco reutilizável ou enrolar e plastificar) e escolhe se deseja comprar um produto próprio para o tratamento de lavagens.

1 Objetivos do projeto

A simulação empresarial serve para criar estratégias para a solução de situações específicas, de forma segura através de testes.

Este projeto visa retratar de forma mais realista e eficiente todo o funcionamento de uma lavandaria comum.

Procuramos utilizar diversas ferramentas do software ARENA, de forma a melhorar e pôr em prática todos os conhecimentos dos elementos do grupo.

Pretendemos acima de tudo que este projeto seja um impulsionador no melhoramento nas capacidades de organização, na procura de forma objetiva, recriar estratégias, procedimentos e comportamentos para auxiliar o processo de tomada de decisão.

2 Aproximação da realidade e a importância da sua implementação

O papel da simulação revela-se de grande importância e tornou-se fundamental no desenvolvimento e melhoramento de sistemas dinâmicos do nosso quotidiano.

Desta forma, para tornar o nosso projeto mais próximo da realidade, estudamos diferentes tipos de fatores que seriam inevitavelmente aplicados no funcionamento de uma lavandaria.

Através da análise de uma tabela de preços, calculamos a faturação média por cliente com o posterior objetivo de construir um gráfico de rendimento monetário.



Tabela de preços **LAVANDARIA**

LAVAR	
Roupa comum até 10 Kgs UNI	4,00 €
Roupa comum de 11 a 13 Kgs UNI	5,50 €
Roupa comum de 14 a 18 Kgs UNI	7,00 €
LAVAR E SECAR	
Roupa comum até 10 Kgs UNI	6,00 €
Roupa comum de 11 a 13 Kgs UNI	7,50 €
Roupa comum de 14 a 18 Kgs UNI	9,00 €
Carpets / Tapetes UNI	3,00 €
Edredons / Cobertores UNI	3,00 €
LAVAR, SECAR E ENGOMAR	
Roupa comum até 10 Kgs UNI	16,50 €
Roupa comum de 11 a 13 Kgs UNI	21,00 €
Roupa comum de 14 a 18 Kgs UNI	26,00 €
ENGOMAR	
Roupa comum até 15 peças UNI	0,35 €
Roupa comum de 16 a 35 peças UNI	0,34 €
Roupa comum de 36 a 50 peças UNI	0,32 €
Roupa comum mais de 51 peças UNI	0,31 €
Casacos UNI	1,00 €
Fatos UNI	2,00 €
Peças de seda UNI	0,80 €
Capas de edredon UNI	1,00 €
Colchas UNI	1,00 €
Cortinados UNI	2,00 €
Estores UNI	1,50 €

Figura 1 - Tabela de preços (parte 1)



SERVIÇOS DE COSTURA

Substituição de fechos	8,50€
Bainha à máquina (sem forro)	7,00€
Bainha à máquina (com forro)	8,50€
Bainha à mão	4€

Também com base na observação de uma lavandaria e da sua normal disposição, consideramos fidedigna a seguinte planta.

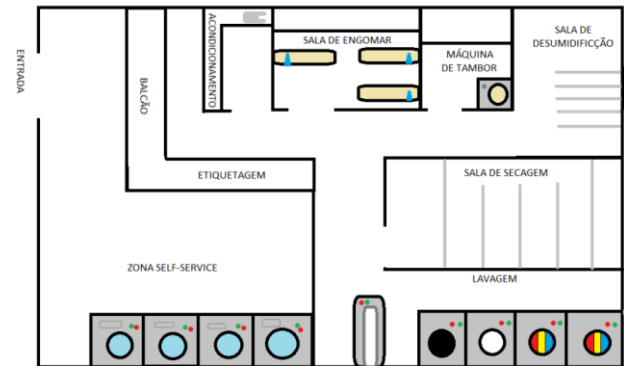


Figura 3 - Planta da lavandaria

Figura 2 - Tabela de preços (parte 2)

3 Modelação do Sistema

3.1 Entrada de Clientes

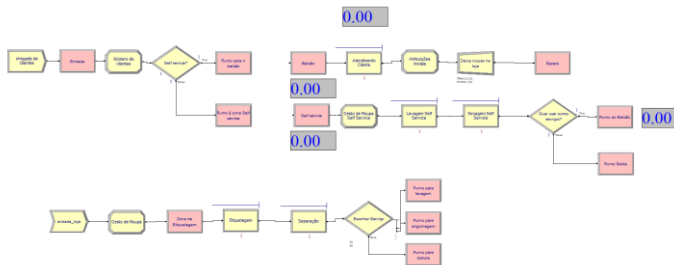


Figura 4 - Receção do cliente, entrega das peças e seleção dos serviços desejados

