



**Eduardo Manuel Marto Silva**

Licenciatura em Ciências da Engenharia Química e Bioquímica

## **Otimização do fluxo de amostras e análise de TCA em processo**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
Engenharia Química e Bioquímica

Orientador: Professor Mário Eusébio, Professor Auxiliar, FCT-NOVA  
Co-orientador: Eng.<sup>a</sup> Diana Dias, Diretora da Qualidade, UI-Equipar, Amorim Cork

### **Júri:**

**Presidente:** Professora Doutora Ana Isabel Nobre Martins Aguiar de Oliveira  
Ricardo, Professor Catedrático, Departamento de Química, FCT NOVA

**Arguente:** Professor Doutor Miguel Freire de Albuquerque Ferreira Cabral,  
Diretor de I&D, Amorim Cork

**Vogal:** Professor Mário Fernando José Eusébio, Professor Auxiliar,  
Departamento de Química, FCT NOVA

**Novembro, 2020**



FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA



**Eduardo Manuel Marto Silva**

Licenciatura em Ciências da Engenharia Química e Bioquímica

**Otimização do fluxo de amostras e  
análise de TCA em processo**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
Engenharia Química e Bioquímica

Orientador: Professor Mário Eusébio, Professor Auxiliar, FCT-NOVA

Co-orientador: Eng.<sup>a</sup> Diana Dias, Diretora da Qualidade, UI-Equipar, Amorim Cork

**Júri:**

**Presidente:** Professora Doutora Ana Isabel Nobre Martins Aguiar de Oliveira  
Ricardo, Professor Catedrático, Departamento de Química, FCT NOVA

**Arguente:** Professor Doutor Miguel Freire de Albuquerque Ferreira  
Cabral, Diretor de I&D, Amorim Cork

**Vogal:** Professor Mário Fernando José Eusébio, Professor Auxiliar,  
Departamento de Química, FCT NOVA

**Novembro, 2020**

## **Otimização do fluxo de amostras e análise de TCA em processo**

Copyright © Eduardo Manuel Marto Silva, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

*Dedico esta dissertação aos meus pais,  
Maria Manuela Reis Marto Silva e João Manuel da Silva Santos, que mais do  
que ninguém, foram os que mais contribuíram para que isto fosse possível. Obrigado  
pelos 23 anos de paciência, educação e amor.  
Estou muito orgulhoso de quem eu sou hoje e é tudo graças a vocês.*

# **Agradecimentos**

*Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao Grupo Amorim, em particular à Unidade Industrial Equipar, por me ter permitido a elaboração desta dissertação no seu estabelecimento.*

*À minha orientadora, Eng.<sup>a</sup> Diana Dias, que apesar de todas as dificuldades durante estes últimos meses, conseguiu sempre arranjar um tempo para esclarecer dúvidas e aconselhar da melhor forma. Muito obrigado pela disponibilidade apesar de todo o trabalho devido ao seu elevado cargo.*

*À equipa do laboratório, Margarida Rabita, Marina Célia, Edite Lino, Anabela Rodrigues, Amélia Benito, Susana Castanhas e Miguel Camelo, um enorme obrigado por toda a disponibilidade, paciência e momentos de decompressão durante o estágio.*

*À equipa do laboratório do I&D, em especial à Eng.<sup>a</sup> Ana Malheiro e ao Dr. Miguel Cabral, obrigado por todos os esclarecimentos e ajudas durante o desenvolvimento desta dissertação.*

*À equipa de produção, ao Eng. Micael Dinis, ao Eng. Rui Dias e a todos os operadores da fábrica, obrigado pela disponibilidade.*

*Ao Professor Mário Eusébio, muito obrigado por estar continuamente a criar desafios de forma a estimular o espírito crítico. Obrigado por toda a disponibilidade.*

*Aos amigos da faculdade e aos amigos fatimenses, um obrigado por todo o apoio e pela amizade.*

*À minha família, pais, irmão e avó, um obrigado por tudo.*

*À Rita, companheira de todos os dias, pelo apoio incondicional, por ter partilhado esta experiência comigo, por toda a paciência e carinho. Muito obrigado*

# Resumo

---

A otimização do fluxo de amostras permite uma maior fluidez tanto do trabalho da equipa de controlo da qualidade assim como da gestão da produção. Em 2019, o laboratório da UI-Equipar fez uma média de 2,94 dias de tempo de resposta de cada amostra.

De forma a determinar os campos de atuação, realizou-se uma AMFE onde se apurou como causas de um atraso no resultado a necessidade de novas atualizações para o método e/ou preparação, sobrecarga de tarefas dos funcionários, equipamento insuficiente e pontos de recolha sem relevância.

É nestes modos que se tentou encontrar um tempo equivalente a uma maceração de 24 horas à temperatura ambiente a uma temperatura mais elevada, visto que o aumento da temperatura leva a um aumento do poder de extração de TCA. Surgiram então duas hipóteses,  $15 \pm 3$  horas a  $30^{\circ}\text{C}$  e  $9 \pm 2$  horas a  $40^{\circ}\text{C}$ , das quais a hipótese a  $40^{\circ}\text{C}$  é a mais aliciante por apresentar um tempo de maceração mais reduzido.

No início da elaboração desta dissertação, o laboratório funcionava apenas a um turno pelo que se implementou um segundo turno, o turno 3. Este novo turno permitiu reduzir os tempos de análise em 25%. Estudou-se a implementação de um terceiro turno que poderá reduzir o tempo de resposta para 1,58 dias, se se considerar a mesma taxa de redução. Além disso, o funcionamento do laboratório a tempo inteiro permite uma monotorização de GC constante.

Alterou-se o ponto de recolha das rolhas Neutrocork da embalagem para a molidação pré-estabilização, de forma a aproveitar o tempo de estabilização dos corpos para fazer a quantificação de TCA. Após a análise de 308 silos, validou-se o novo ponto de recolha e concluiu-se que a amostragem deve ser feita com 10 corpos retificados para o calibre final desejado.

É com estas sugestões que é possível diminuir o tempo de análise de 2,94 dias para menos de 1,50 dias, onde por exemplo as rolhas Neutrocork são analisadas em 1,35 dias com o novo ponto de recolha.

**Palavras-chave:** otimização de fluxo, 2,4,6-tricloroanisol, maceração, validação



# Abstract

---

This dissertation focuses on the sample flow optimization and TCA analysis in process, a problem that affects the efficiency of the UI-Equipar quality control lab, belonging to Amorim Cork, SA.. A sample flow optimization brings greater fluidity both in the work of the quality control team as well as in the production management. In 2019, the UI-Equipar laboratory averaged 2,94 days of response time for each sample.

In order to determine the fields of action, an FMEA was carried out, where the need for new updates to the method and/or its preparation, overload of staff tasks, insufficient equipment and sample collection stages without relevance, were the biggest causes that contribute to a response delay.

It is in these modes that an attempt was made to find an equivalent time to a 24-hour maceration at room temperature in a higher temperature, since the increase in temperature leads to an increase in the extraction power of TCA. Then two hypotheses arose,  $15 \pm 3$  hours at  $30^{\circ}\text{C}$  and  $9 \pm 2$  hours at  $40^{\circ}\text{C}$ , of which the hypothesis at  $40^{\circ}\text{C}$  is the most attractive since it has a shorter maceration time.

At the beginning of the elaboration of this dissertation, the lab only operated in one shift, so a second shift, shift 3, was implemented. This new shift allowed reducing analysis times by 25%. We studied the implementation of a third shift that could reduce the response time down to 1,58 days, considering the same reduction rate. In addition, full-time laboratory operation allows for constant GC monitoring.

The sample collection stage for Neutrocork stoppers in the packaging was changed to pre-stabilization molding, in order to take advantage of the bodies' stabilization time to quantify TCA. After analyzing 308 silos, the new collection stage was approved, and it was concluded that the sampling must be done with 10 bodies rectified to the desired final caliber.

It is with these suggestions that it is possible to reduce the analysis time from 2,94 days to less than 1,50 days, where for example Neutrocork stoppers are analyzed in 1,35 days with the new collection stage.

**Keywords:** flow optimization, 2,4,6-trichloroanisole, soak, validation



# Índice

<b>1 – ENQUADRAMENTO E OBJETIVOS .....</b>	<b>1</b>
1.1 - OBJETIVOS.....	2
1.2 – ESTRUTURA DO TRABALHO.....	3
<b>2 – CASO DE ESTUDO .....</b>	<b>5</b>
2.1 – AMORIM CORK.....	5
2.2 – EQUIPAR, ATIVIDADE E PRODUTOS.....	6
2.3 – DESCRIÇÃO DO PROCESSO .....	8
<b>3 – ESTADO DA ARTE .....</b>	<b>19</b>
3.1 – CORTIÇA.....	19
3.1.1 - Contaminantes .....	21
3.1.2 - O 2,4,6-Tricloroanisol (TCA).....	23
3.1.3 - Outros contaminantes .....	25
3.2 – CONTROLO DE QUALIDADE.....	26
3.2.1 - Análise Sensorial .....	28
3.2.2 - Análise Cromatográfica por GC-HS-SPME.....	29
3.3 – CONTROLO DO PROCESSO .....	34
<b>4 – METODOLOGIAS, MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>41</b>
4.1 – FERRAMENTAS DE QUALIDADE.....	<b>ERRO! MARCADOR NÃO DEFINIDO.</b>
4.1.1 – AMFE.....	37
4.2 – IMPACTO DE MACERAÇÕES SUCESSIVAS EM ROLHAS TÉCNICAS .....	41
4.3 – ESTUDO DA MIGRAÇÃO DE TCA A DIFERENTES TEMPERATURAS.....	44
4.4 – ALTERAÇÃO DO PONTO DE RECOLHA PARA ROLHAS NEUTROCORK .....	47
4.4.1 - Caracterização da evolução de TCA ao longo do processo.....	47
4.4.2 - Validação da alteração do ponto de recolha .....	48
<b>5 – DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....</b>	<b>51</b>
5.1 – CARACTERIZAÇÃO HISTÓRICA DOS TEMPOS MÉDIOS DE ANÁLISE .....	51
5.2 – AMFE.....	54
5.3 – IMPACTO DE MACERAÇÕES SUCESSIVAS EM ROLHAS TÉCNICAS .....	57
5.4 – ESTUDO DA MIGRAÇÃO DE TCA A DIFERENTES TEMPERATURAS.....	59

5.5 – ESTUDO DO INCREMENTO DO NÚMERO DE ENSAIOS.....	66
5.5.1 - <i>Estudo da implementação do funcionamento a 3 turnos no laboratório ...</i>	66
5.5.2 - <i>Análise de viabilidade económica da aquisição de um novo GC .....</i>	69
5.6 – CARACTERIZAÇÃO DA EVOLUÇÃO DE TCA AO LONGO DO PROCESSO.....	71
5.7 – VALIDAÇÃO DA ALTERAÇÃO DO PONTO DE RECOLHA PARA AS ROLHAS NEUTROCORK...	72
<b>6 – CONCLUSÕES E PROPOSTAS DE TRABALHO FUTURO .....</b>	<b>77</b>
6.1 – CONCLUSÕES .....	77
6.2 – SUGESTÕES DE TRABALHO FUTURO .....	79
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>81</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>85</b>

# Lista de Figuras

FIGURA 1.1 – METODOLOGIA DE TRABALHO.....	2
FIGURA 2.1 - VENDAS CONSOLIDADAS POR UNIDADE DE NEGÓCIOS (AMORIM CORK, 2015) .....	6
FIGURA 2.2 - MOINHO MDT (A); MESA DENSIMÉTRICA (B) .....	9
ROSA® .....	9
FIGURA 2.3 - GRUPO 6 DO ROSA.....	10
FIGURA 2.4 - EXTRUSÃO RA - TT .....	11
FIGURA 2.5 - MOLDADORA 4 – TT .....	12
FIGURA 2.6 - MECANISMO DE PONÇAMENTO (A); RETIFICADORA - TT (B).....	12
FIGURA 2.7 - COLAGEM DE DOIS DISCOS EM SIMULTÂNEO (A); COLAGEM DE UM DISCO (B) .....	13
FIGURA 2.8 - MÁQUINA DE LAVAÇÃO – AGLO.....	14
FIGURA 2.9 - EXEMPLO DE DIFERENTES TIPOS DE LAVAÇÃO; SEM LAVAÇÃO (A); CLEAN 0 (B); CLEAR (C); CLEAN 2000 (D); HTC BRANCO (E); HTC CASTANHO (F); HTC LARANJA (G).....	14
FIGURA 2.10 - ESCOLHA ELETRÓNICA – AGLO.....	15
FIGURA 2.11 - MARCAÇÃO A FOGO (A); MARCAÇÃO COM TINTA (B) .....	16
FIGURA 2.12 - TAMBOR DE TRATAMENTO .....	16
FIGURA 2.13 - CONTAGEM E EMBALAGEM - TT (A); EMBALAGEM EM SACAS (B) OU EM CAIXAS (C) .....	17
FIGURA 3.1 - COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS CÉLULAS DA CORTIÇA (GRAÇA, 2000) .....	20
FIGURA 3.2 - MECANISMO DE FORMAÇÃO DO 2,4,6-TRICLOROANISOL (VASCONCELOS, 2012).....	23
FIGURA 3.3 - RODA DOS AROMAS DA CORTIÇA (MOUTINHO, 2008).....	28
FIGURA 3.4 - REPRESENTAÇÃO DO MECANISMO DE SPME .....	30
FIGURA 3.5 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PROCESSO DE GC-HS-SPME .....	31
FIGURA 3.6 - ESTRUTURA MOLECULAR DO 2,4,6-TRICLOROANISOL (À ESQUERDA) E DO 2,3,6-TRICLOROANISOL (À DIREITA).....	32
FIGURA 3.7 - CROMATOGRAMA RELATIVO A UMA AMOSTRA COM 4,21 PPT DE TCA .....	33
FIGURA 3.8 – FLUXOGRAMA DA SECÇÃO TT.....	35
FIGURA 3.9 – FLUXOGRAMA DA SECÇÃO AGLO.....	36
FIGURA 4.1 - REPRESENTAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE UM SOAK INDIVIDUAL .....	43
FIGURA 4.2 - ESQUEMA DO PERCURSO DAS ROLHAS ANALISADAS .....	48
FIGURA 4.3 - SOAKS DE GRUPO COM CORPOS PARTIDOS (A), COM CORPOS RETIFICADOS (B) E COM CORPOS EM BRUTO (C).....	49
FIGURA 5.1 - MÉDIA DO NÚMERO DE AMOSTRAS ANALISADAS DIARIAMENTE DURANTE O PERÍODO DE 2014 A 2019 .....	51
FIGURA 5.2 - NÚMERO DE AMOSTRAS ANALISADAS MENSALMENTE DURANTE O PERÍODO DE 2014 A 2019 .....	52
FIGURA 5.3 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE AMOSTRAS EM FUNÇÃO DO CRESCENTE AUMENTO DA PROCURA DE ROLHAS .....	53

FIGURA 5.4 - DISTRIBUIÇÃO DO TIPO DE PRODUTO ANALISADO EM 2019 .....	53
FIGURA 5.5 - DIAGRAMA DE ISHIKAWA SOBRE O ATRASO NA RESPOSTA DE TCA .....	56
FIGURA 5.6 - IMPACTO DE SOAKS SUCESSIVOS NA MIGRAÇÃO DE TCA À TA.....	57
FIGURA 5.7 - IMPACTO DE SOAKS SUCESSIVOS NA MIGRAÇÃO DE TCA A 30°C.....	57
FIGURA 5.8 - IMPACTO DE SOAKS SUCESSIVOS NA MIGRAÇÃO DE TCA A 40°C.....	57
FIGURA 5.9 - VARIAÇÃO DO VALOR DE TCA ENTRE MACERAÇÕES À TA, A 30°C E 40°C.....	58
FIGURA 5.10 - MÉDIA DOS VALORES DE TCA DE CADA ROLHA E O RESPECTIVO DESVIO PADRÃO .....	59
FIGURA 5.11 - MIGRAÇÃO DO TCA À TEMPERATURA AMBIENTE (MÉTODO Nº1).....	60
FIGURA 5.12 - MIGRAÇÃO DO TCA A 30°C (MÉTODO Nº1).....	61
FIGURA 5.13 - MIGRAÇÃO DO TCA A 40°C (MÉTODO Nº1).....	61
FIGURA 5.14 - MIGRAÇÃO DO TCA A 30°C (MÉTODO Nº2).....	64
FIGURA 5.15 - MIGRAÇÃO DO TCA A 40°C (MÉTODO Nº2).....	64
FIGURA 5.16 - MIGRAÇÃO DE TCA A 40°C (NOVO ENSAIO) .....	66
FIGURA 5.17 - TEMPOS MÉDIOS ANUAIS DE CADA ETAPA AMOSTRAL.....	67
FIGURA 5.18 - HORÁRIO DE RECOLHA DE AMOSTRAS.....	68
FIGURA 5.19 - BALANÇA REPRESENTATIVA DOS PRÓS E CONTRAS DA AQUISIÇÃO DE UM NOVO GC .....	70
FIGURA 5.20 - VALOR DE TCA EM CADA ETAPA DO PROCESSO.....	71
FIGURA 5.21 - REPRESENTAÇÃO DO IMPACTO DA RETIFICAÇÃO .....	72
FIGURA 5.22 - INDICADOR DO TEMPO DE ESTABILIZAÇÃO DOS SILOS .....	74
FIGURA 5.23 - INDICADOR DO TEMPO DE RESPOSTA DOS SILOS.....	75
FIGURA C.1 - 1º ENSAIO DE 24H À TA.....	87
FIGURA C.2 - 2º ENSAIO DE 24H À TA.....	87
FIGURA C.3 - 3º ENSAIO DE 24H À TA.....	88
FIGURA C.4 - 4º ENSAIO DE 24H À TA.....	88
FIGURA C.5 - 1º ENSAIO DE 24H A 30°C.....	88
FIGURA C.6 - 2º ENSAIO DE 24H A 30°C.....	89
FIGURA C.7 - 3º ENSAIO DE 24H A 30°C.....	89
FIGURA C.8 - 4º ENSAIO DE 24H A 30°C.....	89
FIGURA C.9 - 1º ENSAIO DE 24H A 40°C.....	90
FIGURA C.10 - 2º ENSAIO DE 24H A 40°C .....	90
FIGURA C.11 - 3º ENSAIO DE 24H A 40°C .....	90
FIGURA C.12 - 4º ENSAIO DE 24H A 40°C .....	91

# Lista de Tabelas

TABELA 2.1 - TIPOS DE GRANULADOS PRODUZIDOS NA UI-EQUIPAR.....	6
TABELA 2.2 - TIPOS DE ROLHAS PRODUZIDOS PELA UI-EQUIPAR.....	7
TABELA 3.1 - COMPOSTOS IMPLICADOS NO <i>CORK TAINT</i> (SEFTON & SIMPSON, 2005).....	21
TABELA 3.2 - COMPOSTOS RESPONSÁVEIS PELO <i>CORK TAINT</i> E SEUS EFEITOS (SEFTON & SIMPSON, 2005) .....	26
TABELA 3.3 - ÍNDICE DE GRAVIDADE .....	38
TABELA 3.4 - ÍNDICE DE OCORRÊNCIA.....	38
TABELA 3.5 - ÍNDICE DE DETEÇÃO .....	39
TABELA 5.1 - RESUMO DA AMFÉ SOBRE O ATRASO NA RESPOSTA .....	54
TABELA 5.2 - ARRANJO DOS GRUPOS DE ROLHAS COM VALORES DE TCA MAIS ELEVADOS.....	60
TABELA 5.3 - ARRANJO DOS GRUPOS DE AMOSTRAGEM COM A RESPETIVA MÉDIA E DESVIO PADRÃO .....	63
TABELA 5.4 - ARRANJO DOS GRUPOS DE AMOSTRAGEM PARA O NOVO ENSAIO A 40°C COM A RESPETIVA MÉDIA E DESVIO PADRÃO.....	65
TABELA 5.5 - RESUMO DOS RESULTADOS DA VALIDAÇÃO DO PONTO DE RECOLHA .....	73
TABELA 5.6 - COMPARAÇÃO DOS TEMPOS DE ANÁLISE SEGUNDO O PONTO DE RECOLHA.....	76
TABELA A.1 – RESULTADO DOS ENSAIOS DE MACERAÇÕES SUCESSIVAS .....	85
TABELA B.1 – RESULTADO DA PRÉ-ANÁLISE DAS ROLHAS .....	86
TABELA D.1 – RESULTADO DA PRÉ-ANÁLISE DAS ROLHAS .....	92
TABELA E.1 – RESULTADOS NA VALIDAÇÃO DO PONTO DE RECOLHA NA MOLDAÇÃO .....	93



## Lista de abreviaturas

**UI** – Unidade Industrial

**EQD** – Equipar Distribuição

**CIPR** – Código Internacional de Práticas Rolheiras

**HACCP** – Hazard Analysis and Critical Control Points

**ISO** – International Organization for Standardization

**TA** – Temperatura Ambiente

**TCA** – 2,4,6-Tricloroanisol

**TeCA** – 2,3,4,6-Tetracloroanisol

**PCA** – Pentacloroanisol

**TBA** – 2,4,6-Tribromoanisol

**TCP** – 2,4,6-Triclorofenol

**TeCP** – 2,3,4,6-Tetraclorofenol

**PCP** – Pentaclorofenol

**DCP** – 2,6-Diclorofenol

**GC** – Cromatografia Gasosa

**ECD** – Detetor por Captura de Eletrões

**GC-HS-SPME** – Cromatografia Gasosa por Microextração em Fase Sólida no *Head-space*

**PDMS** - Polidimetilsiloxano

**TAV** – Título Alcoométrico Volúmico

**AMFE** – Análise do Método de Falha e Efeitos

**ROSA** – Rate of Optimal Steam Application

**RCT** – Rolha de Champanhe Técnica

**RA** – Rolha Aglomerada

**RN** – Rolha Neutrocork



## Enquadramento e objetivos

Já com 150 anos de história, a Amorim Cork é responsável por 50% das exportações de cortiça de Portugal para todo o mundo. Com uma produção de 5,4 mil milhões de rolhas por ano e a presença em mais de 100 países, a Amorim Cork destaca-se com uma pegada negativa de emissões de CO<sub>2</sub>.

Todo este desenvolvimento deve-se à exigência e excelência características da empresa. Promovendo o Código Internacional das Práticas Rolheiras (CIPR) e o seu sistema de qualidade Systecode, todo o setor corticeiro conta com a Associação Portuguesa da Cortiça (APCOR) e a Confederação Europeia da Cortiça (CELiège) para garantir a conformidade de todas as normas por todo o mundo.

Um dos maiores entraves encontrados nesta área é o chamado de “*Cork Taint*”, ou “gosto a rolha”, que por muitas vezes é, de forma errada, associado à cortiça. Este problema é consequente da presença do maior contaminante da cortiça, o 2,4,6-tricloroanisol, ou TCA, levando a um desvio organolético nos vinhos. De forma a combater esta problemática, desenvolveram-se técnicas para quantificar o TCA presente nas rolhas através de GC-HS-SPME ou, mais recentemente, o NDTech.

É nesta temática que se insere esta dissertação, onde existe um fluxo de amostras destinadas à quantificação de TCA superior à capacidade de análise do laboratório de controlo da qualidade da UI-Equipar. Esta discrepância entre o número de amostras e a capacidade de análise causa um atraso na resposta das mesmas, criando assim também um obstáculo para a produção.

Estes atrasos na resposta de análises levam a uma baixa eficiência do laboratório, uma limitação por parte da produção e atrasa o escoamento do produto. Por isto mesmo existe a necessidade de otimizar o fluxo de amostras.

## 1.1 - Objetivos

Esta dissertação tem como objetivo estudar as melhores formas de otimizar o fluxo de análise de amostras de TCA nesta Unidade Industrial e implementar as respetivas medidas. Para isso foi realizado:

- Estudo da migração de TCA a diferentes temperaturas;
- Implementação de novos turnos no funcionamento do laboratório;
- Análise da viabilidade económica da aquisição de um novo GC;
- Validação de um novo ponto de recolha.

Os ensaios realizados tinham como objetivo reduzir o tempo médio de análise de TCA de uma amostra para 1,50 dias.

Para atingir este objetivo, abordou-se o problema inicialmente com uma familiarização de todos os conceitos relevantes ao problema em questão, onde se analisou o contexto atual e caracterizou-se o caso de estudo.

De seguida, realizou-se uma AMFE para apurar as principais causas que originam um elevado nível de resposta da análise de TCA.

Com as causas apuradas, realizou-se um plano de ensaios seguido da sua execução.

Por último, analisou-se os resultados, retiraram-se conclusões e sugeriram-se algumas medidas para atingir o objetivo definido.



**Figura 1.1 – Metodologia de trabalho**

## **1.2 – Estrutura do trabalho**

Esta dissertação apresenta a seguinte estrutura:

- **Capítulo 1** – Enquadramento do tema e caracterização do problema em estudo. Apresenta-se ainda os objetivos da dissertação, a abordagem tomada e descreve-se a estrutura da dissertação;
- **Capítulo 2** – Apresenta-se a Amorim Cork e a sua filiada Equipar, os seus produtos e a descrição do processo produtivo no qual esta dissertação se insere;
- **Capítulo 3** – Neste capítulo caracteriza-se a matéria-prima, a cortiça, através de uma análise bibliográfica, enunciando todos os seus componentes assim como os seus contaminantes. Refere-se ainda as análises de controlo da qualidade feitas à matéria-prima, como a análise cromatográfica e o método sensorial;
- **Capítulo 4** – Aqui apresentam-se os procedimentos experimentais de todos os ensaios realizados durante o desenvolvimento desta dissertação
- **Capítulo 5** – Apresentação de dados históricos e de resultados obtidos dos ensaios realizados;
- **Capítulo 6** – Apresentação das conclusões retiradas de cada um dos ensaios efetuados e das sugestões de trabalho futuro.



# 2

## Caso de Estudo

### 2.1 – Amorim Cork

Já com 150 anos de história o Grupo Amorim é o principal responsável pelo impulsionamento do setor da cortiça em Portugal e no mundo. Contando com a presença de 35 Unidades Industriais e 52 Empresas de Distribuição espalhadas por 15 países, o Grupo Amorim vende mais de 5,4 mil milhões de rolhas por ano para mais de 25 000 clientes (Amorim Cork, 2015).

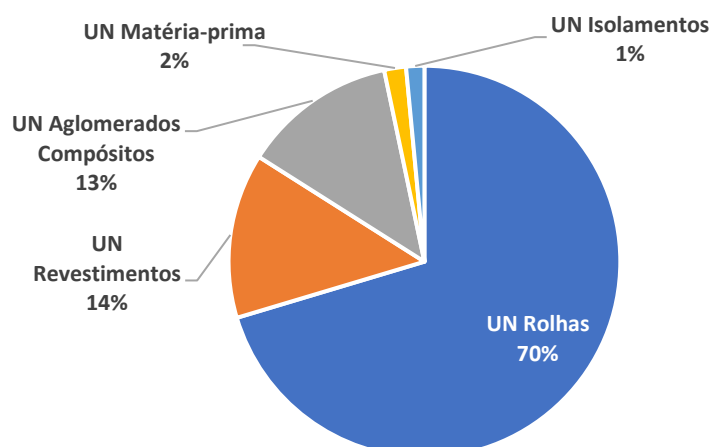
Este trabalho por parte do Grupo Amorim transformou Portugal na maior referência mundial de cortiça, com uma quota de 50% das exportações mundiais e com uma área de sobreiro correspondente a 25% da existente no mundo inteiro (Amorim Cork, 2015).

Com um património de mais de 2,2 milhões hectares, o Grupo Amorim é reconhecido por possuir uma pegada de carbono negativa, isto é, um balanço de carbono com um impacto positivo na regulação do clima de 5,7 g de CO<sub>2</sub> por rolha natural e -2,5 g por rolha de champanhe (Lusa, 2020).

É a Associação Portuguesa da Cortiça (APCOR) e a Confederação Europeia da Cortiça (CELiège), que divulgam e em apoiam a implementação do Código Internacional das Práticas Rolheiras (CIPR) e o respetivo sistema de qualidade, o Systemcode (APCOR, 2018).

O Systemcode tem como objetivo certificar empresas produtoras de rolhas de cortiça que cumpram as regras estipuladas no CIPR, servindo assim de garantia de qualidade e fiabilidade para o mercado das rolhas.

Regendo-se sob o lema “nem um só mercado, nem um só cliente, nem uma só divisa, nem um só produto” a corticeira alargou os horizontes do negócio da cortiça para além das rolhas, entrando no mercado dos revestimentos, isolamentos, aglomerados compósitos e até mesmo a matéria-prima em si.



**Figura 2.1 - Vendas consolidadas por Unidade de Negócios (Amorim Cork, 2015)**

Ainda assim é a Unidade de Negócio das Rolhas que constituem 70% do volume de vendas do Grupo Amorim, obrigando a um maior grau de exigência no controlo de qualidade das mesmas.

É na UN Rolhas que se insere a Unidade Industrial Equipar, dedicando-se à produção granulado e de rolhas técnicas de cortiça.

## **2.2 – Equipar, atividade e produtos**

A UI-Equipar, localizada em Coruche, é atualmente a maior unidade industrial produtora de rolhas técnicas de cortiça, com uma capacidade instalada de 3 mil milhões de rolhas por ano, ou seja, 25% da produção mundial (Pinto, 2005). A UI-Equipar tem como produto não só as rolhas técnicas, com e sem disco de cortiça natural, mas também granulado de cortiça, onde possui 2 triturações para produção do mesmo. Este granulado é o resultado do desperdício das fábricas de consumo de discos e rolhas, que se classifica de acordo com a Tabela 2.1 e 2.2.

**Tabela 2.1 - Tipos de granulados produzidos na UI-Equipar**

Tipo de Granulado	Granulometria (mm)	Descrição
RCT	3-7	Granulado de maior granulometria utilizado para rolhas técnicas de champanhe
RA	2-3	Granulado de granulometria intermédia utilizado para rolhas aglomeradas

**Tabela 2.1 - Tipos de granulado produzidos na UI-Equipar (continuação)**





<b>RN</b>	1-2	Granulado de menor granulometria utilizado para rolhas Neutrocork
<b>BD/MD</b>	0,5-1	Subprodutos da fase de trituração
<b>AD</b>	0,5-1	
<b>ADT</b>	1-2	Não adequados para a produção de rolhas, sendo utilizados noutras aplicações de cortiça
<b>Terras</b>	0-2	Subproduto da fase de trituração Utilizado como integração energética na secção das caldeiras

Produzidas por granulados diferentes para aplicações distintas, cada tipo de rolha tem características únicas, como a presença de discos de cortiça natural ou até mesmo de um revestimento colorido, como mostra a Tabela 2.3 e 2.4 todos os tipos de rolhas produzidos pela UI-Equipar.

**Tabela 2.2 - Tipos de rolhas produzidos pela UI-Equipar**

<b>Tipo de Rolha</b>	<b>Descrição</b>	<b>Calibres Standard</b>
 <p><b>TwinTop®</b></p>	<p>Com um corpo aglomerado RCT e a presença de discos de cortiça natural nos topos, esta rolha destina-se para vinhos com pequenos estágios em garrafa.</p> <p>A conformação dos discos pode ser 1+1, 0+1 ou 0+2</p>	<p>44x23,5mm 39x23,5mm</p>
 <p><b>TwinTop EVO®</b></p>	<p>Com características semelhantes às rolhas TwinTop®, as TwinTop EVO® obtidas por moldagem individual (RN), oferecem uma maior homogeneidade e maior resistência física e mecânica.</p>	<p>44x24mm</p>
 <p><b>Neutrocork®</b></p>	<p>Esta rolha aglomerada RN direcionada para vinhos de consumo rápido, apresenta uma grande estabilidade estrutural. De fácil extração, destaca-se como um vedante natural extremamente competitivo em termos de desempenho e preço.</p>	<p>44x24mm 38x24mm</p>

**Tabela 2.2 - Tipos de rolhas produzidos na UI-Equipar (continuação)**

<p><b>Advantec ®</b></p> 	<p>Rolha técnica com granulado RA ou RCT que integra todas as normas preventivas e corretivas de combate ao TCA, incluindo o reconhecido sistema ROSA ®</p>	<p>44x23mm 38x23mm</p>
<p><b>Advantec Colours ®</b></p> 	<p>Semelhante à rolha Advantec®, a Advantec Colours® destaca-se pela cor atribuída à rolha destinada a um público mais jovem.</p>	<p>44x23mm 38x23mm</p>
<p><b>Aglomerada</b></p> 	<p>Rolha de cortiça aglomerada RCT ou RA concebida para vinhos de consumo rápido (até aos 6 meses seguintes preferencialmente), com uma excelente relação qualidade-custo.</p>	<p>33x23mm 35x23mm</p>
<p><b>Aglomerada para Espumosos</b></p> 	<p>Rolha de cortiça aglomerada RCT idealizada para bebidas gasificadas onde a pressão no interior da garrafa não exceda os 5 bar.</p>	<p>47x29,5mm 47x28mm 45x28mm</p>

### **2.3 – Descrição do processo**

A produção de uma rolha de cortiça vai muito além do que a maioria das pessoas pensa. Segue uma descrição sucinta de cada uma das etapas processuais.

#### **Cozedura**

O primeiro passo do processo produtivo de uma rolha de cortiça começa sempre pela cozedura da prancha de cortiça, sendo esta etapa um pré-requisito para a trituração (Liège, CE, 2013). Esta cozedura é feita pela imersão das aparas de cortiça em água a 98°C durante 50 minutos, e tem o objetivo de eliminar todos os contaminantes solúveis

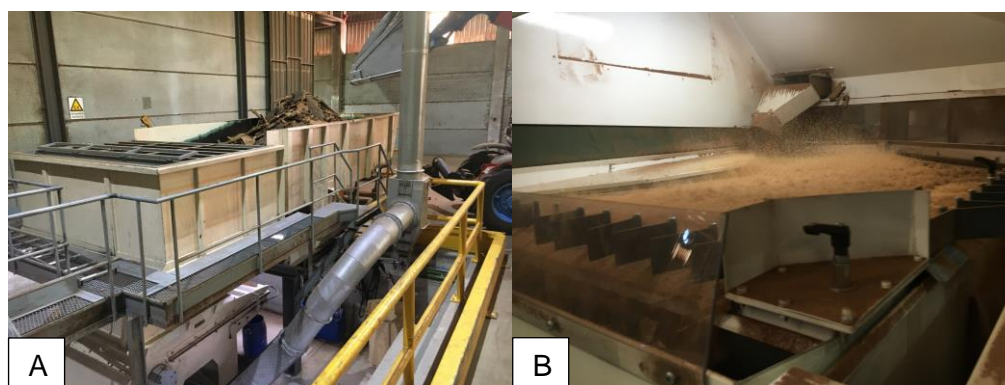
em água, como por exemplo terras. De forma a garantir a não contaminação da água de cozedura, esta etapa constitui um sistema dinâmico onde a água está constantemente a circular e a ser descontaminada, permitindo uma cozedura uniforme de todas as pranchas enquanto se assegura o nível de TCA (APCOR, 2018). Esta etapa altera algumas propriedades da cortiça como o aumento da espessura, da elasticidade e da humidade das aparas.

### **Trituração**

O segundo passo consiste na transformação das aparas em granulado. Nesta fase é alimentado ao Moinho de Trituração (MDT) broca, apara especial e refugo em proporções diferentes com o objetivo de homogeneizar a qualidade do granulado enquanto se reaproveita ao máximo a matéria-prima.

A mistura resultante do Moinho de Trituração, chamada de Broken, é enviada para uma linha de separação de granulado composto por peneiros, secadores, moinhos, Rortex e mesas densimétricas. Este conjunto de equipamentos tem como objetivo classificar o granulado por granulometria e densidade.

Nesta etapa processual é feito um controlo da humidade no secador e um controlo de massa volúmica nas mesas densimétricas. É ainda feita uma análise de TCA ao granulado resultante da trituração.



**Figura 2.2 - Moinho MDT (A); Mesa Densimétrica (B)**

### **ROSA®**

Após o granulado estar devidamente separado, passa pela etapa ROSA® (*Rate of Optimal Steam Application*). O sistema ROSA®, criado e patenteado pela Amorim

Cork, foi desenhado para eliminar quaisquer vestígios de contaminação de TCA (Amorim Cork, 2015).

Nesta fase o granulado é sujeito a vapor de água a 400°C entre 4 e 6 bar de forma a remover o TCA por arrastamento. A humidade é controlada através de um secador seguindo-se uma estabilização durante 24 horas. Com o granulado estabilizado, é exposto a micro-ondas promovendo a correção de humidade e a consequente expansão do grão. No fim de todo este processo o granulado estabiliza por mais 8 horas.

Na UI Equipar existem três sistemas ROSA<sup>®</sup> para finalidades diferentes, o RA ROSA<sup>®</sup>, o RCT ROSA Hard<sup>®</sup> que é aplicado aos diferentes tipos de granulados utilizados nos processos de extrusão e moldação, e o ROSA HITEC<sup>®</sup> utilizado apenas em granulado RCT para o processo de extrusão. Em todos eles o objetivo é reduzir o nível de compostos voláteis sendo que a eficácia do tratamento é proporcional à quantidade de vapor adicionado e ao tempo de contacto, no entanto existe um compromisso com a massa volúmica do granulado que pode afetar a produção de corpos. De forma a combater este compromisso, o granulado pode passar por um sistema de micro-ondas que tem o objetivo de diminuir a massa volúmica.

De forma a verificar a eficiência desta etapa, após o granulado passar pelo ROSA, retira-se uma amostra de granulado para análise de TCA.



**Figura 2.3 - Grupo 6 do ROSA**

## **Processo de Aglomeração**

Com o granulado tratado verificam-se condições para iniciar o processo de aglomeração podendo ir por duas vias distintas, a extrusão, mais utilizada para produção de rolhas TwinTop<sup>®</sup> e rolhas aglomeradas para Espumosos, e a moldação, utilizada em rolhas aglomeradas e Neutrocork.

O processo de extrusão consiste na mistura do granulado com cola, latex e parafina durante cerca de 10 minutos numa misturadora. Esta mistura segue então para a extrusora, onde é aquecida, comprimida e forçada a passar por orifícios com diâmetro previamente escolhido formando um bastão de cortiça. Quando este bastão tem comprimento suficiente, uma serra é responsável pelo seu corte produzindo um corpo com o diâmetro e o comprimento pretendido.



**Figura 2.4 - Extrusão RA - TT**

O processo de moldação tem um início semelhante ao da extrusão com a diferença de que aqui não é utilizado latex. Esta mistura é então introduzida nos armazéns, passando por misturadoras para evitar uma aglomeração precoce, dando-se início à prensagem nos moldes por ação de forças com sentidos opostos entre o suporte dos moldes e os pistões de prensagem. Estes moldes, após a prensagem, passam por um ciclo de cozedura que inclui um forno frio e um forno quente. Com o ciclo completo, os moldes são abertos e os corpos são extraídos com o diâmetro e o comprimento pretendido.



**Figura 2.5 - Moldadora 4 – TT**

### **Retificação**

Nesta etapa os corpos adquirem o comprimento e diâmetro da rolha final. Esta fase é constituída por 3 partes, o ponçamento, responsável pela correção do diâmetro, o topejamento, responsável pela correção do comprimento, e o chanframento, responsável pelo chanfro.

Em qualquer uma das partes a correção pretendida é feita por ação de lixas no corpo, deixando um acabamento suave na rolha.



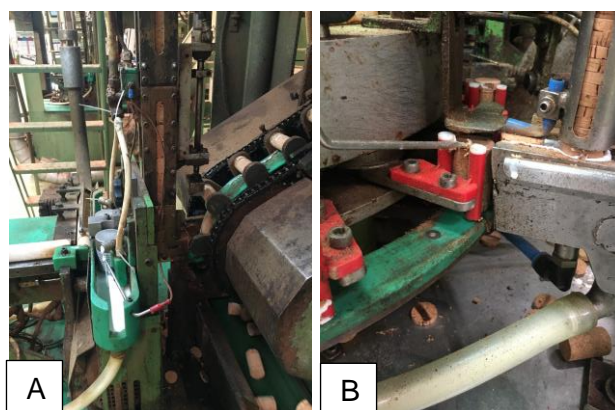
**Figura 2.6 - Mecanismo de ponçamento (A); Retificadora - TT (B)**

### **Colagem**

Esta etapa é exclusiva às rolhas com disco, onde se dá a colagem dos discos aos corpos. Os corpos destinados à produção de rolhas TwinTop<sup>®</sup> são topejados antes da colagem para assegurar a aderência do disco ao corpo.

Os discos antes de serem colados, passam por um processo de escolha que consiste na deteção do lado forte e do lado fraco do disco. Esta distinção é feita para determinar qual dos lados irá ficar em contacto com o corpo garantindo que o lado forte fica visível. A diferenciação entre o lado forte e o lado fraco é feita através da deteção de uma mancha marcada previamente nos discos.

Com os discos orientados de forma correta dá-se então o processo de colagem dos discos no corpo com cola.



**Figura 2.7 - Colagem de dois discos em simultâneo (A); Colagem de um disco (B)**

### **Lavação e Revestimento**

Com as dimensões finais, as rolhas são lavadas com água, peróxido de hidrogénio e soda cáustica estabilizando quimicamente a rolha, conferindo uma superfície homogénea e, conseqüentemente, uma alteração na cor da rolha. Esta alteração depende do tipo de lavação utilizada, podendo ser Clean 2000, Clean 0 ou Clear, sendo que a Clean 2000 deixa a rolha praticamente branca e a Clean 0 deixa a sua cor natural.

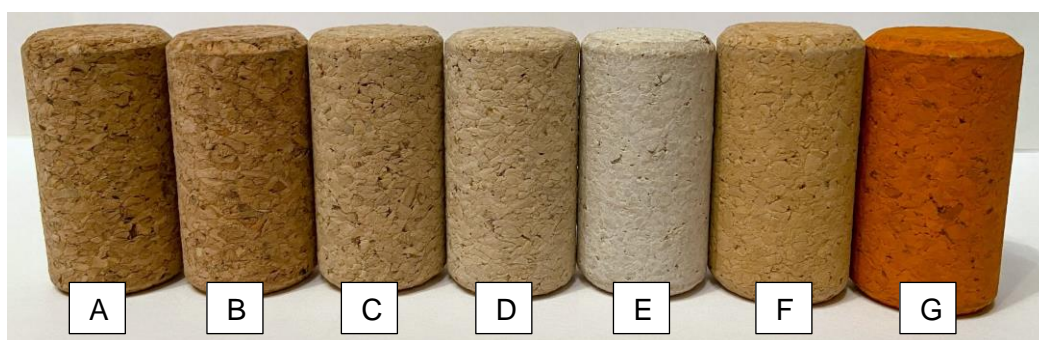
Aqui não pode ser utilizado nenhum composto clorado pois pode potenciar o aparecimento de TCA, pelo que após a lavação, são retiradas amostras de rolhas TwinTop® EVO para análise de TCA e controlo de contaminações.

O revestimento é exclusivo às rolhas Advantec®, que confere à rolha um acabamento superficial colorido e textura diferente.



**Figura 2.8 - Máquina de Lavação – AGLO**

O revestimento é adquirido através de um tipo de lavação chamado de HydroTop-Cork (HTC). Este tipo de lavação varia consoante a cor pretendida pelo cliente. Tendo por exemplo um cliente que pretende uma rolha vermelha, a lavação a ser aplicada será uma lavação HTC Vermelha, mas devido ao fluxo mais reduzido, estes tipos de lavação são feitos numa zona própria com máquinas mais pequenas à exceção da lavação HTC Castanho. A procura por este tipo de lavação pode levar a um fluxo de 1 000 000 rolhas/mês, enquanto que as outras cores atingem um fluxo de 100 000 rolhas/mês, sendo assim necessário utilizar máquinas com maior capacidade para satisfazer a procura por HTC Castanho.



**Figura 2.9 - Exemplo de diferentes tipos de lavação; Sem lavação (A); Clean 0 (B); Clear (C); Clean 2000 (D); HTC Branco (E); HTC Castanho (F); HTC Laranja (G)**

É de salientar que a composição dos químicos utilizados não potencia o aparecimento de TCA, sendo que todos se encontram de acordo com as regulamentações usadas para contacto alimentar (ex. FDA (*Food and Drug Administration*))

## **Escolha**

Com o intuito de detetar defeitos nas rolhas, esta etapa é responsável por separar as rolhas em “classe boa”, seguindo a linha processual, em “classe abaixo”, que são encaminhadas para a retificação para serem rebaixadas resultando em rolhas de calibre inferior, ou em “defeitos”, quando as não conformidades não permitem um rebaixe (le-nhas), são encaminhadas para outras aplicações como aproveitamento energético ou compósitos.

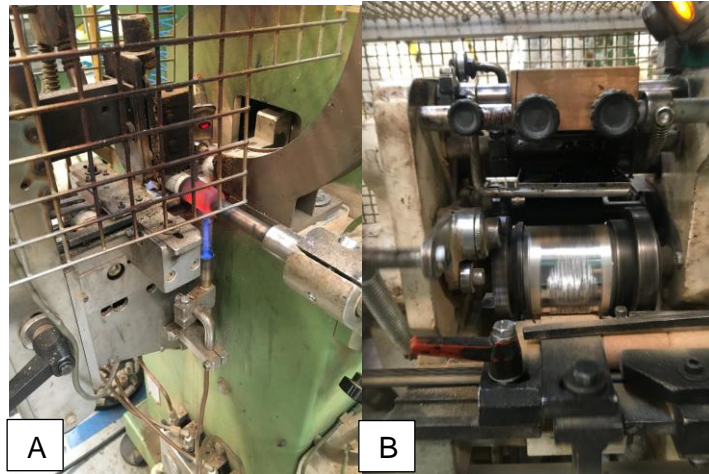
Esta triagem pode ser feita manualmente por profissionais especializados, ou então através de máquinas que avaliam o aspeto visual de cada rolha. Esta automatização tem vindo a crescer cada vez mais levando ao detrimento do processo manual.



**Figura 2.10 - Escolha eletrónica – AGLO**

## **Marcação**

Quando o cliente pretende que as rolhas tenham algum tipo de grafismo, elas podem ser marcadas a fogo ou a tinta, sendo que apenas a marcação a fogo permite a marcação nos topos da rolha. O tipo de marcação é definido pelo cliente aquando a encomenda.



**Figura 2.11 - Marcação a fogo (A); Marcação com tinta (B)**

### **Tratamento**

De forma a facilitar o engarramento, a vedação e a extração da rolha, é aplicada uma película de revestimento à base de elastómeros de silicone com características deslizantes e vedantes. É nesta fase que a rolha se encontra pronta para ser engarrada.



**Figura 2.12 - Tambor de tratamento**

### **Contagem e Embalagem**

Na última etapa do processo, as rolhas são embaladas de acordo com o especificado internamente ou pelos requisitos do cliente que podem ou não especificar a introdução de SO<sub>2</sub>.

Imediatamente antes da contagem as rolhas passam no detetor de metais excluindo as rolhas com possíveis vestígios de chumbo ou de outros metais resultantes da caça ou de outra atividade similar.



**Figura 2.13 - Contagem e embalagem - TT (A); Embalagem em sacas (B) ou em caixas (C)**





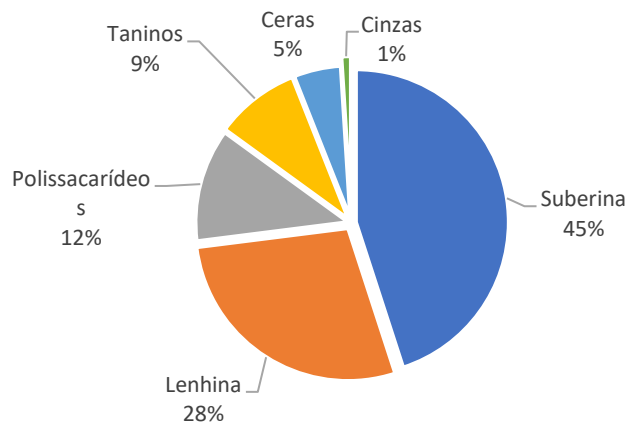
## Estado da Arte

### 3.1 – Cortiça

A primeira célula de sempre vista ao microscópio foi identificada pelo cientista inglês Robert Hooke em 1665, ao observar pequenos pedaços de cortiça ao microscópio. As células de cortiça estão organizadas numa estrutura alveolar, semelhante aos favos de uma colmeia, onde cada uma delas tem uma forma pentagonal ou hexagonal que pode medir entre 10 e 50 milésimos de milímetro, resultando em cerca de 40 milhões de células por centímetro cúbico de cortiça e 800 milhões de células por rolha de cortiça.

Quase 50% da composição da cortiça corresponde à suberina, uma cera altamente hidrofóbica que confere a impermeabilidade às células. Ainda assim o segredo da cortiça permanece na acumulação de gases com composição semelhante ao ar atmosférico no interior de cada uma das células, sendo este fenómeno o principal responsável pela extraordinária leveza, compressibilidade e elasticidade da cortiça (Amorim Cork, 2011).

A composição química da cortiça pode dividir-se em 2 grupos, os compostos estruturais e os compostos não-estruturais, com 85% e 15% da composição total respetivamente. Dentro dos compostos estruturais engloba-se a suberina, a lenhina, polissacarídeos de celulose e de hemicelulose, já os compostos não-estruturais ainda se dividem em extrativos (lípidos e compostos fenólicos, como a cera e a tanina respetivamente) e inorgânicos (cinzas) (Graça, 2000).