Começa-se a nossa simulação com a chegada de clientes (em média, um a cada 30 minutos). Estes escolhem de antemão o tipo de serviço que desejam através de um bloco *Decide*, sendo 65% dos clientes propensos a escolherem os serviços regulares e os restantes *self-service*.

Os clientes que escolhem *self-service* são encaminhados para a área destinada para tal, aonde irão utilizar uma das duas máquinas de lavar especializadas para *self-service* e, seguidamente, uma das duas máquinas de secar especializadas para *self-service* para efetuar a lavagem e secagem das suas roupas, respetivamente. Por fim, os clientes terão a opção de decidir se querem terminar e dirigir-se à saída ou dirigir-se ao

balcão para requisitar outros serviços, fazendo-se uso de um *Decide* para constatar que 30% escolhem a última opção.

Os clientes que desejam serviço regular dirigem-se ao balcão para serem atendidos, sendo atribuído um número de pedido a cada cliente através de um bloco *Assign*, número esse que será usado para identificar as roupas do cliente, bem como para notificá-lo assim que estas estejam prontas. Este deixa as roupas na loja (variando o número de peças entre uma a doze), e é colocado em espera.

Enquanto isso, as suas roupas começam por ser etiquetadas com o número de pedido correspondente, e são separadas de acordo com o pedido do cliente num bloco *Decide* – cerca de 75% são encaminhadas para lavagem, 20% para engomagem e as restantes 5% para serviços de costura.

3.2 Lavagem de peças



Figura 5 - Lavagem das peças

Após as roupas serem levadas para a sala de lavagem, é usado um bloco *Decide* para escolher as roupas que irão ser lavadas normalmente (cerca de 70%) e aquelas que têm de ser lavadas a seco (cerca de 30%).

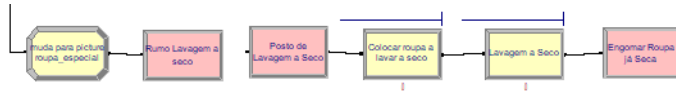


Figura 6 - Close-up da lavagem a seco

Na lavagem a seco, o operador coloca as roupas na máquina de lavar a seco, cuja lavagem demora, em média, 30 minutos. Em seguida, as roupas são encaminhadas para a sala de engomagem.



Figura 7 – Close-up da lavagem normal

Na lavagem normal, começa-se por utilizar um *Decide* para o tipo de cor (sendo que cerca de 60% são roupas claras, 30% são roupas coloridas e os restantes 10% são roupas escuras).

No caso das roupas claras, faz-se uso de um bloco *Decide* para o caso das temperaturas, havendo 50% de chance de que as roupas precisem de ser lavadas a 90 graus, 25% de chance que

estas precisem de ser lavadas a 25 graus, e 25% de chance que precisem de ser lavadas a apenas 30 graus. Então, utiliza-se um bloco *Batch* para juntar cada pilha de roupa clara que precise de ser lavada a uma das três temperaturas.

No caso da roupa clara, é mais comum esta ser lavada a 90 graus, pelo que a quantidade de roupa acumulada pode ir de 5 a 30 peças, enquanto que, nas restantes temperaturas, apenas pode ir de 3 a 20 peças. As peças são encaminhadas para a máquina de lavar, e colocadas na mesma pelo operário. Cada lavagem dura entre 25 e 45 minutos. Por fim, as roupas são separadas através de um bloco *Separate* e encaminhadas para, posteriormente, escolher-se o método de secagem.

No caso da roupa colorida, esta é toda lavada a 60 graus, pelo que se usa um bloco *Batch* para reunir entre 5 e 20 peças para encaminhar para a máquina de lavar, sendo colocadas em lavagem pelo operário por 25 a 45 minutos. No fim, é utilizado um bloco *Separate* para separar as peças, sendo posteriormente igualmente encaminhadas para a escolha do método de secagem.