**Figura 3.1 - Composição físico-química das células da cortiça (Graça, 2000)**

Não se conhece mais nenhum material no mundo como a cortiça, capaz de reunir o seguinte conjunto de características em simultâneo (Amorim Cork, 2011):

- Excelente capacidade de isolamento térmico e acústico
- Impermeabilidade a líquidos e gases
- Ótima resistência ao fogo e a altas temperaturas
- Elevada resistência ao atrito
- Excelente elasticidade e compressibilidade
- Boa resiliência
- Altamente leve e flutuante
- Hipoalergénica e anti estática

As propriedades físicas e mecânicas importantes para a qualidade do produto final podem ser influenciadas não só por alterações na composição química, mas também por defeitos no crescimento da cortiça, tais como o bofe – porosidade extremamente elevada; o marmoreado – presença de manchas irregulares de cor escura; o prego – presença de massas celulares esclerenquimatosas associadas a canais lenticulares; o verde – presença de células cheias de água da vegetação que quando secas, contraem mais que as células evolutivas provocando deformações; ou ainda por causas animais, como a formiga da cortiça, a cobrilha e até mesmo as picadas de aves (ICNF, 2020). A atividade da caça também pode ter consequências na qualidade da cortiça, verificando-se a presença de chumbo na mesma.

Ainda assim, a variação da genética de sobreiro para sobreiro em grande influência na frequência dos defeitos na cortiça.

### **3.1.1 - Contaminantes**

A principal ameaça ao setor corticeiro reside nos contaminantes presentes na cortiça que provocam alterações organoléticas nos vinhos, tendo sido estimado que 2-5% das rolhas produzidas estão contaminadas (Taylor, Young, Butzke, & Ebeler, 2000). Estas alterações são conhecidas na gíria como “sabor a rolha” ou *corktaint*, em inglês, sendo uma expressão usada de forma errada. As alterações organoléticas em nada têm a ver com a cortiça em si, mas sim com os seus contaminantes que provêm de compostos halofenólicos, ou clorofenóis, daí o termo mais apropriado para o “gosto a rolha” seria “contaminação do vinho por haloanisóis, desviando o público da ideia que a contaminação é atribuída exclusivamente pela rolha.

Os principais responsáveis da contaminação dos vinhos com aromas fúngicos/mofo/terra são os haloanisóis e os halofenóis. Um haloanisol é uma substância composta por um grupo anisol, sendo encontrado frequentemente em fragâncias aromáticas naturais e artificiais por ser um líquido incolor com um odor aromático (InBiotec, 2015), e por um elemento do grupo dos halogénios, elementos do grupo 17 da Tabela Periódica como o fluor, o cloro, o bromo ou o iodo. Um halofenol, em semelhança aos anteriores, possui um elemento do grupo dos halogénios e um grupo fenol, que consiste na ligação de um grupo -OH característico de um álcool com um anel aromático.

Estes compostos bastante voláteis são facilmente detetados sensorialmente devido aos baixos limites de deteção que os caracterizam. Na Tabela 3.1 indicam-se os limites de perceção sensorial de alguns dos compostos mais comuns.

**Tabela 3.1 - Compostos implicados no *Cork Taint* (Sefton & Simpson, 2005)**

Composto	Limite de perceção sensorial	
	Água	Solução Alcoólica
2,4,6 – Tricloroanisol (2,4,6 – TCA)	30-300 pg/L	1,5-3 ng/L
2,3,4,6 – Tetracloroanisol (2,3,4,6 – TeCA)	4 ng/L	15 ng/L
Pentacloroanisol (PCA)		10000 ng/L
2,4,6 – Tribromoanisol (2,4,6 – TBA)	8-30 pg/L	3 ng/L
2,4,6 – Triclorofenol (2,4,6 – TCP)	300 µg/L	0,9 µg/L
2,3,4,6 – Tetraclorofenol (2,3,4,6 – TeCP)	600 µg/L	0,9 µg/L
Pentaclorofenol (PCP)	1600 µg/L	0,9 µg/L
2,6 – Diclorofenol (2,6 – DCP)	200 µg/L	0,032 µg/L

Tal como foi referido anteriormente, os halofenóis são compostos por um grupo fenol e por um elemento do grupo dos halogénios, sendo os mais comuns o cloro e o bromo formando assim o clorofenol e bromofenol, respetivamente. Os halofenóis podem dar origem a haloanisóis quando sujeitos a uma reação de biometilação, ou O-metilação, que ocorre em certos microrganismos, como *Penicillium*, *Trichoderma*, *Acremonium*, entre outros. Esta reação dá-se quando o fungo filamentosos entra em contacto com halofenóis, mais frequentemente clorofenóis e bromofenóis, modificando estes compostos halofenólicos altamente tóxicos em haloanisóis não-tóxicos.

O clorofenol é o composto halofenólico mais utilizado na indústria, encontrando-se frequentemente em pesticidas. Esta substância destaca-se dentro da categoria por ser fácil de sintetizar, barata, lipossolúvel, altamente tóxica e pela elevada aplicabilidade não só em microrganismos, mas como em insetos e plantas. Por esta razão o clorofenol tem sido utilizado durante décadas como fungicida para preservar a madeira de ataques fúngicos, e como agente de proteção evitando o crescimento de fungos em materiais como cartão, pele e bens têxteis.

Devido a estas atividades, diversos estudos apuraram os clorofenóis e cloroanisóis como contaminantes em ecossistemas aquáticos na Suécia, em florestas no Canadá sobre a forma de PCP e PCA, e na cortiça extraída de montados de sobro em Portugal sobre a forma de TCA, TeCA e PCA. Como forma de combate a estas situações, o uso de clorofenóis é proibido na Europa por suspeitas de características carcinogénicas, no entanto, a sua utilização ainda é bastante ampla na Ásia, África e América do Sul.

Sendo os clorofenóis lipossolúveis, existe a possibilidade de estes conseguirem penetrarem a parede celular e a membrana citoplasmática do fungo, alcançando o citoplasma e o núcleo da célula. Nesta situação, pode haver alterações graves em enzimas de elevada importância e até mesmo no material genético da célula, assim, de forma a evitar estas alterações irreversíveis, existe uma estratégia defensiva, comum em fungos filamentosos, que consiste na síntese de clorofenóis. Esta síntese é feita pela enzima CPOMT, clorofenol-O-metiltransferase, libertada quando o microrganismo deteta clorofenóis nas suas redondezas, transformando o altamente tóxico 2,4,6-TCP em 2,4,6-TCA, que, devido à sua alta volatilidade, é absorvido rapidamente pela madeira, cortiça ou qualquer outro material onde um fungo filamentosos possa crescer (InBiotec, 2015).

É de conhecimento científico que a enzima CPOMT é responsável pela formação de todos os cloroanisóis e bromoanisóis que provocam desvios organoléticos nos vinhos.

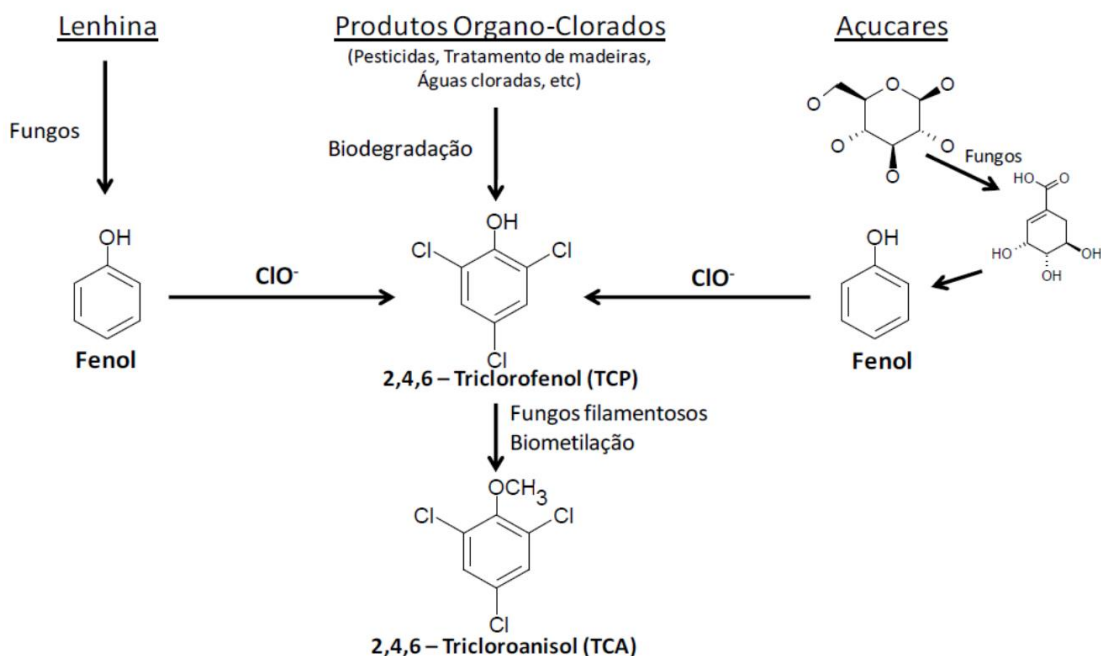


Figura 3.2 - Mecanismo de formação do 2,4,6-tricloroanisol (Vasconcelos, 2012)

### 3.1.2 - O 2,4,6-Tricloroanisol (TCA)

De todos os contaminantes responsáveis pelos desvios organoléticos do vinho, o TCA é apontado como o composto com o papel mais importante, estando presente entre cerca de 60-100% dos vinhos contaminados e por ter o limite de perceção mais baixo de todos (Taylor, Young, Butzke, & Ebeler, 2000).

Esta molécula apolar, de fórmula química  $\text{C}_7\text{H}_5\text{Cl}_3\text{O}$ , é constituída por um anel de benzeno e um grupo metóxido, um éter do tipo  $-\text{OCH}_3$ , rodeado por 3 átomos de cloro.

Existe uma relação do TCA com o aparecimento de uma mancha amarela em pranchas de cortiça, resultado de fungos filamentosos (Velo, et al., 2015), sendo que a mancha amarela não é um indicador exclusivo da presença de TCA. Existem outros fatores que potenciam o aparecimento de TCA como por exemplo (Dinis, 2014):

- Camadas de cortiça com crescimento irregular;
- Condições climáticas anuais irregulares;
- Contacto com superfícies ou áreas contaminadas;

- Descortiçamento fora da época indicada;
- Erro humano na escolha das pranchas de cortiça;
- Anomalias no processo de cozedura;
- Proliferação de microflora nos vários estágios de estabilização e armazenamento;
- Reinfeção resultante de aumentos de humidade seguidos de altas temperaturas;
- Utilização de pesticidas e fungicidas não aconselháveis ao montado.

Posto isto, conclui-se que é necessário um grande controlo de forma a garantir a não contaminação da cortiça, controlo este que é feito em diversas empresas que implementaram o SYSTECODE – sistema que uniformiza toda a indústria corticeira mantendo todos os membros em contacto com as últimas novidades; a certificação HACCP – “*Hazard Analysis and Critical Control Points*”, um sistema de análise de segurança alimentar; e as normas ISO – como a norma ISO 9001 (controlo de qualidade), a norma ISO 22000 (segurança alimentar) e a norma ISO 14001 (segurança ambiental).

Apesar destas estratégias preventivas usadas na indústria, algumas empresas conseguiram desenvolver metodologias sofisticadas para o combate do TCA, sendo os mais frequentes por todo o setor corticeiro, os métodos da Amorim & Irmãos SA e do Grupo OENEO.

O método ROSA – “*Rate of Optimal Steam Application*”, desenvolvido pela Amorim & Irmãos SA, consiste na mitigação do TCA com o auxílio de vapor de água. Aqui o vapor de água sob pressão força os compostos voláteis a sair das células da cortiça granulada removendo cerca de 75 a 80% dos contaminantes

- O método Diamant – Desenvolvido pelo Grupo OENEO, utiliza CO<sub>2</sub> supercrítico em granulado de cortiça extraíndo compostos voláteis e eliminando a mancha amarela na cortiça (Zeben, s.d.);
- O sistema NBS – “*New Boiling System*”, desenvolvido pela Álvaro Coelho Irmãos SA, este sistema semelhante a um autoclave leva a cortiça a temperaturas por volta dos 100°C eliminando microrganismos e compostos voláteis da cortiça (Robinson, 2008);
- O método Innocork – Desenvolvido pela CorkSupply, este método consiste na destilação por vapor de água e etanol (Innocork, 2015);
- O método DELFIN – “*Direct Environmental Load Focussed Inactivation*”, desenvolvido pela SLFA Neustadt em parceria com a Juvenal SA, utiliza

micro-ondas excitando as moléculas de água presentes nas células da cortiça e nos microrganismos presentes, levando à morte dos mesmos e à evaporação das contaminações químicas e odores estranhos (Pereira & Gil, 2006) ;

- O método Symbios – Desenvolvido pela CTCOR em parceria com a Ser-cor e Norcor, este método utiliza um aditivo na água de cozedura que adere às paredes das células da cortiça e à prancha de cortiça, inibindo o crescimento microbiano (APCOR, 2018);
- O método SUBERASE – Desenvolvido pela NovoNordisk, consiste na utilização da enzima lacase, em solução alcoólica, na etapa da lavagem de rolhas (Dinis, 2014).

### **3.1.3 - Outros contaminantes**

O 2,4,6 – TCA pode ser apontado como o principal culpado pelo “gosto a rolha”, mas a verdade é que existem muitos outros que, com menos frequência, podem ter um efeito mais agressivo do que o TCA.

Em 2000, Peña-Neira afirmou a existência de um certo sinergismo entre compostos causadores do “gosto a rolha”. Esta descoberta permitiu estabelecer uma ligação entre os contaminantes presentes no vinho e a sua origem, tendo em consideração um certo grau de incerteza, tais como (Peña-Neira, et al., 2000):

- A presença de DCA e TCA, sem TeCA nem PCA indica que a origem da contaminação poderá estar numa lavagem com hipoclorito;
- A presença de TCA com TeCA, PCA com TCP, TeCP e PCP poderá ter surgido do uso de biocidas com base em PCP;
- A ausência de dicloroanisóis e de TeCA com o TCA, poderá ser fruto do uso de biocidas com base em TCP.

Simpson ainda definiu o estado de alguns responsáveis por *off flavours* em relação à sua contribuição para este efeito, como mostra a Tabela 3.2. De todos os compostos que provocam o *corktaint*, os compostos referidos na tabela mencionada são os de maior peso, tendo por exemplo o Guaiacol com um aroma a fumo ou medicinal, o 1-octen-3-ol e o 1-octen-3-ona com um sabor a cogumelo, ou até mesmo o 2-metoxi-3,5-dimetilpirazina (MDMP), que apesar da discordância entre investigadores, pode ser a causa de um vinho classificado como *fungus must* (Simpson & Sefton, 2007).

**Tabela 3.2 - Compostos responsáveis pelo *Cork Taint* e seus efeitos (Sefton & Simpson, 2005)**

Contaminante	Peso no <i>corktaint</i>
TCA	Eleito o de maior importância
2,4 – DCA / 2,6 – DCA / TeCA / PCA	Raramente contribui de forma significativa
MDMP	Causa primária do <i>corktaint</i>
Geosmina	Possível causa primária
1-Metilisoborneol	Contribui no <i>corktaint</i>
1-Octen-3-ona / 1-Octen-3-ol	Contribui no <i>corktaint</i>
Guaiacol	Possível causa primária
Sesquiterpenos	Ainda sem classificação
Cis-1,5-Octadien-3-ona / cis-1,5-octadien-3-ol	Ainda sem classificação
2-Metoxi-3-iso-propilpirzina	Possível causa

### **3.2 – Controlo de Qualidade**

Para garantir a máxima eficiência durante o processo de produção de rolhas de cortiça, a produção está em constante contacto com a qualidade. Este processo de controlo de qualidade é feito desde a entrada da cortiça no processo até à rolha pronta para expedição.

Durante todo o processo, o produto é acompanhado por 3 departamentos, a produção, a equipa de controlo do processo e ainda a equipa de controlo de qualidade. Os operadores acompanham o processo em primeira pessoa garantindo a conformidade e a qualidade das suas tarefas. A equipa de controlo avalia o desempenho do processo, de acordo com metas definidas anteriormente, através de cartas de controlo, sendo uma forma rápida e eficaz de analisar o processo e de atuar em caso de anomalia. Por fim a equipa de controlo de qualidade avalia o estado do produto em diversos estágios da produção.

A matéria-prima é sujeita a quantificações de TCA e humidade e ainda a uma análise visual.

Durante a produção, são controlados parâmetros como a dimensão, humidade, massa volúmica, TCA e classe visual das rolhas.

Com o produto acabado, as rolhas são sujeitas aos mais diversos testes, tais como:

- Análise Visual – Classificação do produto em classes previamente definidas;
- MedCork – Determinação da humidade, dimensões e peso da rolha, sendo que as últimas duas são utilizadas para calcular a massa volúmica;
- 2,4,6-TCA – Determinação da presença do composto na rolha por análise sensorial ou quantificação do mesmo por cromatografia gasosa;
- Absorção – Determinação da taxa de absorção de água pela rolha quando sujeita a uma pressão de 6 bar dentro de uma bomba hidrostática.

Existem ainda alguns testes que são realizados apenas quando o cliente exige, tais como:

- Teor de Peróxidos – Determinação do teor de peróxidos residual em rolhas por extração com água destilada e determinação reflectométrica do teor de peróxidos do extrato obtido;
- Teor de pó – Determinação do teor de resíduos sólidos numa amostra de rolhas por filtração a vácuo;
- Torção – Determinação do momento e do ângulo de torção no ponto de rutura da rolha, quando sujeita a torção axial.

De todos os compostos mencionados como contaminantes anteriormente facilmente destaca-se o 2,4,6-TCA como o principal contaminante, o que remete a um maior controlo sobre esta substância.

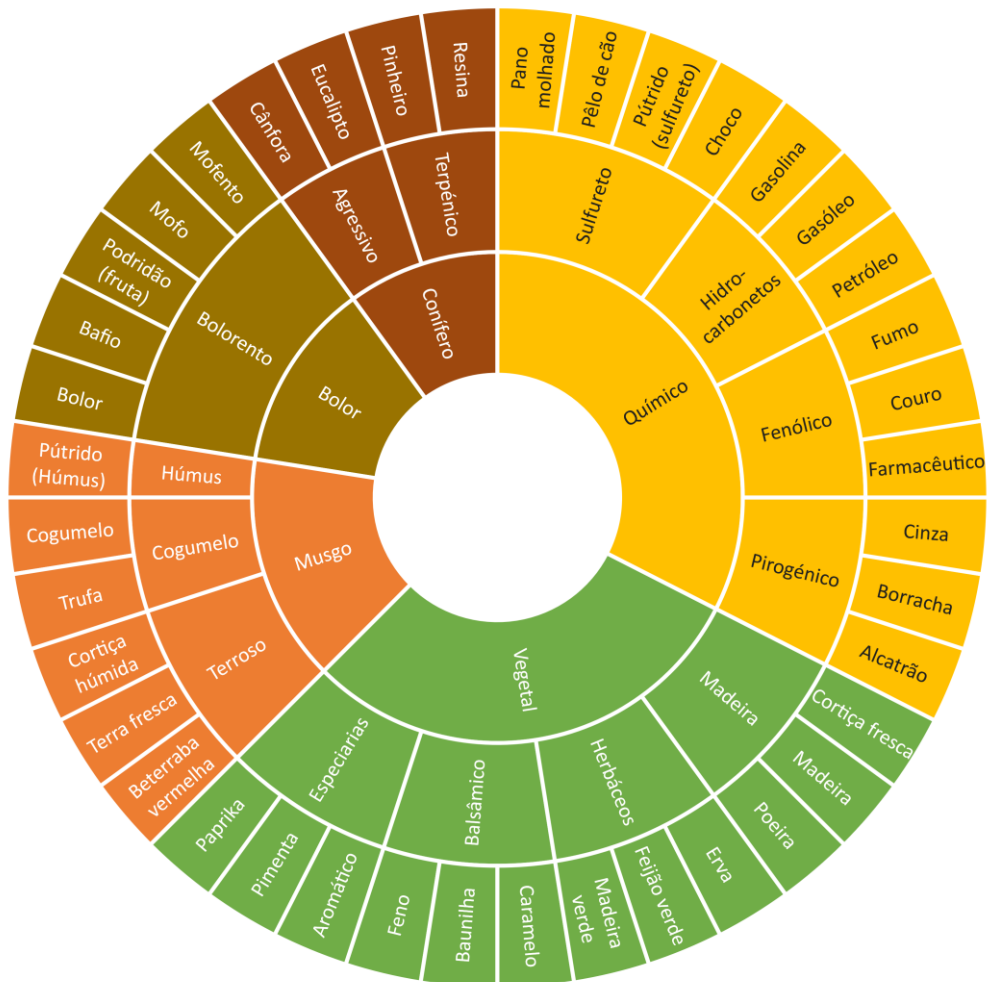
Atualmente na UI Equipar existem duas formas de deteção do TCA na cortiça, a Análise Sensorial e a Cromatografia Gasosa, sendo que a primeira é feita para discos de cortiça natural macerados em água mineral.

### **3.2.1 - Análise Sensorial**

Este método, utilizado para a deteção do 2,4,6-tricloroanisol em discos de cortiça natural aquando a chegada dos mesmos à UI, recorre ao olfato de um profissional treinado com o objetivo de detetar desvios organoléticos (*off-flavours*). Esta técnica tem algumas limitações pois os limites de deteção e de identificação podem variar de acordo com a experiência do analista, com a metodologia usada, com as condições do ambiente em que se realiza a análise e até mesmo com o *stress* e a fadiga, que influenciam diretamente as capacidades do analista.

Chama-se de limite de deteção o valor mínimo do estímulo sensorial olfativo necessário à perceção da sensação (ainda que não necessariamente identificável).

Chama-se de limite de reconhecimento o valor mínimo do estímulo sensorial olfativo necessário à identificação da sensação.



**Figura 3.3 - Roda dos aromas da cortiça (Moutinho, 2008)**

De forma a poder estabelecer a relação entre os compostos e o tipo de aromas que eles apresentam, a Quercus elaborou uma Roda de Aromas (Figura 3.3) mais recorrentes na cortiça permitindo assim a harmonização do vocabulário de descritores a usar na análise sensorial de rolhas de cortiça.

O método de análise sensorial da cortiça é estabelecido pelas normas ISO 22308 (“*Sensory Analysis – Cork Stoppers*”), ISO 5497 (“*Preparation of samples*”), ISO 8589 (“*Design of test rooms*”), ISO 6658 (“*General Guidance*”), ISO 3972 (“*Sensitivity of taste*”) as ISO 5496 e ISO 8586 (“*Selection, training and monitoring of assessors*”). Baseia-se na maceração de 24 horas de cortiça em água mineral neutra ou em vinho branco com TAV não superior a 10,5% v/v, em copos de vidro (preferencialmente ISO 3591). No caso de uma suspeita de presença de TCA a amostra deve seguir para cromatografia gasosa de forma a proceder à sua quantificação.

### **3.2.2 - Análise Cromatográfica por GC-HS-SPME**

A cromatografia é uma técnica de separação de uma amostra em frações distintas seguindo de uma medição ou identificação das mesmas, fornecendo assim informações a nível qualitativo e quantitativo.

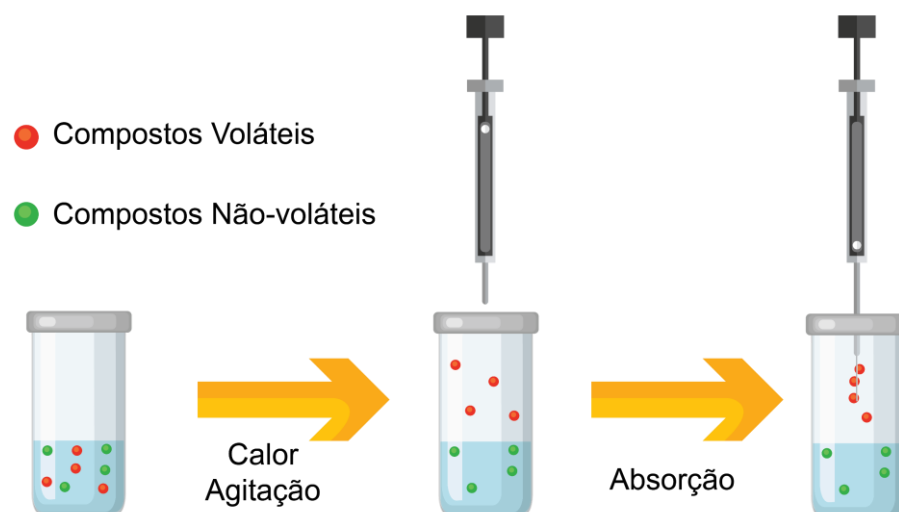
De todas as técnicas cromatográficas existentes, desde a cromatografia em papel à cromatografia líquida de alta eficiência, a mais utilizada no setor da cortiça para quantificação do TCA é a Cromatografia Gasosa (GC) segundo o método de Microextração em Fase Sólida (SPME) no *head-space* (HS), diferenciando apenas no tipo de detetor e no tipo de padrão interno que utilizam. No setor corticeiro, a amostra a analisar por cromatografia provém de um processo de maceração que tem como objetivo migrar o TCA presente na rolha, aparado ou granulado para uma solução alcoólica de 12% v/v. A maceração é feita em *soaks* onde a cortiça é deixada durante 20 horas, +/- 4 horas, à temperatura ambiente. Posteriormente é retirado cerca de 10mL para um *vial* com cerca de 3g de cloreto de sódio, NaCl, e ainda 100 µL de padrão interno. Existe ainda um método expedito para os granulados, podendo ser feita apenas a maceração de 50 minutos a 30°C, e para as aparas, podendo ser feita apenas a maceração de 50 minutos a 40°C. Após todo este processo, a amostra está em condições de seguir para cromatografia.

A Cromatografia Gasosa (GC) é bastante utilizada em química orgânica quando o objetivo é separar substâncias voláteis. A amostra a analisar é vaporizada e

introduzida num fluxo de gás denominado de fase móvel (FM) ou gás de arraste. Este fluxo de gás com a amostra vaporizada passa por um tubo contendo a fase estacionária (FE), onde ocorre a separação da mistura. As substâncias percorrem a coluna a velocidades diferentes, distanciando-se cada vez mais umas das outras até passarem no detetor, gerando um sinal elétrico proporcional à quantidade de material eluído. O registo deste sinal em função do tempo é chamado de cromatograma, onde as substâncias aparecem como picos com área proporcional à sua massa (Chang, 2000).

Neste caso, a FM pode ser hélio ou azoto, dependendo do tipo de detetor utilizado, e a coluna cromatográfica representa a FE. A fase de vaporização da amostra é caracterizada pelo fenómeno de *salting-out* que ocorre devido à presença de NaCl na amostra, este sal provoca um aumento da força iónica da matriz promovendo o equilíbrio dos solúveis para a fase gasosa, vaporizando assim o composto a quantificar.

Esta técnica que segue o método de Microextração em Fase Sólida (SPME) no *head-space* (HS) consiste numa seringa dotada de uma fibra ótica de sílica fundida revestida com um filme de polidimetilsiloxano (PDMS), responsável pela absorção e a desorção de analitos presentes na matriz da amostra. A seringa penetra o *vial* expondo a fibra no *head-space* dando início ao processo de absorção do analito.



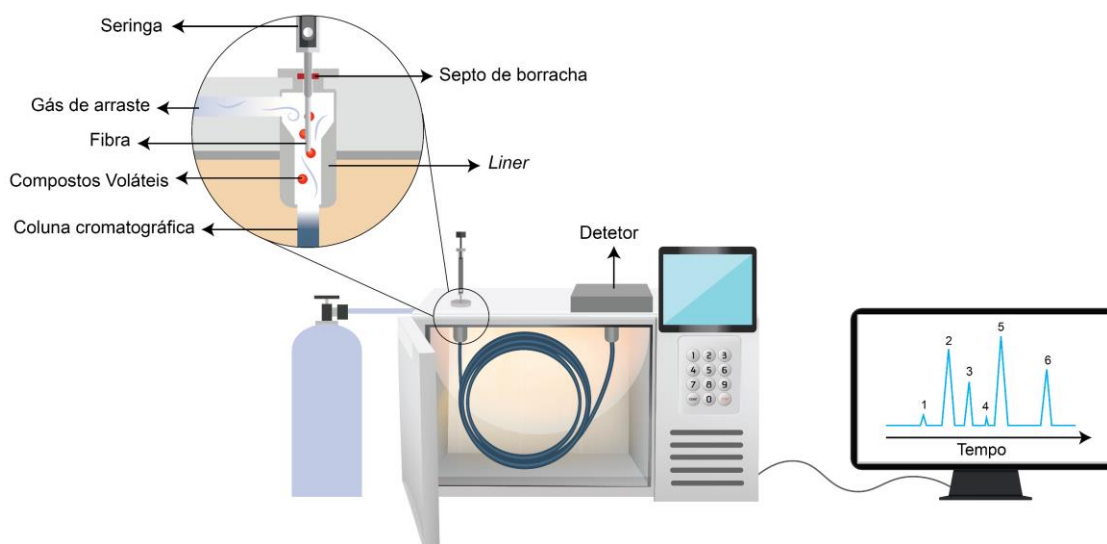
**Figura 3.4 - Representação do mecanismo de SPME**

Este processo é facilitado com a ajuda de um *auto-sampler* que transporta o *vial* da amostra do tray para uma incubadora onde é aquecida e agitada promovendo o fenómeno de *salting-out*, e só quando este processo estiver concluído se dá inserção da

seringa no *vial*. De seguida o analito é libertado no injetor por dessorção com o auxílio do gás de arraste.

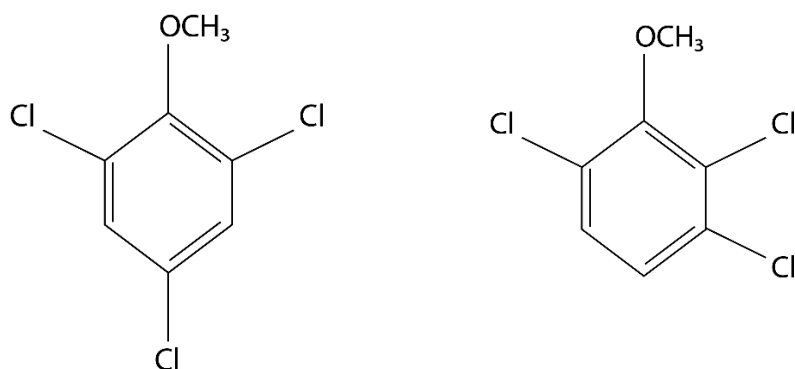
O injetor é um cilindro metálico que contém o *liner*, que serve como a ligação entre a fibra e o interior da coluna tubular. O injetor é aquecido para que os compostos voláteis vaporizem e então, possam ser arrastados pelo gás de arraste até à coluna.

A coluna cromatográfica é uma coluna capilar apolar de 5% difenil/95% dimetilsiloxano, onde se dá a corrida dos compostos até ao detetor. Esta coluna está localizada dentro de um forno que tem a função de incrementar a temperatura, à medida que os compostos vão percorrendo a coluna a temperatura aumenta até os compostos serem detetados no detetor. Esta rampa de temperatura foi desenhada conciliando a precisão na quantificação de TCA com o tempo de análise de cada amostra. Esta relação define a máxima eficiência do equipamento.



**Figura 3.5 - Representação gráfica do processo de GC-HS-SPME**

Um dos tipos de detetor usados atualmente é o detetor por captura de eletrões (ECD) que utiliza como padrão interno um isómero do composto que se pretende quantificar, por exemplo, na UI Equipar, é utilizado como padrão interno o 2,3,6 – Tricloroanisol para quantificar o 2,4,6 – Tricloroanisol. Nesta situação, a diferença entre estes dois compostos está na posição de um dos cloros, onde no 2,3,6-TCA está na posição *meta* e no 2,4,6-TCA está na posição *para*.



**Figura 3.6 - Estrutura molecular do 2,4,6-Tricloroanisol (à esquerda) e do 2,3,6-Tricloroanisol (à direita)**

Esta diferença é suficiente para provocar alterações no tempo de retenção na coluna cromatográfica e conseqüentemente um diferente tempo de leitura no detetor. O ECD trabalha sobre colisões de compostos eluídos com um emissor radioativo, o isótopo  $^{63}\text{Ni}$ , introduzindo-se oscilações de corrente resultantes da captura de elétrons levando à formação de iões.

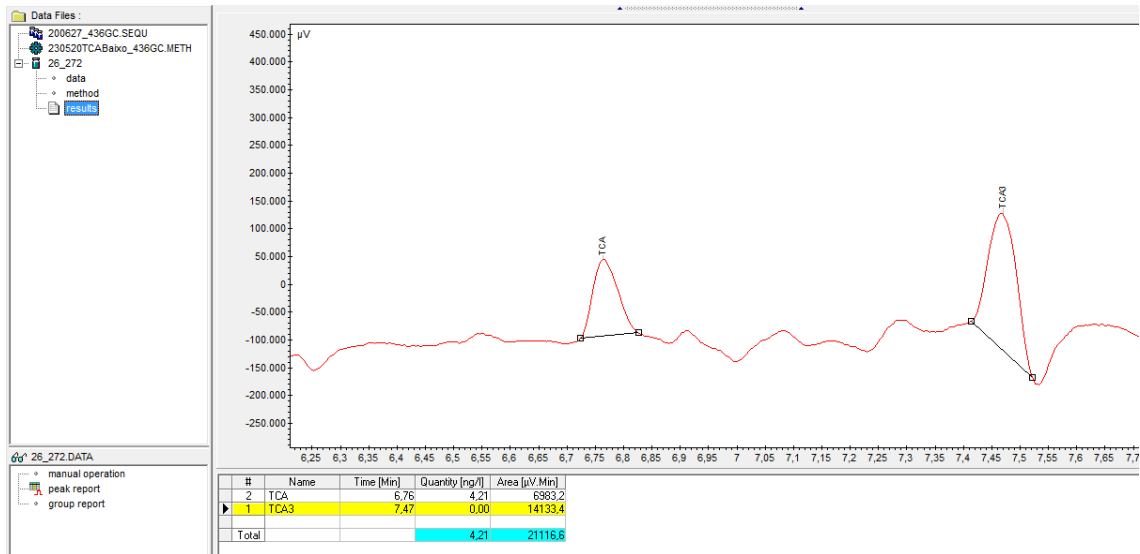
Uma alternativa ao ECD também utilizada no setor corticeiro é o detetor de espectrometria de massa (MS) em modo SIM (*selected-ion monitoring*). Este detetor baseia-se na ionização das moléculas que passam pelo seu analisador de massa, registrando a razão entre a multiplicidade de cargas e os respectivos pesos das moléculas. O padrão interno utilizado neste detetor é o  $d_5$ -2,4,6-tricloroanisol, um composto igual ao composto a quantificar, 2,4,6-tricloroanisol, mas com um peso molecular maior, adquirido pela deuteração do composto.

Os compostos detetados são representados através de um cromatograma, um gráfico que representa a intensidade de cada composto em função do tempo. Para detetores do tipo ECD, o fluxo da fase móvel é inversamente proporcional à área do pico, sendo necessário manter o fluxo da FM constante durante a quantificação (Ravasco, 2015). Por outro lado, a área do pico é diretamente proporcional com a concentração do respectivo composto, por exemplo,

$$\frac{A_{TCA}}{A_{PI}} = \frac{C_{TCA}}{C_{PI}} \quad (3.1)$$

a área do pico de TCA é diretamente proporcional à concentração de TCA. É através deste cálculo que se quantifica a concentração de TCA,  $C_{TCA}$ , presente na amostra, sabendo a concentração de padrão interno,  $C_{PI}$ , e determinando a área do pico de TCA,  $A_{TCA}$ , e a área do pico de padrão interno,  $A_{PI}$ , é possível retirar o parâmetro desejado.

Assim, a leitura e quantificação é efetuada entre a área do pico do composto de interesse e a área do pico do padrão interno e ainda por correspondência destes parâmetros com a curva de calibração de concentrações conhecidas. Além das áreas dos picos, a mesma relação é possível fazer com as alturas dos picos devido ao facto de todos os picos seguirem uma distribuição Gaussiana, em ambos os casos, a medição começa a partir do momento em que a linha do cromatograma deixa a linha da base até ao momento do seu regresso.



**Figura 3.7 - Cromatograma relativo a uma amostra com 4,21 ppt de TCA**

Para que tudo isto seja possível é necessária uma calibração prévia do GC. Esta calibração é feita através de uma reta ou de uma curva com diversos pontos repartidos pela gama de valores das amostras a analisar, isto é, a gama de trabalho. Os pontos constituintes da reta ou curva de calibração são obtidos através da leitura de amostras rigorosamente preparadas (padrões) representando assim a relação entre a gama de concentrações conhecidas e as áreas dos picos para os diferentes tempos de eluição.

Uma calibração de um cromatógrafo inicia-se sempre pela substituição e acondicionamento da fibra e depois a leitura de três a quatro zeros de forma a estabilizar as leituras seguintes. Com esta preparação completa, inicia-se a calibração com a leitura dos padrões por ordem crescente de concentração, desde o padrão de menor concentração (limite de quantificação) até ao padrão de maior concentração (final da gama de trabalho). Com o intuito de validar a calibração do cromatógrafo, deve-se efetuar a leitura de um padrão preparado no momento com concentração conhecida avaliando assim a eficácia da calibração efetuada.

No setor corticeiro a gama de trabalho é definida por 3 retas de calibração, uma de gama baixa, uma de gama alta, e uma reta sensorial.

A reta de gama baixa é definida por padrões com concentrações de 0,5 ppt; 1,5 ppt; 2,5 ppt; 3,5 ppt; 4,5 ppt e 5,5 ppt. Estes padrões são preparados com solução hidroalcoólica, sendo que esta reta é utilizada para analisar amostras que foram sujeitas a uma maceração também em solução hidroalcoólica.

A reta de gama alta é delineada por padrões com concentrações de 5,5 ppt; 7,5 ppt; 9,5 ppt; 11,5 ppt e 13,5 ppt. Graças aos desenvolvimentos tecnológicos no que toca à remoção de TCA, esta reta entrou um pouco em desuso recorrendo-se apenas à reta de gama baixa.

A reta sensorial destina-se à análise de amostras provenientes de uma análise sensorial, sendo que neste caso os padrões são preparados com água em vez de solução hidroalcoólica. Para esta reta os padrões utilizados têm concentrações de 0,5ppt; 1,0 ppt; 2,0 ppt; 5,0 ppt; 10,0 ppt e 20,0 ppt.

### **3.3 – *Controlo do Processo***

Na UI-Equipar, o tipo de rolha tem bastante influência no fluxo de amostras e na comunicação entre a qualidade e a produção. Pela Figura 3.8 vê-se que na secção da TwinTop existe um ponto de recolha diferente para as rolhas TwinTop EVO. Ao contrário das rolhas Neutrocork e os restantes tipos de rolhas TT, é na fase da lavação que se retira uma amostra de rolhas TT EVO para quantificação de TCA. Um dos problemas do ponto de recolha na embalagem aparece quando as rolhas já estão todas embaladas aguardando ainda o resultado de TCA, enquanto o camião já se encontra pronto para carregar. Quando o ponto de recolha é feito na lavação, estas situações não acontecem, sendo que quando as rolhas chegam à embalagem já têm o OK do laboratório.

As rolhas produzidas na secção AGLO seguem a mesma metodologia das rolhas Neutrocork e TT (exceto TT EVO), onde o ponto de recolha é na embalagem.

À data de escrita desta dissertação, as rolhas TT EVO são as únicas que passam pela análise sensorial, onde apenas as que manifestarem odor seguem para GC. Todos os outros tipos de rolha são macerados e analisados apenas em GC.

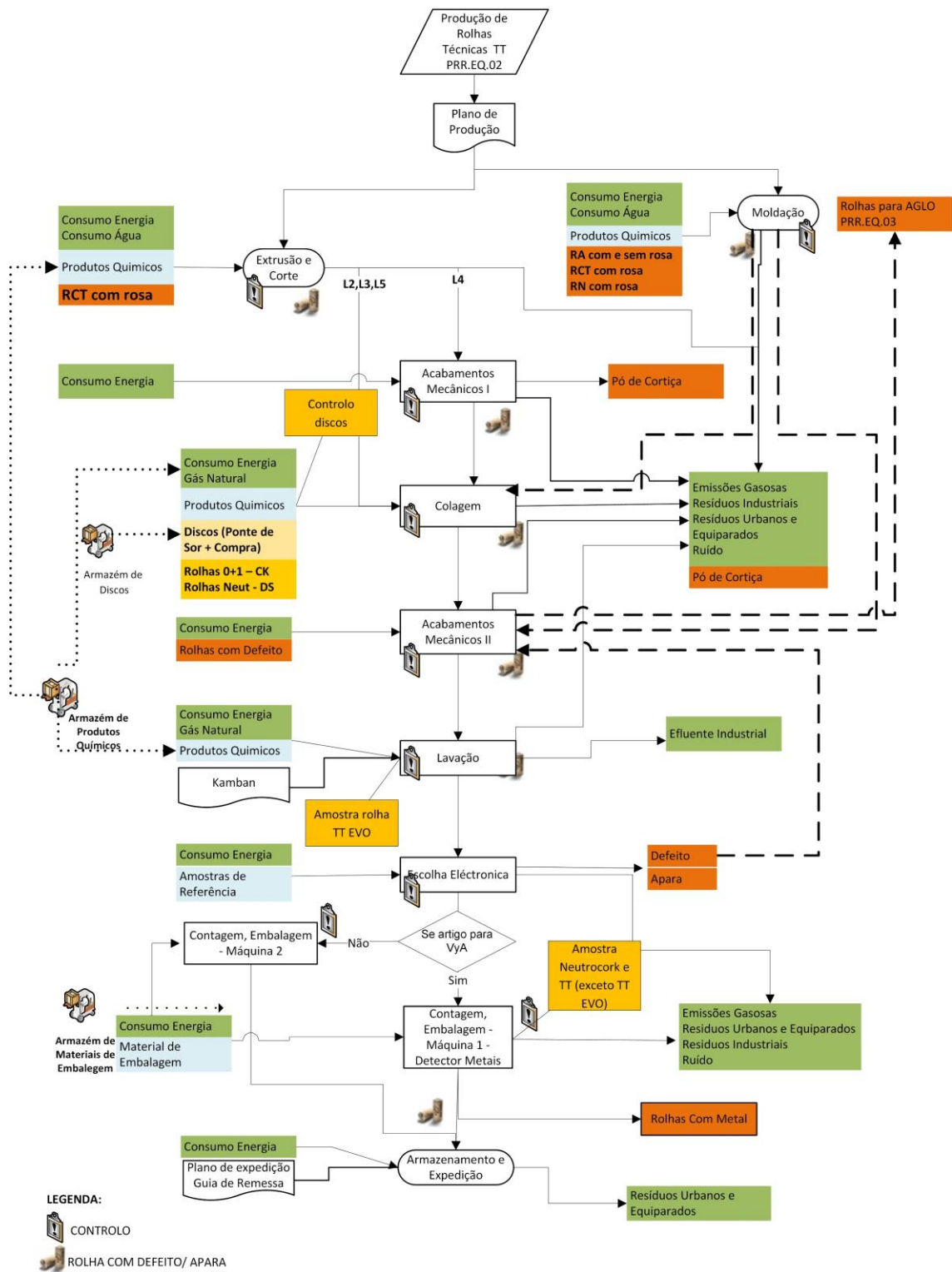


Figura 3.8 – Fluxograma da secção TT

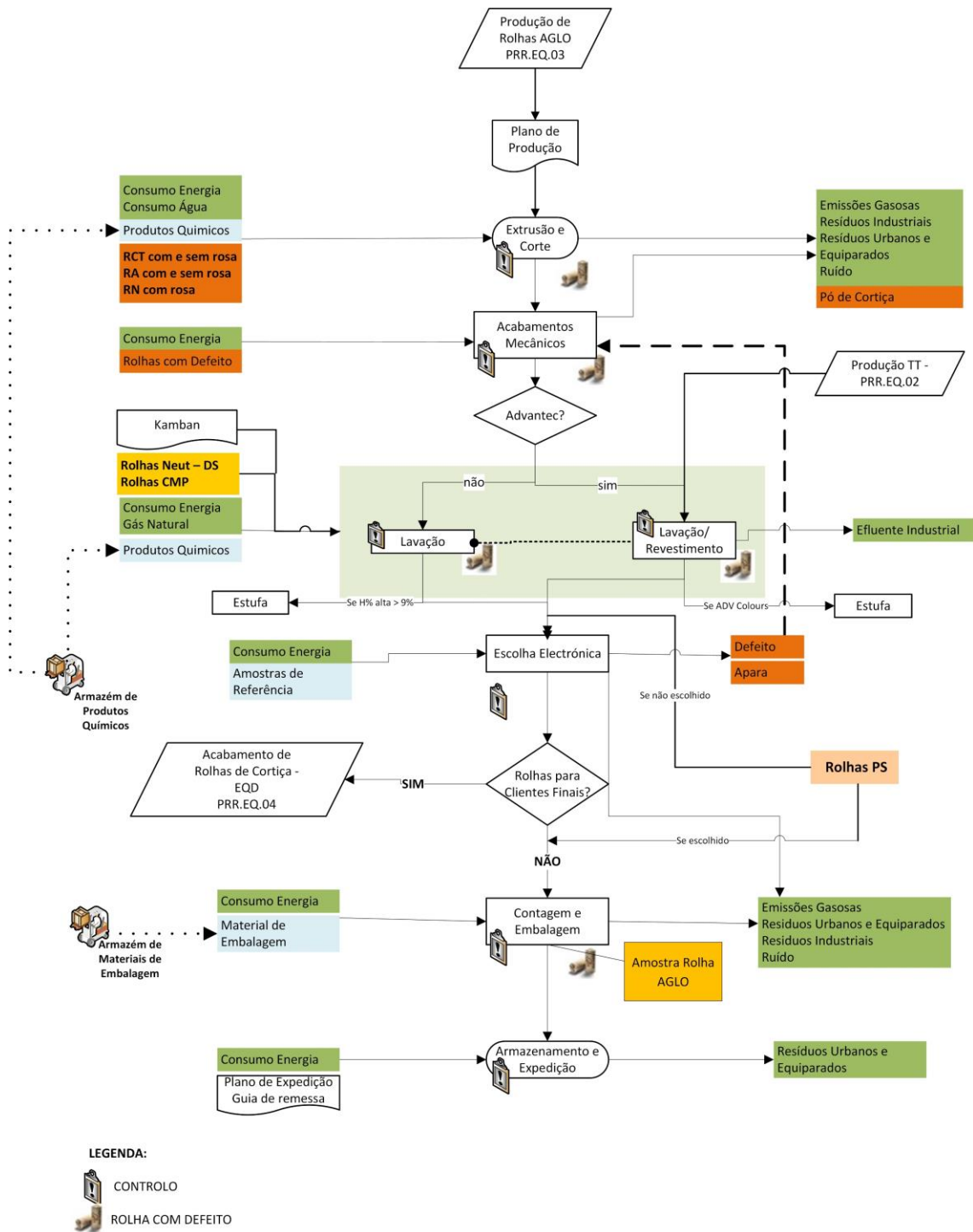


Figura 3.9 – Fluxograma da secção AGLO

### **3.4 – Ferramentas da Qualidade**

Ao longo do século XX foram desenvolvidos métodos para analisar e detetar problemas que têm relação com o conceito de qualidade denominadas como as 7 Ferramentas da Qualidade. Com origem no Japão pós-guerra, estas ferramentas foram criadas de uma forma bastante simplista garantindo a sua utilização de forma adequada por pessoas com pouca formação estatística, podendo mesmo até serem chamadas de sete ferramentas básicas.

A vasta utilização deste conjunto de ferramentas deve-se à sua capacidade de detetar as principais causas associadas a um problema e à versatilidade no que toca à sua área de aplicação, sendo utilizados tanto no setor industrial como no setor de prestação de serviços. Posto isto, as 7 Ferramentas da Qualidade são essenciais para uma melhoria contínua do desempenho de processos ou produtos, sendo constituídas por:

- Fluxograma;
- Cartas de Controlo;
- Diagrama de Ishikawa;
- Folhas de verificação;
- Histogramas;
- Gráficos de Dispersão;
- Diagrama de Pareto.

#### **3.4.1 – AMFE**

De forma a determinar as principais causas do problema, realizou-se uma Análise do Método de Falhas e Efeitos ou FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*). Esta ferramenta permite a identificação, hierarquização e prevenção de falhas relativas ao processo ou produto em estudo (Coutinho, 2020). O primeiro passo de uma FMEA começa pelo *Brainstorming*, uma técnica de dinâmica de grupo que, neste caso, tem o principal objetivo de identificar todas as potenciais causas relativas ao problema em estudo. Normalmente esta técnica reúne pessoas entendidas no processo e com capacidade de pensar “fora da caixa”.