No caso da roupa escura, é usado um *Decide* para constatar que 70% da roupa é lavada a 30 graus e 30% a 60 graus. Através do uso de um bloco *Batch*, reúnem-se entre uma a dez peças escuras que necessitam ser lavadas a 30 graus para serem encaminhadas para a máquina de lavar pelo operador, e entre uma a oito peças escuras que precisam ser lavadas a 60 graus, sendo estas igualmente encaminhadas pelo operador para a lavagem. Ambas as quantidades serão lavadas durante um período entre 25 e 45 minutos.

Seguidamente, as roupas já lavadas são separadas através de um bloco *Separate*, para que, assim, cada peça seja encaminhada para a escolha do método de secagem.

Após as lavagens diferenciadas, todas as peças encontram-se no processo de escolher um método de secagem, e é usando um bloco *Decide* que se escolhe o rumo seguinte das mesmas – 30% são encaminhadas para a sala de secagem, 30% vão para a sala de desumidificação, e as restantes 40% são encaminhadas para a sala das máquinas de secar de tambor.

3.3 Secagem das peças

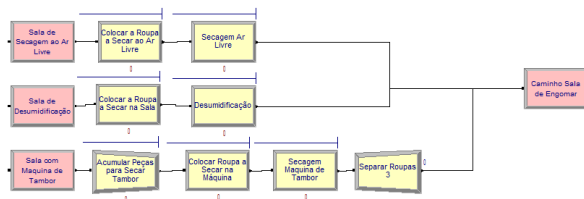


Figura 8 - Secagem das peças

Tal como foi referido anteriormente, as peças têm o seu rumo definido de antemão na sala de lavagem, pelo que, ao entrar na sala de secagem, vêm separadas em três categorias – as que vão secar ao ar livre, as que vão secar na sala de desumidificação e as que vão ser colocadas na máquina de secar de tambor.

As roupas são colocadas a secar ao ar livre pelo operador por um período entre cinco horas e meia e sete horas, sendo encaminhadas de seguida para a engomagem.

No caso das peças encaminhadas para a sala de desumidificação, estas serão colocadas na sala de desumidificação pelo operador, ficando lá por um intervalo de tempo entre três e cinco horas. Estas, no fim do processo, serão igualmente encaminhadas para a engomagem.

Por fim, no caso das peças encaminhadas para a máquina de secar, essas serão reunidas através de um *Batch*, que irá juntar 12 peças de cada vez para serem colocadas pelo operador na máquina de secar de tambor, ficando lá por um período entre 20 minutos e 60 minutos. De seguida, a roupa é separada novamente por um bloco *Separate*, de forma a que as peças sejam encaminhadas para a área de engomagem.

3.4 Costura & pequenas reparações

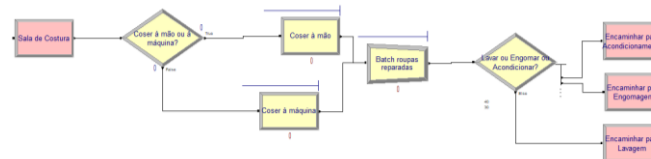


Figura 9 - Costura e pequenas reparações na roupa

Assim que as roupas chegam à área de costura, é utilizado um bloco *Decide* para escolher aquelas que precisam ser reparadas através de costura à mão (50%) e aquelas que precisam de reparos mais complexos, efetuados numa máquina de costura (50%). Uma operadora especializada em costura encarrega-se de ambos os serviços, demorando entre meia a uma hora e meia para os reparos de costura à mão e entre quinze e setenta minutos para os reparos de costura à máquina, bem como a utilização de um recurso – a máquina de costura em si.

Após as reparações, as peças de roupa são reunidas através de um *Batch*, que acumula entre cinco e vinte peças para serem encaminhadas para um *Decide*, que irá escolher para onde estas serão encaminhadas – 40% vão para o acondicionamento, 30% são encaminhadas para engomagem e, por fim, 30% vão para a lavagem.

3.5 Engomagem das peças

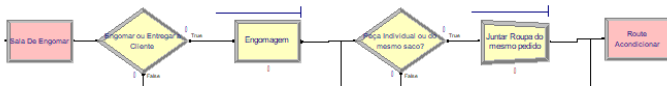


Figura 10 - Engomagem das peças

Assim que chegam à área de engomagem, as peças passam por um bloco *Decide*, escolhendo, assim, se são para ser engomadas ou não, sendo esta informação fornecida pelo cliente ao balcão. Por conseguinte, 90% destas peças são engomadas por um

operador e utilizando uma máquina engomadora. O processo demora entre cinco e sete minutos.

Por fim, é utilizado um bloco *Batch* para reunir a roupa toda correspondente a um determinado pedido, tendo como referência o número do pedido atribuído tanto à roupa como ao cliente no início do serviço. Após reunir as roupas pertencentes ao pedido de um cliente específico, estas são encaminhadas para a área de acondicionamento.

3.6 Acondicionamento

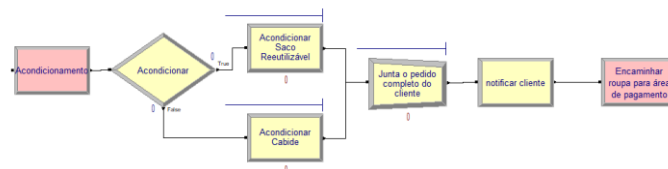


Figura 11 - Acondicionamento

Ná área de acondicionamento, primeiramente, é utilizado um *Decide* para distinguir que 50% das roupas serão colocadas em sacos reutilizáveis e outras 50% serão colocadas em cabides. Então, elas são acondicionadas, demorando a primeira opção entre 15 e 180 segundos, e a segunda opção entre 15 e 60 segundos.

Seguidamente, os diferentes sacos ou cabides do cliente são todos reunidos através de um *Batch*, fazendo uso do número de pedido para saber que pedido corresponde a qual cliente,

notificando o mesmo de seguida através de um bloco *Signal* que o seu pedido já estava pronto. Por fim, o pedido completo é encaminhado para a área de pagamento, onde o cliente aguarda pelo mesmo.

3.7 Entrega da roupa ao cliente

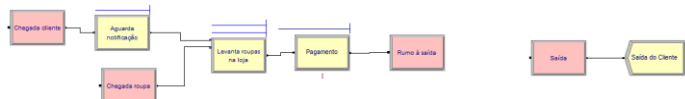


Figura 12 - Entrega da roupa ao cliente e finalização do pedido

O cliente aguarda pela notificação, que irá ser fornecida através de um bloco *Hold* através do número de pedido. Assim que a roupa estiver pronta, este será notificado, e irá levantar as roupas na loja – processo este realizado através de um bloco *Match*, que reúne o número do pedido do cliente e o número do pedido existente naquele conjunto de roupas, de forma a que se saiba que aquele pedido pertence àquele cliente pela igualdade dos números. Então, após recolher o seu pedido, o cliente paga ao operador no balcão pelos serviços prestados (processo que demora entre um minuto e meio a cinco minutos) e dirige-se para a saída.

- Vídeo do modelo a correr:
<https://youtu.be/8txx8YCxHnQ>

4 Rendimento

No estudo do rendimento da empresa, consultamos meticulosamente diversos negócios locais da área, de forma a obter o máximo de informações das suas despesas e lucros (mensalmente).

A liquidar	IVA (%)	Valor médio (€)
Água	23	147.6
Saneamento	23	61.5
Luz	23	282.9
Gás	23	98.4
Aluguer		1200
Manutenção		100
Produtos de Limpeza	6	50
		1792

Tabela 1 - Despesas mensais

Materiais necessário para melhorar o espaço:

Materiais	Quantidade	Valor (€)
Mesa	1	67
Televisão + suporte	1	115
Cadeira	4	64
Decoração		50
Sistema de videovigilância	1	500
Obras		10000
		10846

Tabela 2 - Custos opcionais

Materiais Especializados:

Equipamento	Quantidade	Valor (€)
Máquina de lavar 9kg	1	4185
Máquina de lavar 12 kg	3	15486
Máquina de lavar 15 kg	2	12664
Máquina de secar	1	5143
Desumidificador	1	800
Máquina de costura	1	50
Kit de costura	1	20
Molas	200	8
Estendais	3	105
Sacos	200	30
Engomadora	3	1200
		39691