Com o *Brainstorming* concluído, elabora-se uma tabela causa-efeito apurando as causas com maior gravidade. Para isto atribui-se a cada causa-efeito um Índice de Gravidade (G), um Índice de Ocorrência (O) e um Índice de Detecção (D) de acordo com os critérios descritos nas Tabelas 4.1 a 4.3

**Tabela 3.3 – Índice de Gravidade**

<b>Critério</b>	<b>Efeito no Cliente</b>	<b>Índice de Gravidade (G)</b>
Pouco significativa	Efeito Mínimo	
A falha pode causar algum efeito no rendimento do produto	O cliente não será capaz de detectar a falha	1-2
Pouco importante	Efeito Menor	
A falha pode causar somente ligeiro inconveniente ao cliente	O cliente não notará deterioração alguma no rendimento do produto	3-4
Moderada	Efeito Maior	
A falha causa certo descontentamento no cliente	O cliente observa certa deterioração no desempenho do produto	5-6
Grave	Efeito Crítico	
A falha causa grande descontentamento no cliente	Grande deterioração no desempenho do produto, sem pôr ainda em causa a segurança ou o não cumprimento de requisitos legais	7-8
Muito Grave	Segurança Afetada	
A falha causa problemas de segurança	O produto não cumpre os requisitos legais e/ou de segurança	9-10

**Tabela 3.4 - Índice de Ocorrência**

<b>Critérios</b>	<b>Probabilidade de Ocorrência</b>	<b>Índice de Ocorrência (O)</b>
Muito Escassa	Falha inexistente em projetos anteriores	0
Escassa	Muito poucas falhas em projetos anteriores	1/20 000
		1/4 000

**Tabela 3.4 - Índice de Ocorrência (continuação)**

Moderada	Falha que apareceu ocasionalmente em anos anteriores, mas em pequena quantidade	1/1 000	4
		1/400	5
Frequente	Falha associada a uma concepção deficiente ou a um procedimento de controlo não adequado	1/80	6
		1/40	7
Elevada	Falha que tenha causado com frequência problemas no passado. Pode também ser uma falha causada por uma omissão numa etapa crítica da concepção e desenvolvimento	1/20	8
		1/8	9
Muito Elevada	Probabilidade elevada de a falha vir a ocorrer em grandes porções	1/2	10

**Tabela 3.5 - Índice de Detecção**

<b>Critério</b>	<b>Índice de Detecção (D)</b>
Prob. Remota do defeito chegar ao cliente	1-2
Prob. Baixa do defeito chegar ao cliente	3-4
Prob. Moderada do defeito chegar ao cliente	5-6
Prob. Elevada do defeito chegar ao cliente	7-8
Prob. Muito Elevada do defeito chegar ao cliente	9
De Certeza que o defeito chega ao cliente	10

Tendo um índice para cada parâmetro, calcula-se o Número de Prioridade de Risco, ou NPR, pela Equação 4.1.

$$NPR = G * O * D \quad (4.1)$$

Este Número de Prioridade de Risco indica a causa-efeito com maior gravidade, sendo que quanto maior for o NPR, maior é a gravidade da causa-efeito.

O Diagrama de Ishikawa, ou Diagrama de Espinha de Peixe, é uma ferramenta gráfica que permite categorizar as causas relativas a um efeito de forma bastante intuitiva, complementando a FMEA.

Por este diagrama ter sido idealizado em ambientes industriais, as causas são agrupadas de acordo com a metodologia dos 6 M's (Ramos, 2016):

- Máquina – Causas originadas por falhas mecânicas ou funcionamento incorreto da maquinaria;
- Materiais – Causas provenientes de anomalias relativas a matéria-prima ou material utilizado;
- Mão-de-obra – Causas derivadas de ações e/ou dificuldades humanas na execução do processo;
- Meio-ambiente – Causas relativas às condições ambientais do meio envolvente;
- Método – Causas associadas a um procedimento ou método utilizado durante as atividades realizadas.

# 4

## Metodologias, Materiais e Métodos

Sendo o principal objetivo a otimização do fluxo de amostras, começou-se por estudar a migração de TCA a diferentes temperaturas. Visto que um dos grandes problemas associados a este tipo de análise remete para a heterogeneidade do TCA na cortiça, existe a necessidade de estudar o impacto de macerações sucessivas em rolhas técnicas. Caso este estudo indique que é possível macerar a mesma rolha mais do que uma vez sem impactos significativos ao nível de TCA, o fator da heterogeneidade do TCA numa rolha aleatória pode ser eliminado permitindo uma pré-análise para quantificar o mesmo presente numa determinada rolha, que será utilizada para o estudo da migração de TCA a diferentes temperaturas (Temperatura ambiente, 30°C e 40°C)

Outra hipótese para a otimização do fluxo de amostras passa por dar a resposta da análise de TCA numa fase mais precoce do processo. Para o estudo desta hipótese é importante perceber a evolução do TCA em rolhas durante a linha processual, apurando a etapa em que o contaminante se manifesta com maior intensidade. Desta forma, caracterizou-se a evolução do TCA ao longo do processo de forma a identificar a etapa mais adequada para efetuar o novo ponto de recolha.

### ***4.1 – Impacto de macerações sucessivas em rolhas técnicas***

De forma a replicar o ensaio feito pelos laboratórios ETS, estudou-se a variação de TCA quando a mesma rolha é macerada até 6 vezes a diferentes temperaturas. Este ensaio irá permitir retirar conclusões mais aprofundadas do que as publicadas pelos laboratórios ETS (Hervé, Price, Burns, & Weber, 2000).

Para este estudo é de elevada importância a presença de TCA nas rolhas a ser estudadas, sendo que as rolhas mais adequadas são as rolhas Aglomeradas RCT destinadas a Espumosos (utilizou-se o calibre 47x29,5mm) . O processo de fabrico desta

rolha, bem como os clientes, têm um grau de exigência mais baixo resultando numa especificação de TCA mais elevada nesta gama de produtos ( $\leq 3$  ppt).

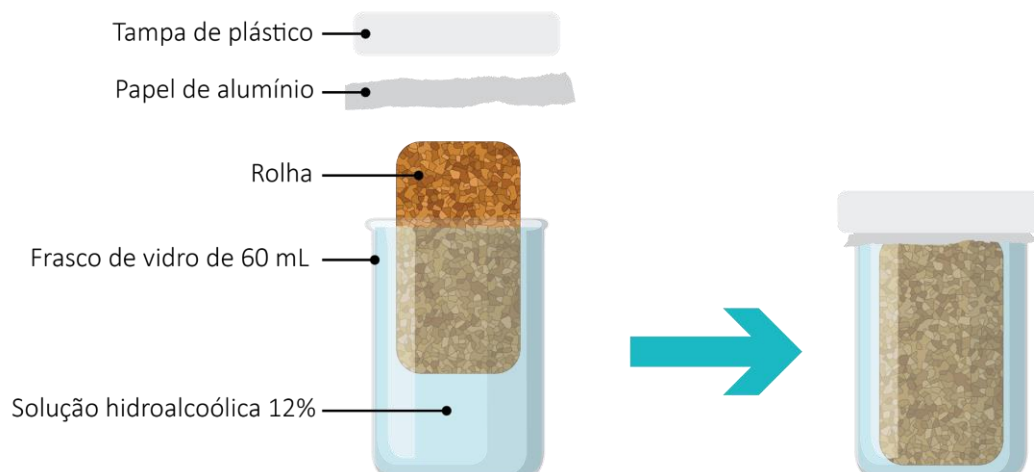
Para este ensaio é necessário:

- Solução Hidroalcoólica a 12%;
- Frascos de vidro de 60 mL;
- Tampas de plástico;
- Papel de alumínio;
- Scion 436-GC com um detetor de  $^{63}\text{Ni}$  (15mCi) acoplado de um Combi-pal;
- Padrão Interno de 2,3,6-TCA de 20 ppt;
- Micropipeta Socorex variável entre 1 mL a 10 mL;
- Ponteira para pipeta de 2 mL a 10 mL;
- Micropipeta Gilson P200 variável entre 50  $\mu\text{L}$  a 200  $\mu\text{L}$ ;
- Ponteira para pipeta de 2  $\mu\text{L}$  a 200  $\mu\text{L}$ ;
- Estufa Nüve Incubator EN120;
- Sal fino Vatel;
- Vial de 75,5x22,5mm com rosca e fundo redondo;
- Tampas magnéticas com orifício central de silicone de 8mm e septo de ND18.

Para este ensaio são necessárias 30 rolhas, sendo que 10 são para o teste à temperatura ambiente, 10 são para o teste a 30°C e as restantes 10 são para o teste a 40°C. Antes de começar qualquer passo deve-se identificar todas as rolhas.

O primeiro passo deste ensaio passa por colocar uma rolha por frasco, perfazer o volume do frasco com a solução hidroalcoólica, colocar papel de alumínio no topo e colocar a tampa, garantindo que não existe *head-space*. Assim como a cortiça, o TCA consegue estabelecer ligações com madeira, cartão e plástico (Capalbo, 2018), pelo que a presença do papel de alumínio evita que a tampa de plástico fique contaminada ou transmita contaminações para a solução.

A solução hidroalcoólica tem um papel de extrator de TCA, funciona como o meio de transporte do TCA de dentro para fora da rolha.



**Figura 4.1 - Representação da construção de um soak individual**

Realizar este passo de forma igual para as 30 rolhas, mais 3 vezes sem rolha (branco) e mais 3 vezes sem rolha, prata nem tampa (teste de contaminação do meio ambiente). Tanto o branco como o teste de contaminação do meio ambiente servem como controlo para assegurar que o ensaio não sofreu nenhum tipo de contaminação.

Depois de todos os frascos estarem devidamente identificados, colocar 10 frascos com rolha + 1 frasco sem rolha fechado + 1 frasco sem rolha aberto na estufa de 40°C, o mesmo para a estufa de 30°C e o mesmo para a temperatura ambiente. Deixar macerar durante 24 horas.

Após esse período retirar para um vial, previamente preparado com  $\pm 3$  gramas de sal, 10 mL da solução macerada e 100  $\mu\text{L}$  de padrão interno. Colocar a tampa do vial e está pronto para seguir para GC-HS-SPME. Este procedimento é típico para a preparação de um vial para Cromatografia Gasosa, sendo daqui adiante mencionado como “Procedimento de preparação de um vial para GC-HS-SPME”. Proceder de forma igual para os frascos de controlo.

Deixar as rolhas secar à temperatura ambiente sobre papel de alumínio.

Este procedimento deverá ser realizado 6 vezes.

### **4.3 – Estudo da migração de TCA a diferentes temperaturas**

As análises de TCA na Amorim Cork são feitas a partir do método da Norma ISO 20752 de 2014 “Cork Stoppers – Determination of releasable 2,4,6-trichloroanisol (TCA)”, o qual implica macerações de 10 rolhas em solução hidroalcoólica durante 24h seguida de análise dos macerados usando um método cromatográfico.

Este processo demora pelo menos 24h e 15 min/amostra, o que torna o controlo de TCA muito demorado e com custos operacionais, logísticos e laboratoriais significativos.

O objetivo deste ensaio consiste em tentar reduzir o tempo de maceração com o aumento da temperatura, ou seja, apurar o tempo a uma temperatura mais elevada que equivale a uma maceração de 24 horas à temperatura ambiente.

Um dos entraves deste tipo de estudo é a dificuldade em conseguir avaliar a quantidade de TCA migrado para solução sem perdas significativas de TCA e garantindo sempre que a rolha está completamente submersa na solução.

Por estas razões, este ensaio foi realizado com 2 procedimentos experimentais diferentes.

#### **Procedimento Experimental nº1**

Este procedimento tem por base a reposição contínua de solução hidroalcoólica, garantindo que a rolha está submersa durante todo o ensaio.

Para este ensaio é necessário todo o material mencionado no subcapítulo 4.2 e ainda frascos de vidro de 2 L.

Antes de qualquer passo é necessário recolher 30 rolhas e macerar de forma tradicional, isto é, soak individual de 24 horas à temperatura ambiente. Após a maceração, realizar o procedimento de preparação de um vial para GC-HS-SPME para os 30 soaks. Este passo tem como objetivo encontrar rolhas com valores de TCA elevados de forma a garantir que as rolhas utilizadas neste ensaio estão contaminadas e que estão em condições favoráveis para serem estudadas.

Das 30 rolhas analisadas, selecionar as 9 rolhas com valores de TCA mais elevados, sendo que por cada temperatura, são analisadas 3 rolhas.

O primeiro passo deste ensaio passa pela preparação da solução hidroalcoólica a 12% denominada a partir de agora de “solução mãe”.

A solução mãe deverá ser preparada num só recipiente e posteriormente dividida em 3 recipientes cobertos com papel de alumínio. Para evitar choques térmicos, cada um destes 3 recipientes deverá permanecer à temperatura do ensaio, ou seja, para o caso dos 30°C e 40°C o recipiente deverá ser guardado dentro da respetiva estufa, e para o caso da temperatura ambiente o recipiente deve permanecer à temperatura ambiente.

Com a solução mãe preparada, o segundo passo consiste na preparação dos soaks individuais, isto é, colocar uma rolha em cada frasco de 60 mL, perfazer o volume com a solução hidroalcoólica evitando *head-space*. Por fim tapar com papel de alumínio, tampa de plástico e identificar o frasco. Repetir este passo para as 9 rolhas selecionadas. É necessário ainda por temperatura um branco, ou seja, um frasco sem rolha, e um frasco sem rolha aberto, com o objetivo de verificar se durante o ensaio houve alguma contaminação.

Com os frascos preparados, o terceiro passo passa por colocar os frascos às respetivas temperaturas durante 1 hora.

No quarto passo, após uma hora de maceração, realizar o procedimento de preparação de um vial para GC-HS-SPME para todos os frascos com rolha e para os brancos. Ao retirar 10 mL de solução de cada frasco, deve-se repor o volume com a solução mãe mantida à temperatura do respetivo ensaio e voltar a tapar com papel de alumínio e tampa.

Voltar ao terceiro passo até fazer 24 horas.

No fim das 24 horas, retirar uma amostra dos frascos abertos para GC e retirar também uma amostra do restante de cada uma das soluções mãe.

## **Procedimento Experimental nº2**

Este procedimento tem por base uma maceração contínua variando apenas a sua duração.

Para este ensaio é necessário o material mencionado no subcapítulo 4.2.

Para este procedimento experimental é necessário fazer uma pré-análise de 100 rolhas de forma a quantificar o TCA em cada uma ( $TCA_{conhecido}$ ). Esta preparação é feita de acordo com o método tradicional, ou seja, 24 horas à temperatura ambiente.

Após a maceração, deixar secar as rolhas durante, pelo menos, 24 horas à temperatura ambiente e sobre papel de alumínio.

Sabendo a quantidade de TCA presente em cada rolha, o primeiro passo deste ensaio passa por dividir as rolhas em 10 grupos, de 10 rolhas cada, onde todos os grupos devem ter médias e desvios padrões de valores de TCA iguais ou semelhantes.

Com os grupos constituídos, o segundo passo começa com a preparação da solução hidroalcoólica a 12% e com a preparação dos soaks individuais, ou seja, colocar uma rolha num frasco de 60 mL, perfazer o volume com a solução hidroalcoólica, de modo a evitar *head-space*, tapar com papel de alumínio e com uma tampa de plástico, garantindo que a tampa de plástico não entra em contacto com a solução. Repetir este passo para as 100 rolhas, um branco, e mais um frasco sem rolha aberto, para verificar se existe contaminação do meio ambiente.

O terceiro passo, já com toda a preparação dos soaks concluída, inicia-se por colocar os soaks à temperatura pretendida e deixar macerar durante 2 horas. Ao fim de 2 horas retirar 1 grupo de 10 frascos e realizar o procedimento de preparação de um vial para GC-HS-SPME para cada um dos frascos. A este valor de TCA dá-se o nome de  $TCA_{observado}$ .

Repetir o terceiro passo até acabar os soaks individuais, total de 10 repetições sempre com 2 horas de intervalo. Aquando a última repetição deve-se retirar também uma amostra do branco e do frasco sem rolha aberto para cromatografia gasosa.

Repetir todo o procedimento pelo menos uma vez por temperatura (temperatura ambiente, 30°C e 40°C).

Com todos os dados em Excel deve-se calcular a percentagem de resposta atin- gida a cada ponto de amostragem de acordo com a Equação 4.2.

$$\% \text{ de Resposta} = \frac{TCA_{observado}}{TCA_{conhecido}} \times 100 \quad (4.2)$$

Esta equação indica se ao instante em que o valor de  $TCA_{observado}$  foi lido, a ma- ceração à temperatura  $x$  se encontra de forma equivalente com a maceração de 24 horas à temperatura ambiente ( $\% \text{ de Resposta}=100\%$ ).

#### ***4.4 – Alteração do ponto de recolha para rolhas Neutrocork***

Uma das hipóteses para melhorar este longo processo, reduzindo custos operacionais e o tempo de resposta dos resultados à produção, pode passar pela alteração do ponto de recolha da amostra para uma etapa mais antecipada do processo de produção de rolhas Neutrocork. Para o estudo desta hipótese foi feito previamente uma caracterização da evolução do TCA ao longo do processo em rolhas técnicas. Este estudo tem como principal objetivo determinar a etapa ideal para fazer quantificação de TCA.

##### **4.4.1 - Caracterização da evolução de TCA ao longo do processo**

Para este ensaio é necessário todo o material mencionado no subcapítulo 4.2 substituindo os frascos de vidro de 60 mL por frascos herméticos de 500 mL e ainda redes de lavação de rolhas.

O primeiro passo do rastreamento de TCA ao longo do processo passa pela recolha de corpos na extrusão, sendo esta a etapa do processo em que se começa a trabalhar com um corpo aglomerado. Na extrusão, deve-se recolher pelo menos 72 corpos RCT de calibre 47,5x33mm, esta escolha deve-se ao facto de o aglomerado RCT ser o mais provável de encontrar valores de TCA mais elevados.

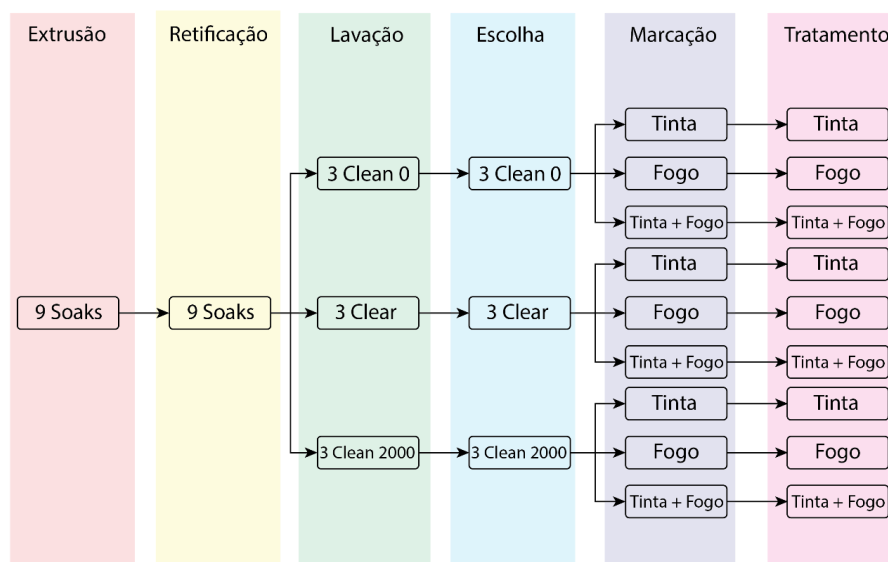
O segundo passo consiste na preparação dos soaks, dividindo-se em 9 soaks de 8 corpos cada e preenchendo todo o volume do frasco com solução hidroalcoólica a 12%. Estes soaks seguem o método tradicional, ou seja, 24 horas à temperatura ambiente e realizar o procedimento de preparação de um vial para GC-HS-SPME. Os corpos devem secar durante pelo menos 24 horas sobre papel de alumínio.

Depois dos corpos estarem secos, levar para a retificação e retificar para um calibre de 47x29mm e repetir o segundo passo.

Com a análise da etapa da retificação feita deve-se dividir os 9 conjuntos de corpos em 3 grupos, onde cada grupo irá ser lavado com uma lavação diferente (Clear, Clean 0 e Clean 2000). Este passo deve ser feito com a ajuda de uma rede de lavação de forma a que as rolhas que estão a ser utilizadas neste ensaio não se misturem com outras. Com todas as rolhas lavadas, repetir o procedimento do segundo passo.

Depois da lavação dá-se a escolha a qual deve passar todas as rolhas e de seguida repetir o segundo passo.

A seguir à escolha, as rolhas devem passar por um processo de marcação, onde por cada lavação existe um soak que é marcado a fogo, um soak que é marcado a tinta e um soak que é marcado a fogo nos topos e a tinta no corpo, de acordo com esquema da Figura 4.2. Repetir o procedimento do segundo passo.



**Figura 4.2 - Esquema do percurso das rolhas analisadas**

Por último as rolhas devem ser tratadas e repetir o procedimento do segundo passo pela última vez.

Com a caracterização da evolução do TCA ao longo do processo feita, existem condições para estudar a hipótese da alteração do ponto de recolha.

#### **4.4.2 - Validação da alteração do ponto de recolha**

Para este ensaio é necessário todo o material mencionado no subcapítulo 4.2, faca ou navalha, tábua de corte e frascos herméticos de 500 mL em vez dos frascos de vidro de 60 mL.

A alteração do ponto de recolha das rolhas Neutrocork da Embalagem para a Mol-dação tem como principal objetivo aproveitar o período de estabilização dos corpos para fazer quantificação de TCA (12h-36h).

Para validar este método é feita uma análise a cada silo de corpos produzidos, ou seja, a cada 65 000 corpos, antecipando desta forma as análises de TCA deste produto, garantindo que quando chega à embalagem está aprovado e pode expedir para o Cli-ente. Enquanto o silo está em análise, fica bloqueado para a produção, ou seja, a

produção só pode consumir esses copos depois da equipa de controlo e qualidade os aprovarem. Este bloqueio a nível processual decorre enquanto os corpos estão a estabilizar.

Para cada cesto devem ser recolhidos 27 corpos aglomerados RN por moldação destinados a rolhas de calibre standard 44x24mm antes de estabilização. Destes 27 corpos por silo, faz-se soaks em grupo de 3 formas diferentes Figura 4.3:

- 1 soak com 9 corpos em bruto;
- 1 soak com 9 corpos partidos (corte longitudinal na rolha);
- 1 soak com 9 corpos retificados.



**Figura 4.3 - Soaks de grupo com corpos partidos (A), com corpos retificados (B) e com corpos em bruto (C)**

Deixar macerar durante 24 horas à temperatura ambiente e de seguida realizar o procedimento de preparação de um vial para GC-HS-SPME.

Depois da amostra ser quantificada por GC o resultado do soak com 9 corpos em bruto é dado à produção para que o silo possa continuar para o destino final, no caso de aprovação (TCA < 0,5 ppt).

Ao longo deste ensaio é importante registar os dias e horas de:

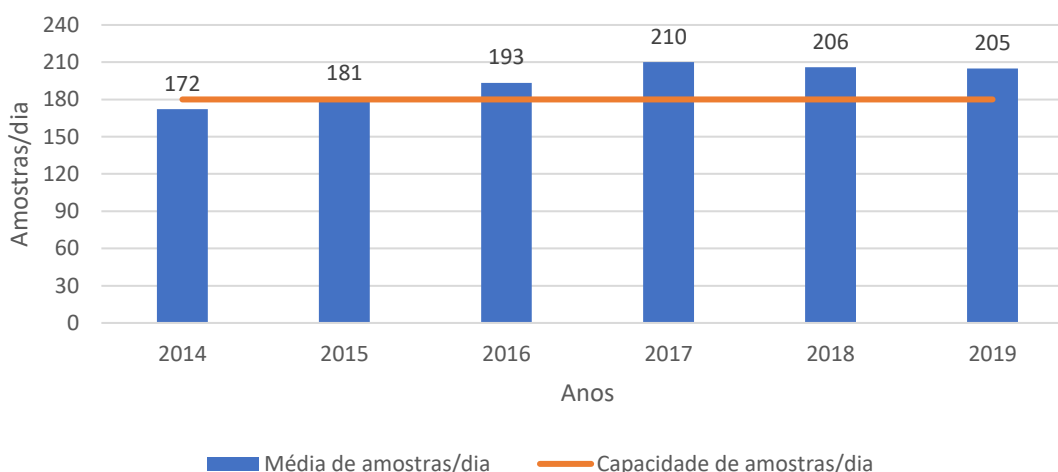
- Produção de cada silo;
- Recolha de cada amostra;
- Entrada da amostra em soak;
- Resposta da quantificação de TCA à produção;
- Consumo do silo.



## Discussão de Resultados

### 5.1 – Caracterização histórica dos tempos médios de análise

Durante o período em análise, a capacidade máxima de trabalho para os dois cromatógrafo existentes no laboratório, é de 180 amostras por dia num cenário de produção teórica. Este cenário considera que não há bloqueios, perdas de comunicação nem qualquer outra falha/erro que possa atrasar o processo de análise cromatográfica. Como se pode observar na Figura 5.1, desde 2015 a UI-Equipar está a trabalhar em sobrecapacidade cromatográfica.

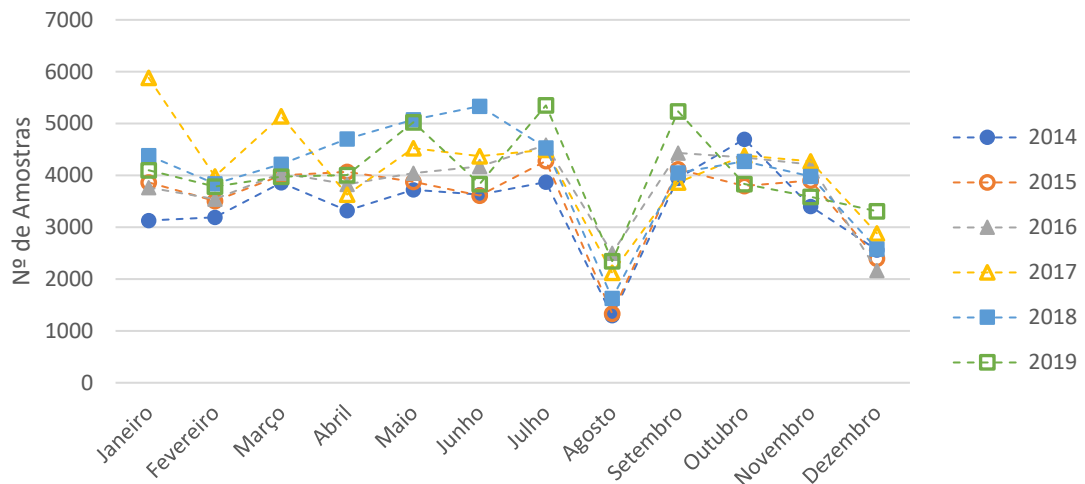


**Figura 5.1 - Média do número de amostras analisadas diariamente durante o período de 2014 a 2019**

A Figura 5.1 representa a média anual de amostras por dia contabilizando os dias úteis de trabalho. Para combater o aumento das amostras e de forma a dar resposta à produção, à data de escrita são realizadas horas extra durante a semana, e trabalho extraordinário num dia do fim de semana. Quando esta situação não é suficiente, recorre-se à realização dos ensaios em laboratórios do grupo.