Tabela 3 - Materiais Especializados

4.1 Visão Geral

Ao considerarmos somente os dias úteis de um mês e oito horas diárias, podemos concluir que, com a chegada de apenas 2 clientes por hora, conseguimos ter sucesso neste negócio. Escolhendo um local no concelho de Braga movimentado e plausível para ter uma lavandaria, um local não muito velho nem muito novo, por 100 metros quadrados é possível arranjar uma renda de 1200€/mês. Considerando que, em média, numa ida a uma lavandaria gastam-se 20€. Numa lavandaria self-service, normalmente as pessoas gastam 10€. Para aquelas pessoas que utilizam algum tipo de serviço na lavandaria comum depois de utilizarem a parte self-service, consideramos um valor, em média, de 5€. Com o auxílio do Arena, conseguimos concluir que, por mês, alcançamos 360 clientes, onde 237 escolheram o serviço de lavandaria comum e os restantes 123, o self-service. Desses 123, 36 decidiram ainda usar a lavandaria comum para algum tipo de serviço. Com os valores médios mencionados anteriormente, a nossa lavandaria fatura um total de 6.150€ mensais. Com o auxílio da tabela de despesas mensais (tópico 4 do projeto), podemos retirar um total de 1.792€ mensais em despesas, mais 3.175€ para os funcionários (5 funcionários com cada um a ganhar 635€

por mês). Calculamos cautelosamente a tabela de despesas através de lavandarias locais e pesquisas online para que os custos fossem os mais aproximados à realidade. Com tudo isto, por mês, retiramos cerca de 1.183€ de lucro. Consideremos agora, os custos necessários para a abertura da lavandaria. A remodelação da loja ficaria por 10.846€, e os instrumentos necessários para a utilização da mesma por 39.691€ (verificar tabela de despesas). Somando tudo, somente para a abertura, os custos ficariam num total de 50.537€. Retirando os lucros mensais a este valor, finalmente concluímos que, na segunda metade do terceiro ano da lavandaria, esta começava a ter lucro. Assim, a partir do quarto ano de abertura, conseguiríamos retirar anualmente um total de 14.196€. Em suma, consideramos este negócio rentável, onde daria para retirar uma excelente quantia de dinheiro a partir do momento que este desse lucro.

5 Conclusão

Dado por terminado o projeto, acreditamos que concluímos com sucesso todos os objetivos iniciais, estando bastante satisfeitos com o resultado final.

Cumprimos a ideia de realismo, eficácia e inovação que pretendíamos tendo todos os nossos conhecimentos postos em prática tanto no Arena, mas também no nosso relatório. Apesar de termos limitações na área consideramos que este trabalho poderia eventualmente ser utilizado de forma estruturada e com eficácia por um empresário.

A ideia da importância da simulação no mundo foi ainda mais vinculada e acreditamos que é importante explorar, atualizar e acima de tudo valorizar novos métodos informáticos.

6 Autoavaliação

A Tabela 4, abaixo, enumera cada membro da Equipa e detalha a autoavaliação do grupo, de forma global e individual.

Tabela 4 – Autoavaliação da Equipa XX

Número	Nome	Avaliação Global	Modificação	Avaliação Individual
A95128	Ana	18	0	18
A96587	Flávia		0	18
A96267	Hugo		0	18
A95022	Sofia		0	18

6.1 Defesa da Avaliação global

Em reunião e de forma ponderada, concluímos que a nota que mais reflete o nosso empenho, pesquisa, trabalho e acima de tudo dedicação e profissionalismo seria um 18.

6.2 Defesa da Avaliação individual

6.2.1 Defesa da Avaliação Ana

Após uma visão geral do trabalho, sinto-me bastante satisfeita e orgulhosa com todo o trabalho desempenhado pelo grupo, mas também a nível pessoal. Demonstramos ser uma equipa bastante trabalhadora e incansável nas diversas adversidades. Foi sem dúvida um trabalho complexo, mas também bastante metódico e foi desempenhado da melhor forma possível.

Acredito que 18 seja uma nota justa tendo em conta as árduas horas de trabalho e pesquisa.

Relativamente à minha avaliação individual, considero igualmente justo um 18, pois tive uma postura bastante satisfatória durante a realização do trabalho e que demonstrou ser eficaz.

6.2.2 Defesa da Avaliação Flávia

No quesito da autoavaliação, considero que a chave para este projeto estar bem conseguido foi, justamente, o esforço que fizemos para conhecermos e analisarmos em grupo o funcionamento de uma lavandaria e todos os problemas e questões que surgem com tal proposta. Através da persistência no trabalho e ponderação em equipa, conseguimos alcançar um projeto funcional e

prático, que eu, pessoalmente, considero ser um bom exemplo para entender o funcionamento de uma lavandaria da forma mais aproximada à realidade possível. Por conseguinte, considero que a classificação adequada ao projeto seria 18 valores.

A nível da minha autoavaliação, considero ter almejado com sucesso os objetivos que me foram atribuídos de forma a que pudesse contribuir de forma positiva para o progresso do trabalho e raciocínio entre os meus colegas de grupo, não deixando de salientar novamente a importância que o desbravamento deste assunto em conjunto influenciou o resultado final. Posto isto, considero merecer 18 valores de nota individual do projeto.

6.2.3 Defesa da Avaliação Hugo

Para este trabalho, autoavaliar-me com um 18. Considero o trabalho muito bem elaborado e complexo. Pessoalmente, todo o trabalho de pesquisa feito online e em lojas do mesmo estilo acho que está bastante preciso, o que leva a uma ideia mais realista do custo/lucro que este negócio traz. De forma global, acho justo que este trabalho seja classificado com 18.

Estive encarregue de tornar o projeto o mais rentável possível, na medida em que a escolha de preços, número e horário de funcionários, localização, gastos e ganhos

foram feitos ao pormenor onde considero uma tarefa bem-sucedida. Já no Arena Software, os tempos de lavagem, secagem, etc. e o cálculo da liquidação que o projeto teria através da média nacional gasta nestes negócios reconheço estar suficientemente precisa para que, ao entregar o projeto a um investidor, ele consiga perceber os lucros que teria ao abrir um negócio destes. Em suma, acho que o projeto é devidamente merecido da avaliação referida inicialmente, assim como a minha, já que, para além de ter feito aspetos muito importantes, penso que os consegui realizar de forma explícita.

6.2.4 Defesa da Avaliação Sofia

Relativamente à autoavaliação do trabalho, creio que todos tenham tido um ótimo desempenho, levando assim a um resultado satisfatório. Perante todas as dificuldades, conseguimos trabalhar em equipa de modo a encontrar solução ao máximo número de problemas. Verificamos o trabalho de cada um para termos mais que um par de olhos à procura de possíveis falhas. Assim, acho que a classificação adequada para o trabalho seria 18.

Quanto à autoavaliação pessoal, creio que tenha desempenhado todo o meu trabalho com êxito, não podendo deixar de mencionar o constante apoio dos meus colegas e vice-versa, como previamente referido. Posto isto, autoavaliar-me com 18.

7 Identificação

Informações relativas aos autores

Ana João da Rocha Alves

ajrochaalves@gmail.com



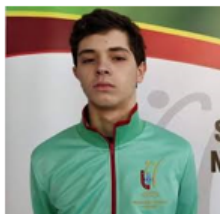
**Figura 13 - Ana João
da Rocha Alves**

Nasceu em Braga, a 11 de janeiro de 2002. Estudou na Escola Básica Mosteiro e Cávado, na Escola Secundária Dona Maria II e Externato Carvalho Araújo.

Principais interesses: música, viagens, história e informática.

Hobbies: passear, ouvir música e pintar.

Hugo Manuel Ferreira Novais
hugonovais2002@gmail.com



**Figura 5 - Hugo
Manuel Ferreira
Novais**

Nasceu em Fafe, a 22 de julho de 2002. Estudou na Escola Prof. Carlos Teixeira e na Escola Secundária de Fafe.

Principais interesses: Desporto e tecnologia

Hobbies: Basquetebol e karaté

Flávia Alexandra da Silva Araújo

flaviaraujo28@gmail.com



**Figura 15 - Flávia
Alexandra da Silva Araújo**

Nasceu em Braga, a 27 de maio de 2002.

Concluiu o ensino básico na EBI Monsenhor Elísio Araújo e o ensino secundário na Escola Secundária de Vila Verde.

Revela interesse em informática, artes e literatura.

Sofia Manuela Rocha Leite

sofialeite3@gmail.com



**Figura 16 - Sofia Manuel
Rocha Leite**

Nasceu em Braga, a 21 de fevereiro de 2002.

Concluiu o ensino básico na EB de Lamações e o ensino secundário na Escola Secundária Alberto Sampaio.

Revela interesse em informática.

Hobbies: Séries e Filmes