Existem alturas do ano em que é impensável e impraticável trabalhar sem margem de capacidade cromatográfica. Pela análise da Figura 5.2, destaca-se o mês de agosto

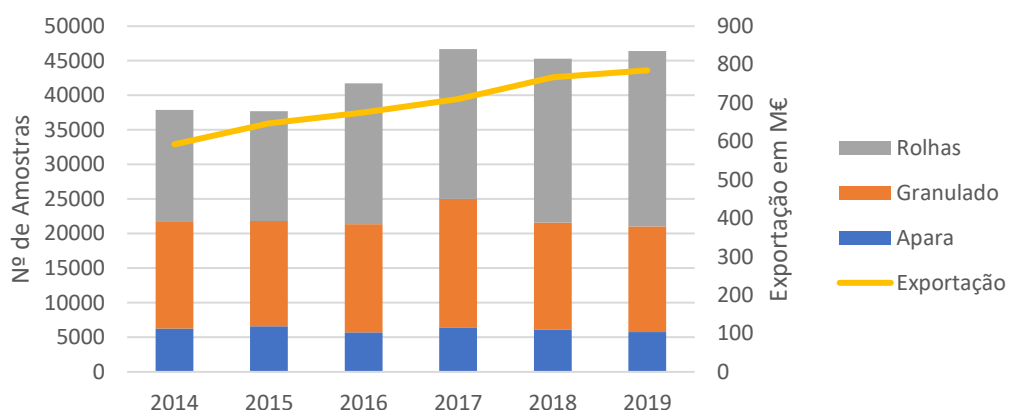
como o mês com menos amostras analisadas, isto é justificado pelo fecho de 2 semanas para férias e manutenção da fábrica. Devido ao período de inatividade de agosto, os meses de julho e setembro verificam sempre um número de amostras acima da média de forma a precaver e compensar encomendas que possam cair enquanto a unidade fabril não está a operar. O mesmo acontece para o mês de dezembro em que há outro período de inatividade compensado no mês de janeiro.



**Figura 5.2 - Número de amostras analisadas mensalmente durante o período de 2014 a 2019**

O aumento no número total de amostras ao passar dos anos é uma consequência de um aumento da procura de rolhas de cortiça por todo o mundo, nomeadamente em mercados na zona leste, representada na figura abaixo através do valor de exportação de rolhas anual em milhões de euros. Verifica-se também um aumento de amostras de todo o tipo de rolhas em percentagem do número total de amostras. Este aumento acompanha um decréscimo do número de amostras de aparas e do número de amostras de granulado (RCT com e sem ROSA, RA com e sem ROSA, RN com e sem ROSA), como mostra a Figura 5.3.

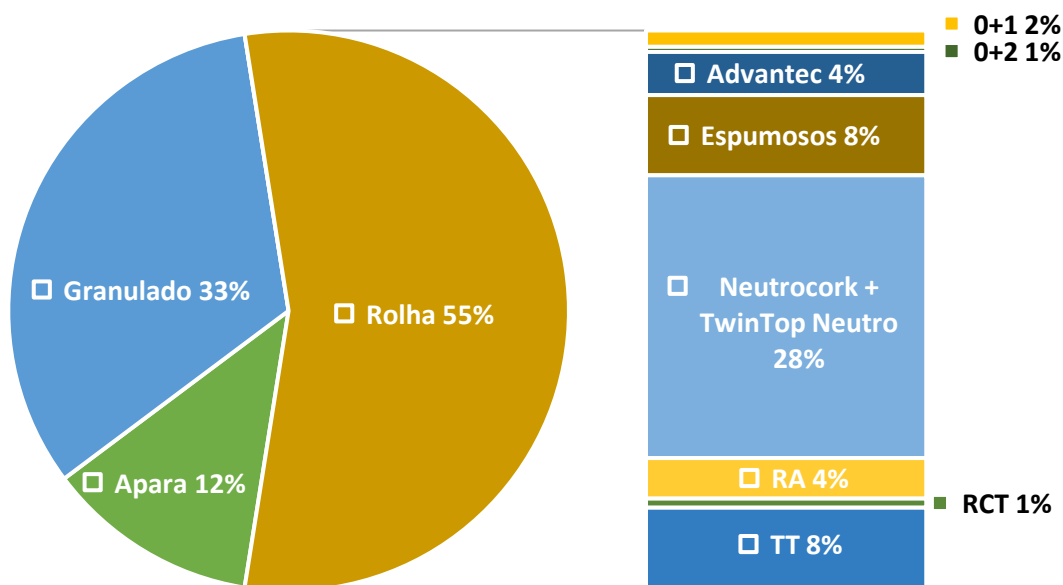
Ao longo do tempo o número de amostras de granulado diminuiu enquanto que o número de amostras em rolha aumentou, o que se deve ao facto de a UI-Equipar ter optado por analisar mais rolhas no lugar dos granulados, valorizando o produto cada vez mais mas também facilitando a sua segregação quando não conformes.



**Figura 5.3 - Evolução do número de amostras em função do crescente aumento da procura de rolhas**

Este dado também mostra que com o tempo foram feitas cada vez mais amostras a produto acabado devido ao aumento do número de clientes e encomendas, mantendo-se as amostras em número reduzido na matéria prima. As amostragens realizadas são definidas tendo como prioridade, o tipo de artigo e os cadernos de encargos, em função da capacidade cromatográfica instalada.

Em 2019, 55% das amostras que passaram por GC-HS-SPME foram amostras de rolha, destas 27% são rolhas técnicas (Corpo RN com 1 disco em cada face), 8% são TwinTop (Corpo RCT com 1 disco em cada face) e 8% são rolhas para Espumosos (Corpo RCT), como representado na Figura 5.4.



**Figura 5.4 - Distribuição do tipo de produto analisado em 2019**

Foram analisados os tempos médios de entrada em soak e os tempos de resposta para o ano de 2019, sendo o tempo de entrada em soak o tempo desde a receção da amostra até à colocação da amostra em soak, e o tempo de resposta o tempo desde a entrada em soak até à disponibilidade do resultado para a produção. Para as amostras de rolhas, ou seja, as amostras que sofrem um processo de maceração de 24 horas à temperatura ambiente, o tempo médio de entrada em soak foi de 0,84 dias e o tempo de resposta foi de 2,10 dias (sendo que 1 dia é apenas de maceração), resultando num total de 2,94 dias. Este processo demora pelo menos 24h para maceração e 15 minutos/amostra para leitura cromatográfica, o que torna o controlo de TCA muito demorado e com custos operacionais, logísticos e laboratoriais significativos.

## 5.2 – AMFE

Após um *brainstorming* com a Diretora de Qualidade, o Engenheiro de produção e a Power User da UI-Equipar surgiu uma Análise do Métodos de Falhas e Efeitos sobre o atraso na resposta da análise de TCA. Esta AMFE foi dividida em 6 ramos como manda a metodologia dos 6 M's e está representada sobre a forma de um Digrama de Ishikawa na Figura 5.5, onde é de notar a ausência do ramo do meio ambiente devido ao facto de o laboratório ser um espaço fechado com ambiente controlado, não existindo causas ambientais que possam influenciar o atraso na resposta de TCA.

Apresenta-se na Tabela 5.1 um resumo de todas as causas e os respetivos efeitos considerados nesta análise, assim como os índices de gravidade, ocorrência e deteção atribuídos a cada uma delas. O resultado da combinação destes índices reflete-se no número de prioridade de risco (NPR).

**Tabela 5.1 - Resumo da AMFE sobre o atraso na resposta**

Natureza	Causa	Efeito	Gravidade	Ocorrência	Deteção	NPR
<b>Máquina</b>	Problema no injetor	Atraso no resultado	8	1	2	16
	Perda de comunicação	Atraso no resultado	5	5	2	50
	Contaminação GC	Resultado incorreto	7	1	3	21
	Fibra parte	Atraso no resultado	2	5	2	20
	Tempo de vida GC	Resultado incorreto	4	3	2	24
	Bloqueio no Combipal	Atraso no resultado	4	3	5	60

**Tabela 5.1 - Resumo da AMFE sobre o atraso na resposta (continuação)**

<b>Mão-de-obra</b>	Não entrega de amostras	Atraso no resultado	6	2	4	48
	Funcionários sem atualização	Baixo rendimento	4	1	2	8
	Funcionários desmotivados	Baixo rendimento	5	2	3	30
	Erro humano na pipetagem	Resultado incorreto	4	2	5	40
	Sobrecarga de tarefas	Atraso no resultado	7	4	6	168
<b>Método</b>	Pontos de recolha sem relevância	Perda de tempo	5	2	7	70
	Novas atualizações para o método e/ou preparação	Sem upgrades no método	7	2	7	98
<b>Material</b>	Contaminação do material	Resultado incorreto	7	1	5	35
	Equipamento antigo	Perda de tempo	4	2	3	24
	Equipamento insuficiente	Acumulação de amostras	8	5	5	200
<b>Medidas</b>	Problema no detetor	Resultado incorreto	8	3	2	48
	Má calibração dos equipamentos	Resultado incorreto	6	2	5	60

Estão realçados a cor-de-laranja os NPR com os valores mais elevados, representando as causas a ser estudadas nesta dissertação. Para a filtragem de quais as causas a serem estudadas de forma mais aprofundada foi atribuído o critério de um  $NPR \geq 65$ . Este critério foi escolhido com o objetivo de filtrar apenas as causas em que é possível atuar de forma direta, excluindo assim as causas relativas a defeitos ou anomalias relacionadas com máquinas ou aparelhos.

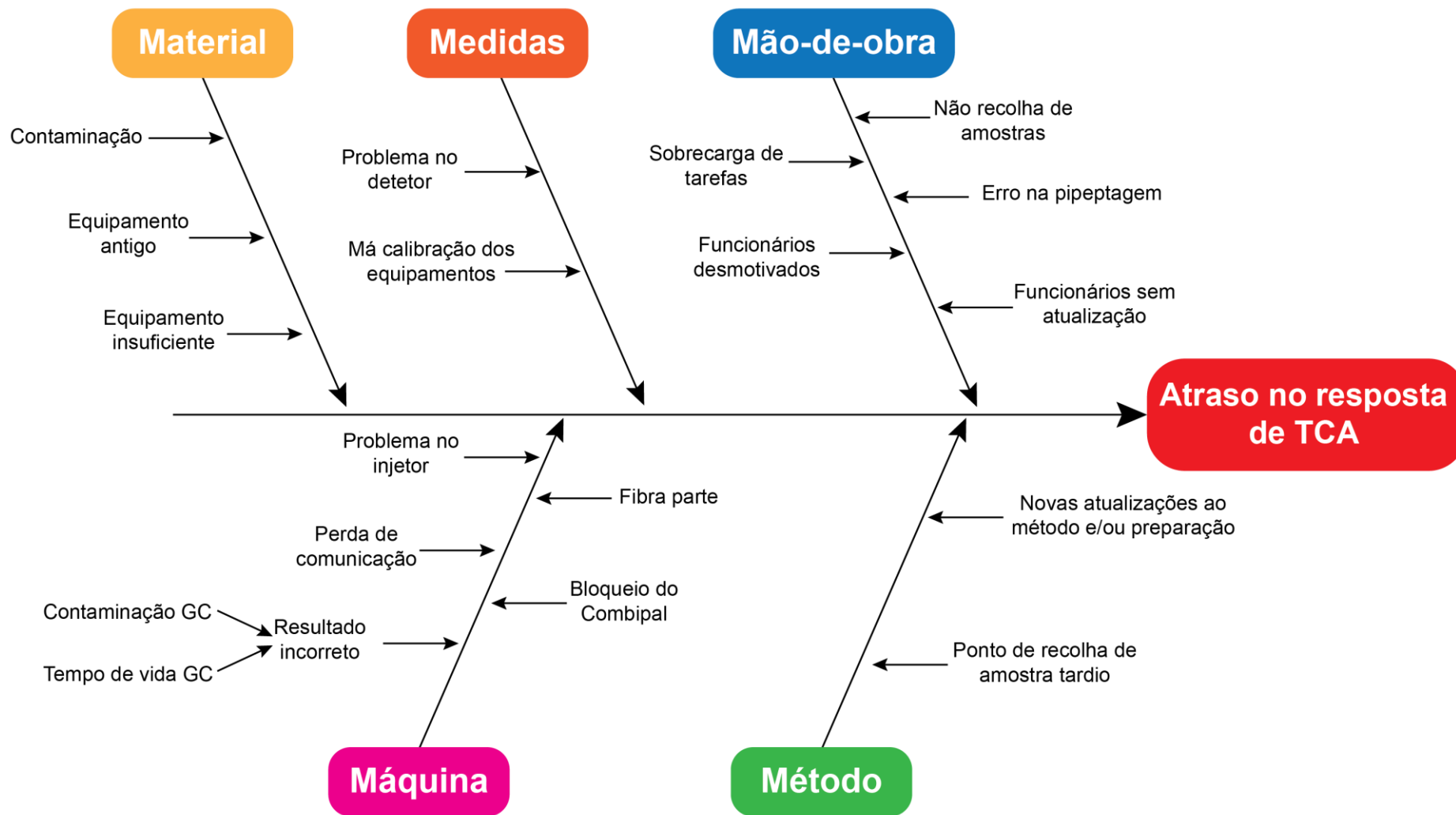


Figura 5.5 - Diagrama de Ishikawa sobre o atraso na resposta de TCA

### 5.3 – Impacto de macerações sucessivas em rolhas técnicas

Após a maceração de 6 vezes sucessivas das mesmas rolhas de forma individual durante 24 horas a diferentes temperaturas (TA, 30°C e 40°C), foram obtidos os resultados representados nas Figuras 5.6 a 5.8 (Ver Anexo A).

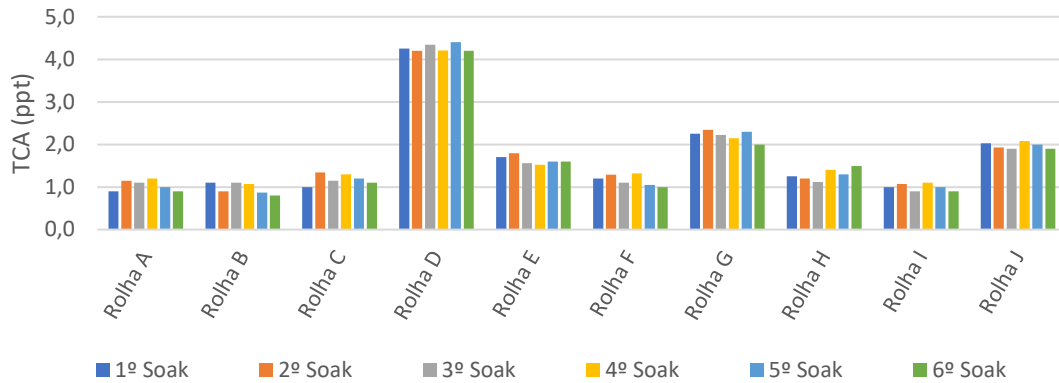


Figura 5.6 - Impacto de soaks sucessivos na migração de TCA à TA

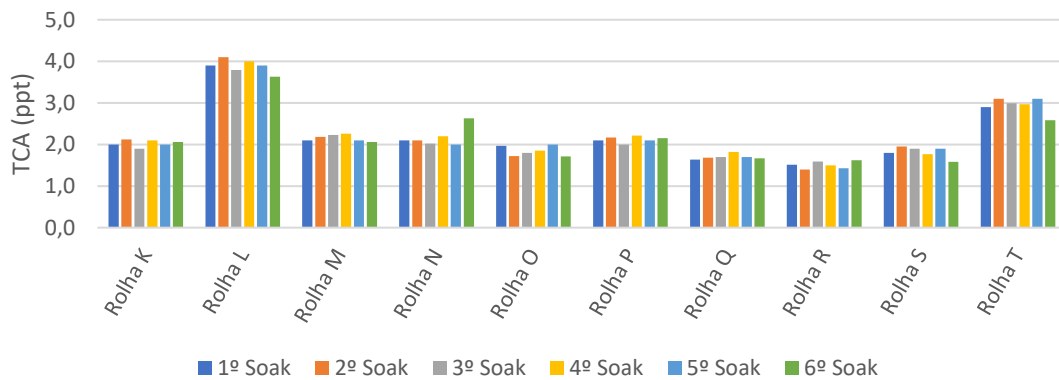


Figura 5.7 - Impacto de soaks sucessivos na migração de TCA a 30°C

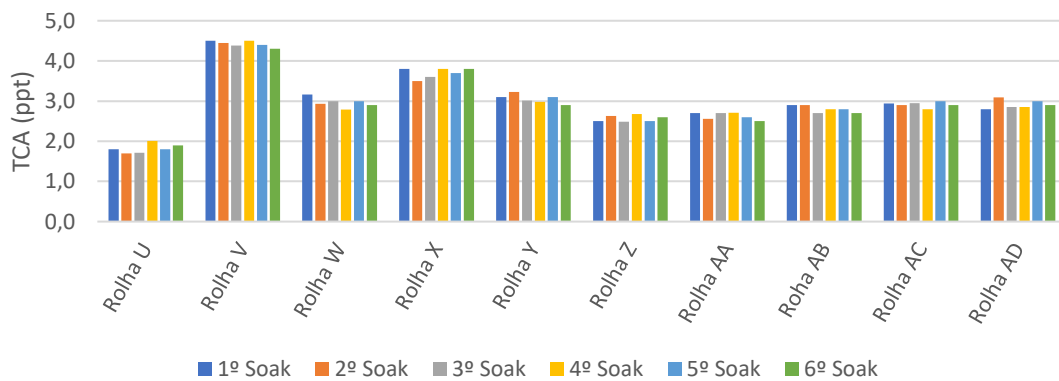
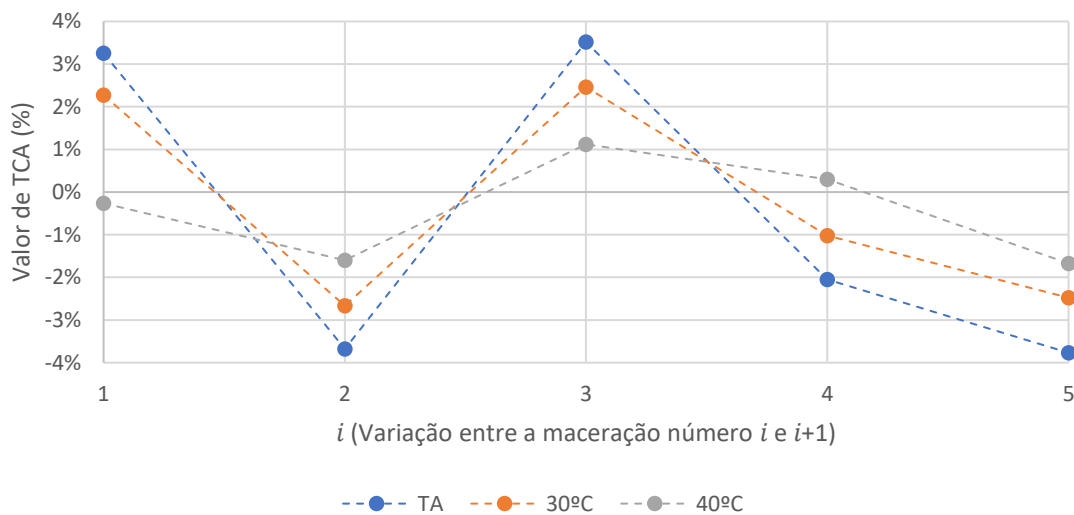


Figura 5.8 - Impacto de soaks sucessivos na migração de TCA a 40°C

As Figuras 5.6 a 5.8 indicam que não existem impactos significativos no valor de TCA quando uma rolha é macerada 6 vezes à temperatura ambiente, a 30°C ou a 40°C. Para perceber melhor este efeito, calculou-se o erro percentual associado ao valor de TCA obtido de uma maceração para seguinte pela Equação 5.1. Esta equação utiliza a média dos valores de TCA de todas as rolhas da maceração  $i$  e da maceração  $i + 1$ , sendo  $i$  a primeira maceração da etapa do ensaio que se pretende estudar.

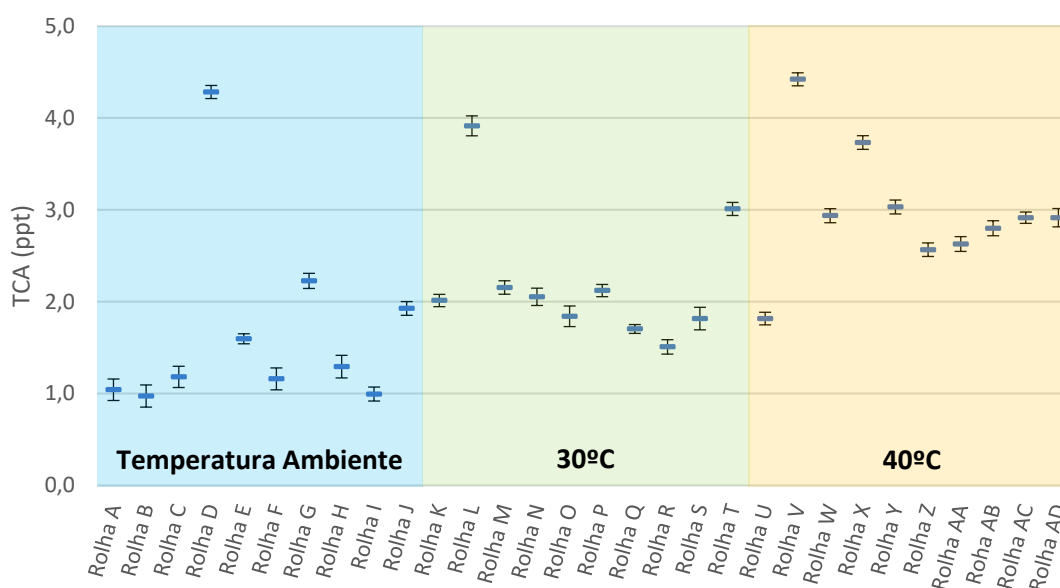
$$\text{Erro entre macerações}_{i,i+1}(\%) = \left( \frac{\text{média do TCA da maceração}_{i+1} - \text{média do TCA da maceração}_i}{\text{média do TCA da maceração}_i} \right) \times 100 \quad (5.1)$$

Após calcular as variações de TCA para todas as etapas deste ensaio, resultou a Figura 5.9.



**Figura 5.9 - Variação do valor de TCA entre macerações à TA, a 30°C e 40°C**

Pelos resultados obtidos neste ensaio, conclui-se que ao macerar a mesma rolha mais do que uma vez, existe um erro percentual máximo no valor lido de  $\pm 7\%$  para a temperatura ambiente, de  $\pm 5\%$  para 30°C e de  $\pm 3\%$  para 40°C. Este dado também indica que com o aumento da temperatura existe uma maior consistência no valor de TCA de maceração para maceração, ou seja, a variação entre macerações é menor assim como o desvio padrão ( $\sigma$ ). A Figura 5.10 representa a média de cada rolha com o respetivo desvio padrão, onde conclui-se que com o aumento da temperatura existe uma diminuição da média do desvio padrão de cada temperatura ( $\overline{\sigma}_{TA} = 0,095$ ;  $\overline{\sigma}_{30^{\circ}C} = 0,084$ ;  $\overline{\sigma}_{40^{\circ}C} = 0,076$ ).



**Figura 5.10 – Média dos valores de TCA de cada rolha e o respetivo desvio padrão**

Conclui-se então que é possível fazer uma pré-análise para quantificação de TCA em rolhas de cortiça de forma a selecionar as rolhas com maior relevância para o estudo da migração de TCA com maior detalhe. Esta pré-análise não irá ter efeitos significativos no estudo.

#### **5.4 – Estudo da migração de TCA a diferentes temperaturas**

À semelhança do capítulo 4 - Materiais e Métodos, a discussão de resultados sobre a migração de TCA a diferentes temperaturas está dividida em 2 partes por ter procedimentos experimentais diferentes. Este subcapítulo direciona-se à causa de “Novas atualizações para o método e/ou preparação” da AMFE.

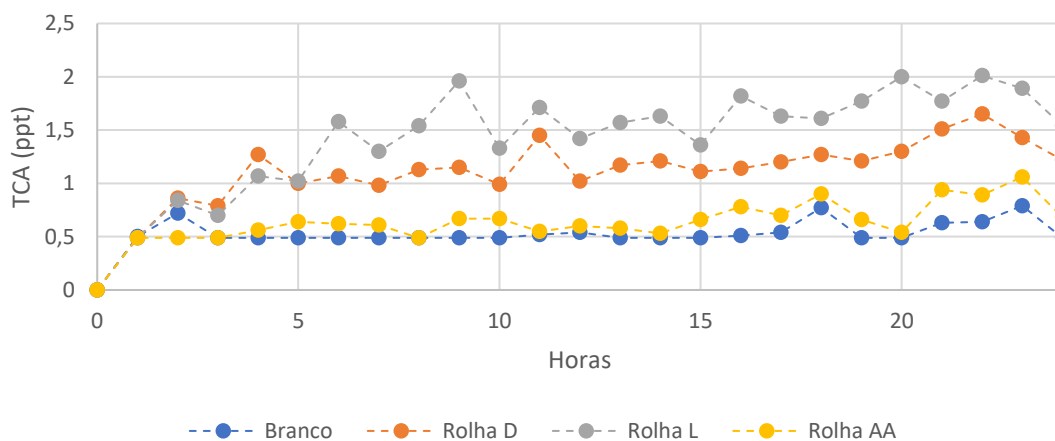
##### **Procedimento Experimental nº1**

O resultado da pré-análise das 30 rolhas em GC-HS-SPME encontra-se no Anexo B. Das 30 rolhas analisadas selecionaram-se as 9 rolhas com valores de TCA mais elevados e dividiram-se por 3 grupos (TA, 30°C e 40°C), de forma a que cada grupo esteja composto por uma rolha com um valor mais baixo (pouco acima do limite de quantificação do GC, 0,5 ppt), um valor intermédio e um valor mais elevado. O arranjo destes grupos encontra-se na Tabela 5.2.

**Tabela 5.2 - Arranjo dos grupos de rolhas com valores de TCA mais elevados**

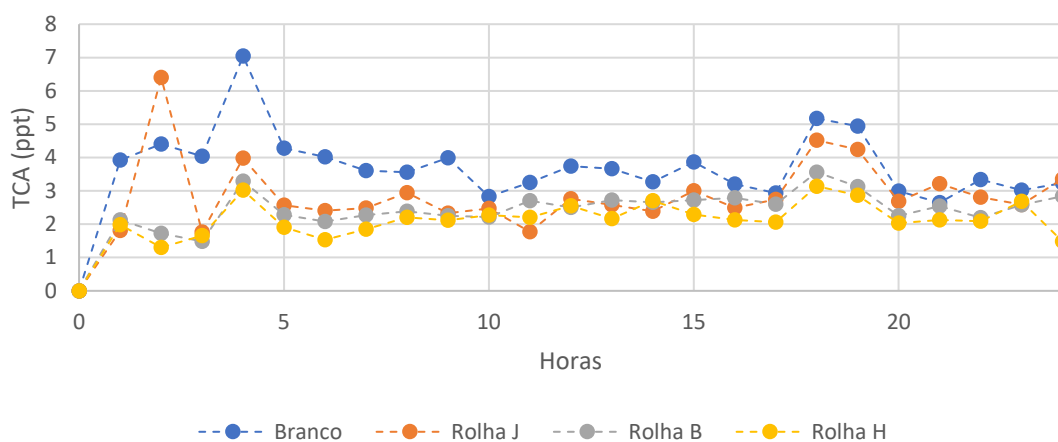
TA		30°C		40°C	
Rolha	TCA	Rolha	TCA	Rolha	TCA
L	2,6	J	2,3	O	2,1
D	2,1	B	1,3	Q	0,8
AA	0,8	H	0,7	T	0,7

Após 24 horas a retirar uma amostra de hora em hora com reposição de volume de solução hidroalcoólica, obteve-se os resultados apresentados nas Figuras 5.11, 5.12 e 5.13 para a temperatura ambiente, 30°C e 40°C, respetivamente.



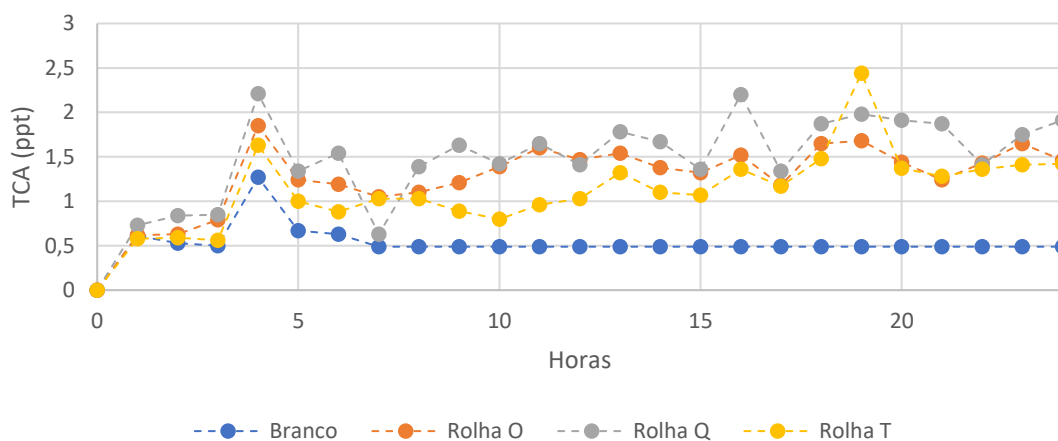
**Figura 5.11 - Migração do TCA à Temperatura Ambiente (Método nº1)**

No ensaio da temperatura ambiente, o pico máximo atingido pela rolha D, L e AA foi de 1,7, 2,0 e 1,1 ppt, respetivamente. Houve ainda uma contaminação no ensaio do branco, consequência de uma contaminação por parte da solução mãe, à qual foi retirada uma amostra no fim do ensaio, que resultou em 0,7 ppt. Conclui-se ainda que a razão pela qual o pico máximo da rolha AA ser superior ao valor da pré-análise deve-se à contaminação por parte da solução mãe, visto que a tendência apresentada pela rolha AA a partir das 17 horas de ensaio acompanha a tendência do branco no mesmo período. Já o frasco aberto para controlo da contaminação do meio ambiente resultou em 0,5 ppt, ou seja, não detetável.



**Figura 5.12 - Migração do TCA a 30°C (Método nº1)**

A pré-análise das rolhas J, B e H, utilizadas no ensaio a 30°C, resultaram em 2,3, 1,3 e 0,7 ppt, respetivamente, como mostra a Tabela 8. Neste ensaio as rolhas atingiram um pico máximo de 6,4, 3,6 e 3,1 ppt, pela mesma ordem. Neste ensaio, à semelhança do ensaio à temperatura ambiente, a solução mãe sofreu uma contaminação, pelo que, como o procedimento diz, no fim do ensaio retirou-se uma amostra do restante da solução mãe para GC que resultou em 2,3 ppt. Esta contaminação foi responsável pela adulteração de todos os resultados no decorrer da experiência, onde é possível ver que o branco nunca esteve no patamar dos 0,5 ppt como era pressuposto e que todas as rolhas acompanham as tendências mais acentuadas do branco, sendo ele o ensaio que mais sentiu a contaminação. Contudo o ensaio utilizado para controlo do meio ambiente (frasco aberto sem rolha) resultou em 0,5 ppt. Posto isto, os resultados obtidos são inconclusivos.



**Figura 5.13 - Migração do TCA a 40°C (Método nº1)**

O ensaio que decorreu a 40°C com as rolhas O, Q e T, atingiu picos máximos de 1,9, 2,2 e 2,4 ppt. Encontra-se mais uma vez uma contaminação presente neste ensaio, onde o valor da quantificação de TCA do branco entre a 1 e 6 horas de ensaio está acima de 0,5 ppt. Ao contrário dos ensaios anteriores, este ensaio não indica contaminação por parte da solução mãe nem por parte do meio ambiente, sendo que ambos os controlos resultaram numa quantificação de 0,5 ppt.

Este procedimento foi repetido várias vezes e sempre se verificaram contaminações e oscilações bastante acentuadas no decorrer de todos os ensaios. Estes problemas estão associados a diversas causas, sendo uma delas a abertura dos frascos de hora em hora. Este passo pode comprometer a experiência por duas razões, pode potenciar a contaminação das amostras pela existência de TCA na atmosfera, e foi estudado também, de forma interna, que apenas a abertura do frasco provoca perdas significativas de TCA.

Uma outra causa passa pela adição de solução limpa que, além de aumentar a probabilidade de contaminação pela troca de solução entre dois recipientes, provoca uma diluição do TCA presente na solução. Outro grande problema associado a este último reside na falta de conhecimento sobre a cinética da migração de TCA da cortiça para a solução hidroalcoólica, o que dificulta o cálculo para desprezar o efeito da diluição.

Existe também um fator externo ao procedimento que passa pela contaminação do material utilizado devido à sua má lavagem. À data de escrita desta dissertação, o material sujo passa apenas por uma máquina de lavar antes de ser novamente utilizado, à exceção dos vials que vão ao autoclave para uma esterilização mais eficiente. Por esta razão, todo o material utilizado nos próximos ensaios foi todo esterilizado em autoclave e seco numa estufa de secagem antes de ser utilizado.

Com tudo isto, torna-se extremamente difícil concluir por este método um tempo a uma temperatura superior equivalente às 24 horas à temperatura ambiente. Ainda assim, se reduzirmos o ruído provocado pelas oscilações mencionadas, existe uma tendência de estabilização da curva representativa da migração do TCA a partir das 20 horas à temperatura ambiente, como diz o método tradicional, a partir das 15 horas a 30°C e a partir das 12 horas a 40°C. Esta tendência tem por base todos os ensaios realizados com este procedimento (ver Anexo C).

## Procedimento Experimental nº2

Após a pré-análise das 100 rolhas (ver Anexo D), criaram-se 10 grupos de 10 rolhas cada com médias e desvios padrões semelhantes. O resultado encontra-se na Tabela 5.3.

**Tabela 5.3 - Arranjo dos grupos de amostragem com a respetiva média e desvio padrão**

Amostragem	TCA (ppt)	TCA (ppt)	TCA (ppt)	TCA (ppt)	TCA (ppt)	TCA (ppt)	TCA (ppt)	TCA (ppt)	TCA (ppt)	TCA (ppt)	Média TCA	Desvio Padrão TCA
1ª	0,7	1,0	0,8	1,1	0,9	1,3	1,1	0,6	1,5	23,0	1,000	0,271
2ª	0,7	1,0	0,7	1,1	0,9	1,3	1,2	0,6	1,5	4,0	1,000	0,287
3ª	0,7	1,0	0,8	1,1	0,9	1,3	1,1	0,6	1,4	3,2	0,989	0,251
4ª	0,7	1,0	0,8	1,1	0,9	1,3	1,2	0,6	1,4	2,6	1,000	0,258
5ª	0,8	1,0	0,8	1,1	0,9	1,3	0,8	1,3	0,9	2,4	0,989	0,191
6ª	0,7	1,0	0,8	1,1	1,2	1,3	0,5	0,6	1,7	2,4	0,989	0,360
7ª	0,7	1,0	0,8	1,1	0,9	1,3	1,1	0,8	1,2	1,8	0,989	0,191
8ª	0,7	1,0	0,8	1,1	0,9	1,3	1,1	0,8	1,2	2,7	0,989	0,191
9ª	0,7	1,0	0,8	1,1	0,9	0,6	1,8	0,8	1,2	3,9	0,989	0,338
10ª	0,7	1,0	0,8	1,1	0,8	1,6	0,8	0,7	1,5	2,1	1,000	0,320

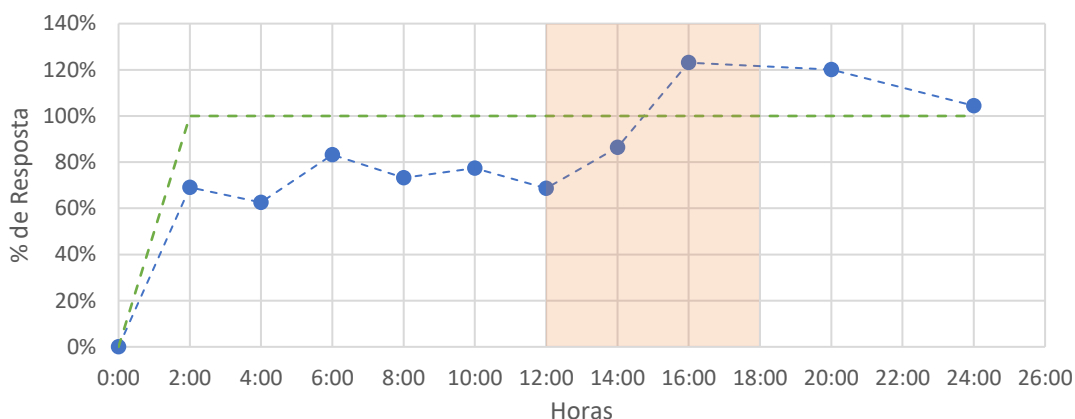
Cada amostragem corresponde às rolhas a ser retiradas a cada 2 horas.

Depois de retirar os *outliers* (dados que se encontram fora do padrão global de uma distribuição) com auxílio do software Minitab®, resultou a Figura 38 e 39.

Como referido no subcapítulo 4.3, calculou-se a percentagem de reposta para cada uma das amostragens, sendo que este parâmetro indica se a maceração a um certo instante equivale à maceração de 24 horas à temperatura ambiente. Quando esse ponto é atingido a percentagem de resposta é igual a 100%. Cada percentagem de resposta é calculada com a média de todas as rolhas daquela amostragem.

Neste ensaio não houve nenhum tipo de contaminação, sendo que o branco foi classificado como não detetável assim como o frasco aberto de controlo do meio ambiente.

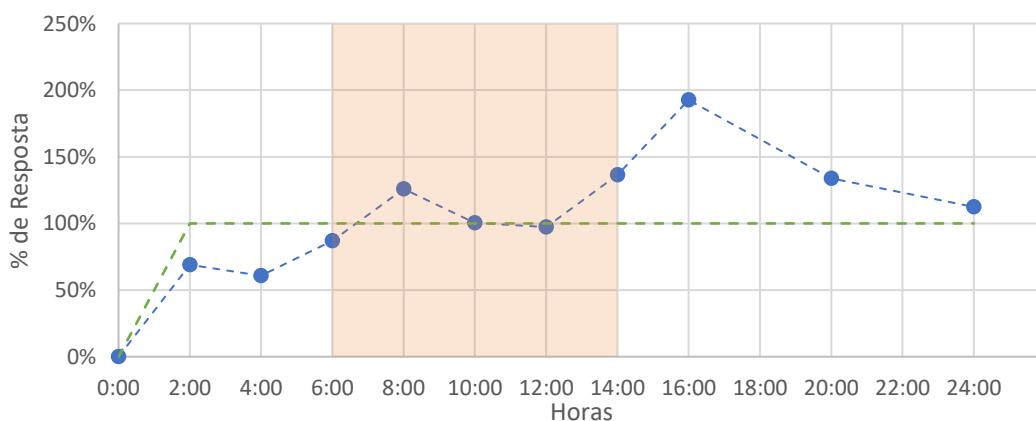
Após a análise dos resultados obtidos do ensaio a 30°C, construiu-se a Figura 5.14 que representa a % de Resposta ao longo do tempo. Na figura assinalou-se ainda a meta dos 100% que corresponde ao ponto equivalente com o método tradicional. Pela figura vemos que é entre as 14 e as 16 horas de ensaio que está o objetivo desta experiência, colocando então a hipótese de um novo método de maceração a 30°C durante  $15 \pm 3$  horas. Esta hipótese, realçada na figura com cor-de-laranja, foi posta em causa de acordo com uma % de Resposta de  $100 \pm 20\%$ , tendo início entre os 70-80% e fim quando já passou os 120%.



**Figura 5.14 - Migração do TCA a 30°C (Método nº2)**

Neste ensaio não houve nenhum tipo de contaminação, sendo que o branco foi classificado como não detetável assim como o frasco aberto de controlo do meio ambiente.

O resultado do ensaio a 40°C encontra-se apresentado na Figura 5.15 e tal como no ensaio a 30°C, assinalou-se a meta dos 100%. Neste ensaio a % de Resposta iguala os 100% entre as 6 e 8 horas e entre as 10 e as 12 horas, pelo que se coloca a hipótese de um novo método de maceração a 40°C durante  $10 \pm 4$  horas. Este novo método, realçado também na figura, tem uma % de Resposta de cerca de 80% às 6 horas e de cerca de 140% às 14 horas. Na formulação desta hipótese foi colocado o critério de uma percentagem de resposta de  $100 \pm 20\%$ , contudo, por existir um período em que esta resposta está muito perto dos 100%, estendeu-se a hipótese por mais 2 horas para tentar perceber melhor este acontecimento.



**Figura 5.15 - Migração do TCA a 40°C (Método nº2)**

Comparando os dois ensaios é possível concluir que existe um aumento do poder de extração com o aumento da temperatura. Esta conclusão é baseada nos valores

máximos atingidos em cada um dos ensaios onde o ensaio a 30°C registou um máximo acima dos 120% entre as 16 e as 20 horas, já o ensaio a 40°C alcançou a meta dos 190% por volta das 16 horas. Assim, conclui-se que um aumento da temperatura de maceração leva a um aumento do valor de TCA extraído num espaço de tempo mais curto.

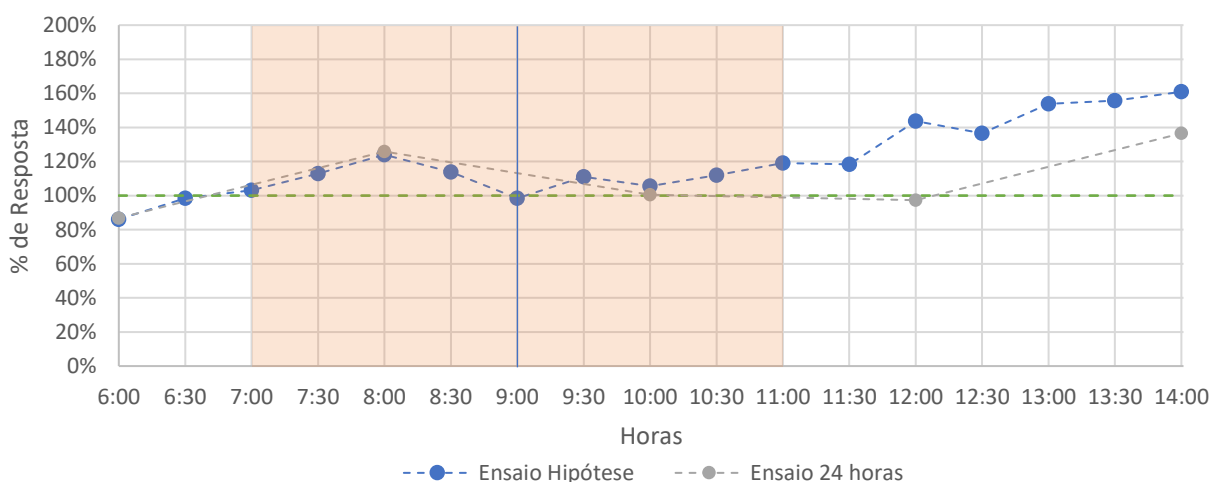
Tendo duas hipóteses construídas,  $15 \pm 3$  horas a 30°C e  $10 \pm 4$  horas a 40°C, decidiu-se estudar a segunda de forma mais detalhada visto que é a que pode resultar num tempo de maceração menor.

Para este efeito, realizou-se o mesmo procedimento substituindo o tempo de intervalo entre amostragens de 2 horas para 30 minutos e analisando apenas em GC as amostras a partir das 6 horas até às 14 horas de ensaio. Para dar mais consistência a este ensaio renovou-se a amostragem de rolhas, à qual se fez uma pré-análise e uma organização de 17 grupos de amostragem.

**Tabela 5.4 - Arranjo dos grupos de amostragem para o novo ensaio a 40°C com a respetiva média e desvio padrão**

Amostragem	TCA (ppt)	TCA (ppt)	TCA (ppt)	TCA (ppt)	TCA (ppt)	TCA (ppt)	Média TCA	Desvio Padrão TCA
1ª	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	2,4	0,8	0,7
2ª	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5	2,2	0,8	0,6
3ª	0,5	0,6	0,6	0,7	0,5	2,1	0,8	0,6
4ª	0,5	0,6	0,7	0,8	0,7	1,7	0,8	0,4
5ª	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	1,6	0,8	0,4
6ª	0,5	0,6	0,7	0,9	0,7	1,6	0,8	0,4
7ª	0,5	0,6	0,5	0,9	1,0	1,5	0,8	0,4
8ª	0,5	0,6	0,5	0,9	1,0	1,5	0,8	0,4
9ª	0,5	0,6	0,5	0,9	1,0	1,5	0,8	0,4
10ª	0,5	0,6	0,5	0,9	1,0	1,5	0,8	0,4
11ª	0,5	0,5	0,7	0,9	1,0	1,4	0,8	0,3
12ª	0,6	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	0,8	0,2
13ª	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,3	0,8	0,3
14ª	0,5	0,7	0,8	0,7	1,1	1,2	0,8	0,2
15ª	0,6	0,6	0,8	0,7	1,1	1,2	0,8	0,2
16ª	0,5	0,6	0,8	0,8	1,1	1,2	0,8	0,2
17ª	0,5	0,6	0,8	0,8	1,1	1,2	0,8	0,2

O resultado deste ensaio encontra-se representado na Figura 5.16.



**Figura 5.16 - Migração de TCA a 40°C (Novo ensaio)**

Pela análise da figura, é possível concluir que entre as 7 e as 11 horas a % de Resposta permanece entre os 100 e os 120%. Isto permite concluir que uma maceração de  $9 \pm 2$  horas a 40°C poderá ser equivalente a uma maceração de  $20 \pm 4$  horas à temperatura ambiente.

Foi colocado na figura o ensaio anterior dos 40°C (Ensaio 24 horas) com o objetivo de comparar os comportamentos das duas curvas. Sobrepondo as duas curvas sobre o mesmo eixo, é possível perceber que ambas têm comportamentos semelhantes apesar da curva do Ensaio 24 horas não ser tão detalhada como a curva do Ensaio Hipótese. Ainda assim, este dado dá alguma consistência aos resultados mostrando que existe de facto uma tendência.

## **5.5 – Estudo do incremento do número de ensaios**

De forma a combater as causas “Sobrecarga de tarefas” e “Equipamento insuficiente” da AMFE, realizou-se um estudo do incremento do número de ensaios. Este estudo está dividido em duas partes, o estudo da implementação do funcionamento a 3 turnos no laboratório e a análise da viabilidade económica da aquisição de um novo GC, de forma a combater as causas mencionadas respetivamente.

### **5.5.1 - Estudo da implementação do funcionamento a 3 turnos no laboratório**

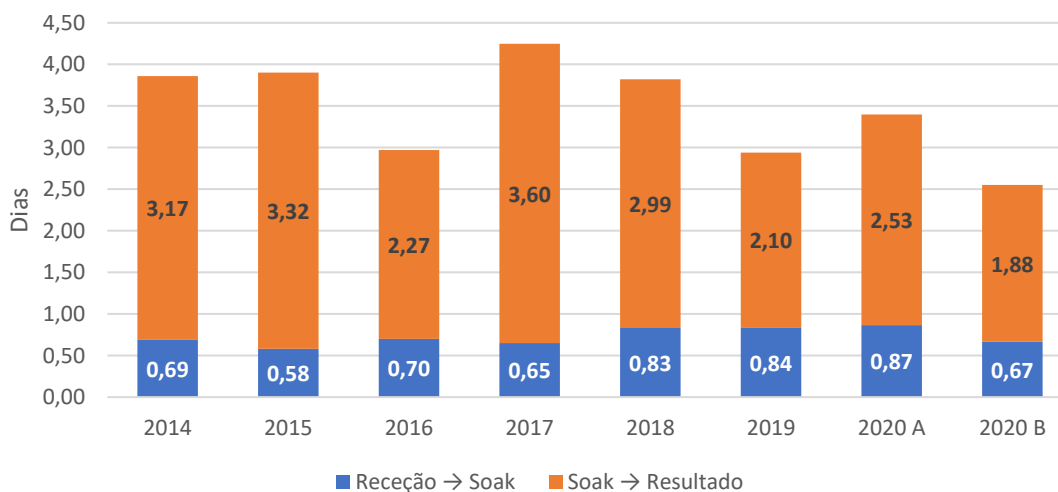
Este estudo tem como objetivo diminuir a carga de trabalho de cada funcionário que, à data desta dissertação, trabalham em 2 turnos.

As tarefas do laboratório estão organizadas por tipo de produto, sendo que existe um funcionário para cada um dos seguintes pontos:

- Aparas, granulados e rolhas da EQD;
- Rolhas TwinTop, Aglomeradas e GC;
- Discos e rolhas TwinTop EVO.

O funcionamento da área industrial da UI-Equipar é feito por 3 turnos, sendo o turno 1 das 0:00 às 8:00, o turno 2 das 8:00 às 16:00 e o turno 3 das 16:00 às 24:00. Esta metodologia será a metodologia idealizada para um funcionamento a 3 turnos no laboratório de controlo e qualidade.

Foi no mês de abril de 2020 que se implementou o funcionamento do turno 3 no laboratório com apenas 1 funcionário. Foram calculados os tempos médios desde a produção/receção da amostra até à sua entrada em soak (Recção → Soak) e o tempo médio desde a sua entrada em soak até ao lançamento do resultado para a produção (Soak → Resultado) ao longo do tempo como mostra a Figura 5.17. Estes tempos foram calculados tendo por base apenas amostras de rolhas e foram retirados os *outliers*. Foi considerado como “2020 A” o período em que existia apenas 1 turno no laboratório (Janeiro a Março de 2020), e como “2020 B” o período em que já existiam 2 turnos (Maio a Setembro de 2020).

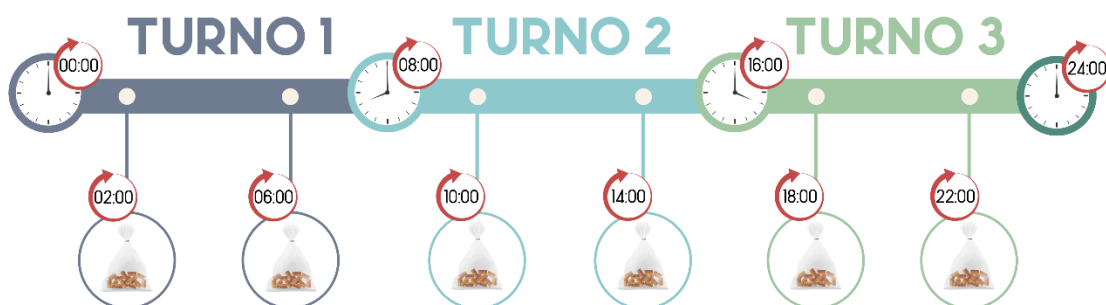


**Figura 5.17 - Tempos médios anuais de cada etapa amostral**

Apesar do novo turno possuir apenas um funcionário que tem tarefas em todas as áreas, a implementação de um segundo turno no laboratório permitiu diminuir o tempo total de análise de 3,40 dias para 2,55 dias. Esta redução de 25% deve-se principalmente ao alargamento do horário em que existem entradas em soak e leituras de resultados, que passou de 8 horas para 16 horas por dia com o novo turno. Verifica-se

também uma redução do tempo de entrada em soak devido ao aumento do número de recolha de amostras por dia, que passou de 2 para 4 vezes por dia.

Colocando em hipótese a implementação de um terceiro turno, o turno 1, estudou-se o tempo máximo que uma amostra pode levar desde a sua produção até entrar em soak. Para isto, supôs-se que com o terceiro turno iriam existir mais 2 horários de recolha, às 2:00 e às 06:00, como mostra a Figura 5.18. Este horário de recolha de amostras é apenas hipotético para o turno 1, sendo que os turnos 2 e 3 já o praticam.



**Figura 5.18 - Horário de recolha de amostras**

Apenas com o turno 2 a operar, todas as amostras produzidas a partir das 14 horas só serão recolhidas às 10 horas do dia seguinte, aumentando o tempo “Receção → Soak” para 20 horas (0,83 dias) como mostra o ano 2020 A (0,87 dias). Com a implementação do turno 3, o tempo máximo foi reduzido de 20 horas para 12 horas (0,50 dias) refletindo-se num tempo médio de 0,67 dias para o ano 2020 B. No cenário em que existe um terceiro turno, o tempo máximo para entrada em soak de uma amostra é de 4 horas, ou seja, cerca de 0,17 dias, pelo que teoricamente, é ainda possível diminuir o tempo “Receção → Soak” para 0,17 dias.

Com o segundo turno implementado o tempo “Soak → Resultado” diminuiu cerca de 25% quando comparado com o ano 2020 A. Se for considerada a mesma taxa de redução para a implementação do turno 3, os 1,88 dias passam para 1,41 dias, sendo praticável uma quantificação de TCA em 1,58 dias.

Com tudo isto, conclui-se que o aumento do número de turnos permite reduzir o tempo de resposta à produção, onde no início de 2020, apenas com o turno 2, cada ensaio demorava em média 3,40 dias. Já com o turno 3 implementado a média cai para 2,55 dias e, hipoteticamente, com o terceiro turno existe a possibilidade de reduzir para 1,58 dias. Além disto, um funcionamento do laboratório a tempo inteiro permite a resposta a situações extraordinárias que possam ocorrer em qualquer período do dia,

havendo uma monitorização constante do GC, evitando paragens devido a bloqueios do Combipal, à quebra da fibra, a problemas no injetor ou a perdas de comunicação.

### **5.5.2 - Análise de viabilidade económica da aquisição de um novo GC**

Para verificar se a aquisição de um novo equipamento é viável ou não, deve-se determinar o *payback*, ou seja, o tempo necessário para que os fluxos financeiros (*cash-flow*) igualem o investimento efetuado. Para calcular o *payback* relativo à aquisição de um novo GC utilizou-se a Equação 5.2:

$$Payback\ GC = \frac{Custo\ GC\ (\text{€})}{Gastos\ relativos\ a\ GC\ \left(\frac{\text{€}}{ano}\right)} \quad (5.2)$$

Para este caso, a equação foi adaptada da definição de *payback* devido ao facto de um equipamento de cromatografia não gerar *cash-flow*. Desta forma o investimento inicial representa o custo do equipamento e o fluxo financeiro é representado pelos gastos que a empresa tem com análises cromatográficas.

Para o custo do GC utilizou-se um preço de 40 000€ relativo a um GC Scion 436 com Combipal e os gastos relativos a GC representam um valor anual dos gastos da UI-Equipar em serviços externos de GC e em horas extraordinárias dos funcionários destinadas apenas a cromatografia.

Para apurar um valor de gastos anuais, considerou-se o valor gasto em amostras externas no ano de 2018, por ser o ano com maior despesa desde 2014. Neste ano foram feitas 3023 amostras em laboratórios externos, e sendo que cada laboratório cobra 3,50€ à Equipar por cada amostra, o gasto total no ano de 2018 foi de 10 580,50€. A este custo contabilizou-se ainda as horas extra realizadas aos fins-de-semana pelo funcionário responsável por cromatografia. Sendo que existem 48 fins-de-semana de trabalho por ano, e que em cada fim-de-semana o funcionário trabalha cerca de 4 horas a 8 €/hora, o custo de mão-de-obra é de 1536 €/ano, resultando num total de 12 116,50 €/ano de gastos anuais relativos a GC.

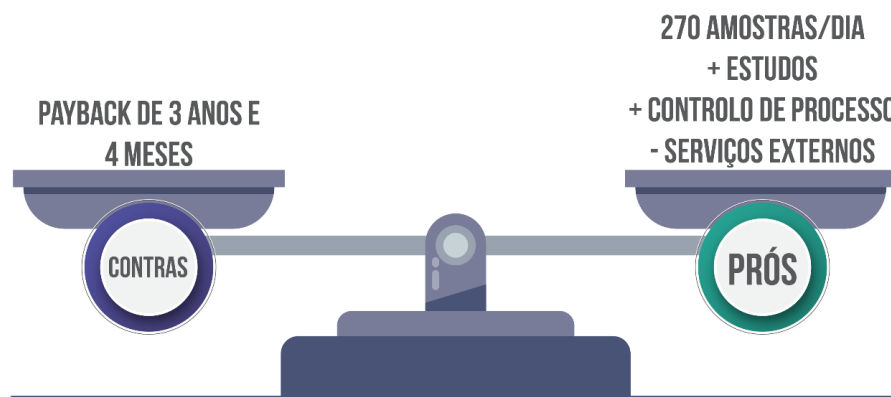
Desta forma o *payback* do GC é de 3 anos e 4 meses o que, para os padrões da Amorim Cork, não representa um investimento economicamente viável por ser superior a 2 anos.

Ainda assim existem vantagens com a aquisição deste novo equipamento que não são possíveis representar em termos monetários, como o aumento da capacidade cromatográfica de 180 amostras/dia para 270 amostras/dia, passando a operar com uma

média de amostras diárias abaixo do limite máximo de GC (205 amostras/dia em 2019). Neste caso, existe uma margem de trabalho de 65 amostras/dia que permite aumentar o controlo do processo, realizar mais estudos de otimização do processo e leva à independência de laboratórios externos. É de realçar que quando a Equipar recorre a laboratórios externos, o tempo de resposta das amostras aumenta drasticamente, onde por exemplo em 2019 as amostras analisadas na Equipar têm uma duração média de 2,94 dias e as amostras analisadas fora da Equipar têm uma duração média de 20,42 dias.

Com tudo isto existe uma relação custo-benefício sobre a aquisição de um novo GC, onde por um lado existe um *payback* superior a 2 anos, mas por outro existe um aumento da capacidade cromatográfica. Esta relação pode ser representada através de uma balança como mostra a Figura 5.19.

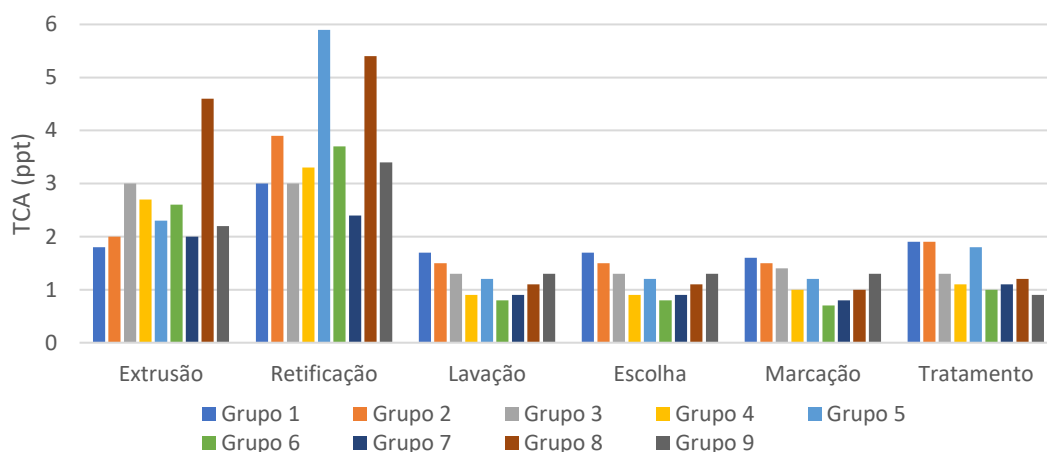
Contudo, a Empresa está a apostar no projeto NDTech, que consiste em desenvolver um método analítico capaz de analisar rolhas de forma individual num tempo curto, até 20 segundos/amostra, permitindo que a Amorim Cork disponibilizasse ao mercado rolhas com garantia de TCA não detetável, “nd”, não disponíveis até aí. O objetivo era ambicioso, mas foi possível desenvolvê-lo através da colaboração estabelecida com uma empresa inglesa, especializada em análises de cromatografia.



**Figura 5.19 - Balança representativa dos prós e contras da aquisição de um novo GC**

## 5.6 – Caracterização da evolução de TCA ao longo do processo

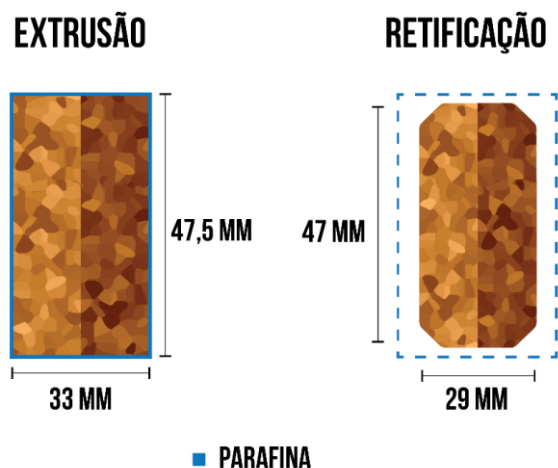
Foi feita uma caracterização da evolução de TCA ao longo do processo de forma a determinar a etapa onde existe um maior potencial de exposição do TCA na rolha e/ou corpo. Após a realização do ensaio descrito no subcapítulo 4.4, resultou a Figura 5.20.



**Figura 5.20 - Valor de TCA em cada etapa do processo**

Aqui é possível concluir que as etapas da extrusão e da retificação são as etapas mais propícias à deteção de TCA. A redução do TCA na rolha por parte do peróxido de hidrogénio em meio aquoso é o fenómeno responsável pela diminuição do nível de TCA durante a lavação. Esta reação tem uma eficiência de 71,8% em condições ótimas, segundo Eliseo Recio (Recio, Álvarez-Rodríguez, Rumbero, Garzón, & Coque, 2011), que poderá explicar a diminuição drástica do nível de TCA. Ainda assim, este método não tem eficiência suficiente para substituir o sistema ROSA® pois, quando se trata de granulados, a sua eficiência é de apenas 53,6% contra os 70 a 80% do ROSA®.

Entre a extrusão e a retificação destaca-se a retificação como a etapa mais adequada para a quantificação de TCA, uma vez que as retificadas (após retificação) apresentam valores mais elevados, face aos corpos extrudidos devido à presença de uma camada de parafina no exterior do corpo, como mostra a Figura 5.21, que tem como objetivo controlar o crescimento do bastão e, conseqüentemente, cria uma barreira hidrofóbica que impede a absorção da solução hidroalcoólica pela rolha e a migração do TCA da rolha para a solução. Durante o processo de retificação, essa camada de parafina é removida mecanicamente reduzindo o diâmetro do corpo para o calibre final da rolha, expondo a cortiça diretamente com a solução, o que leva a valores de TCA mais elevados.



**Figura 5.21 - Representação do impacto da retificação**

Com tudo isto, seleccionou-se a etapa da retificação como a etapa mais adequada para quantificação de TCA.

### ***5.7 – Validação da alteração do ponto de recolha para as rolhas Neutrocork***

Visto que são os corpos aglomerados RN que têm um maior peso na amostragem global de rolhas, e a etapa da moldação pré-estabilização a mais vantajosa para a quantificação de TCA, alterou-se o ponto de recolha das rolhas Neutrocork de forma a obter uma maior otimização de amostras conjugando o tempo de estabilização dos corpos com a análise de TCA no menor tempo possível.

Antes da alteração do ponto de recolha os corpos aglomerados RN, destinados a Neutrocork e outras rolhas técnicas, eram analisados na embalagem. Para alterar este ponto de recolha para a retificação implementou-se o seguinte procedimento:

- Por cada silo produzido por moldação (aproximadamente 60 000 rolhas), retira-se uma amostra de 10 corpos retificados e uma amostra de 20 corpos em bruto;
- Os silos ficam bloqueados até o OK de TCA;
- O OK de TCA tem por base o resultado da análise dos corpos em bruto, segundo o critério de  $\leq 0,5$  ppt;
- A comunicação dos resultados é feita via email pela equipa do laboratório (turno a turno).

Com o procedimento acima descrito, começou-se a análise de TCA de 3 métodos diferentes, com o corpo “em bruto”, com o corpo partido e com o corpo retificado. Esta

metodologia permite perceber se existem diferenças significativas ao analisar um corpo acabado de moldar, um corpo com o calibre final e um corpo partido (com um aumento da área de contacto em 80%).

Após 308 silos analisados, obteve-se os resultados apresentados na Tabela 5.5 (ver anexo E).

**Tabela 5.5 - Resumo dos resultados da validação do ponto de recolha**

Método	Nº Amostras Analisadas	TCA					Nº Amostras > 0,5
		Mínimo	Média	Máximo	% ≤ 0,5	% > 0,5	
Corpo em bruto	308	0,5	0,5	0,5	100,0%	0,0%	0
Corpo partido	308	0,5	0,5	1,1	95,5%	4,5%	14
Corpo retificado	308	0,5	0,5	1,1	95,1%	4,9%	15

O granulado RN passa pelos grupos 6 e 7 do ROSA® onde é tratado de forma a que o nível de TCA fique abaixo do limite de deteção, 0,5 ppt. Assim sendo, é de esperar que a quantificação de TCA nos corpos seja inferior a 0,5 ppt. Quando o resultado da análise foi superior ao limite de deteção procurou-se apurar a causa responsável pela anomalia, de onde resultaram as seguintes causas:

- Avaria na caldeira;
- Avaria no secador;
- Falta de granulado no grupo 6;
- Entupimento no ciclone do secador 7.

Durante o decorrer deste ensaio, estas foram as causas que originaram valores de TCA superiores a 0,5 ppt.

Ao longo da experiência, verificou-se que os silos que apresentavam valores de TCA superiores a 0,5 ppt, pelo método do corpo partido e/ou do corpo retificado, não apresentavam valores acima do limite de deteção, quando analisados pelo método do corpo em bruto.

À semelhança do que acontece quando se analisam corpos na extrusão, os corpos da moldação possuem uma camada de parafina que tem um efeito hidrofóbico, dificultando a entrada da solução hidroalcoólica na rolha e a migração do TCA para a solução. Já quando se parte os corpos, expõem-se duas faces da rolha que não têm a camada de parafina, permitindo a extração do TCA existente no corpo. A ausência da camada de parafina é também a razão pela qual os corpos retificados apresentam valores superiores a 0,5 ppt, enquanto os corpos em bruto classificam-se como não detetável.

Posto isto, a existência de uma camada exterior de parafina pode justificar o porquê de os corpos analisados em bruto nunca apresentarem valores superiores ao limite de deteção.

É também sabido através de estudos internos que, o facto de analisar os corpos antes ou depois da estabilização, nada interfere com o valor de TCA. A estabilização tem um papel importante apenas na dimensão e massa volúmica dos corpos, e consequente impacto da rolha final.

De forma a verificar se é possível dar resposta às necessidades da produção, monitorizou-se durante todo o ensaio os tempos de cada etapa para tentar perceber o quão exequível é este método. Devido a futuras necessidades da UI-Equipar onde o tempo de estabilização dos corpos poderá aumentar de 24h para 36h, criou-se a Figura 5.22 como um indicador de tempo de estabilização de cada silo. A figura mostra a moda dos tempos de estabilização onde é possível identificar 3 grupos, o grupo dos silos que foram produzidos e consumidos na mesma semana, o grupo dos silos que foram produzidos numa semana e consumidos na semana seguinte e o grupo dos casos especiais.

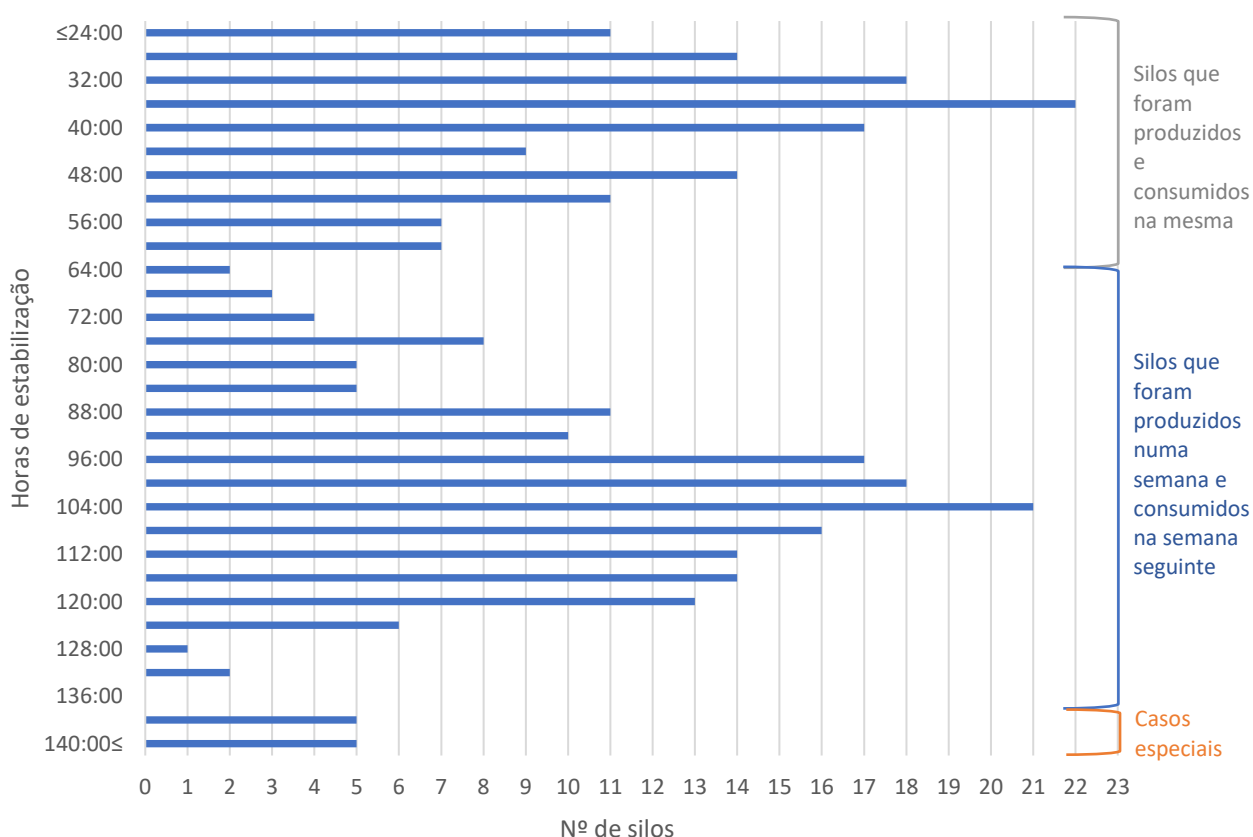
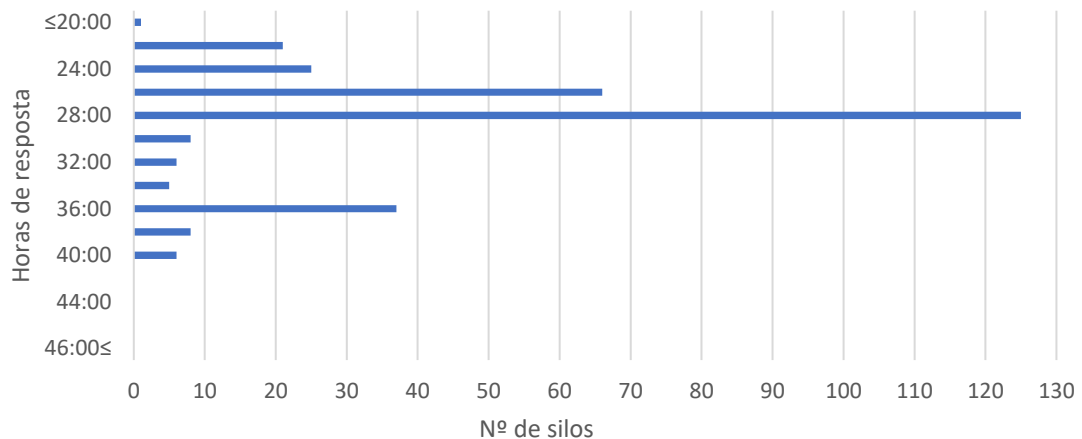


Figura 5.22 – Indicador do tempo de estabilização dos silos

Ainda assim é notável que a média do grupo com menores tempos de estabilização, o grupo dos silos produzidos e consumidos na mesma semana, é de 39 horas e 40 minutos que cumpre a meta das 36 horas de estabilização que poderão ser implementadas.

Para monitorizar este acompanhamento, foi criado um indicador do tempo de resposta como mostra a Figura 5.23.



**Figura 5.23 - Indicador do tempo de resposta dos silos**

Pela análise deste indicador, vê-se que a moda do tempo de resposta incide com bastante intensidade nas 28 horas sendo que a média é de 27:23h. Ainda assim, este período incorpora o tempo de férias da UI-Equipar, em que a mão-de-obra é mais reduzida existindo semanas em que não existe monitorização do GC durante o turno 3, o que resulta num tempo de resposta maior. Se for considerado o tempo de férias como *outlier*, a média do tempo de resposta é de 26:34h, uma redução de cerca de 1 hora, por outro lado se considerarmos apenas o tempo de férias, a média do tempo de resposta é de 29:17, um aumento de mais de 10%.

Antes da implementação do novo ponto de recolha, as rolhas que utilizam corpos aglomerados RN da moldação, Neutrocork e NeutroTop, tinham um tempo total de análise médio de 5,01 e 2,93 dias respetivamente. Após a alteração do ponto de recolha, estes dois tipos de rolhas passaram a um tempo médio de análise de 1,35 dias, como mostra a Tabela 5.6. Esta diminuição deve-se a duas razões, ao aumento da frequência de recolha de amostras e à passagem das amostras de corpos RN para amostras prioritárias.

**Tabela 5.6 - Comparação dos tempos de análise segundo o ponto de recolha**

	Ponto de Recolha	Receção → Soak	Soak → Resultado	Total
<b>Neutrocork</b>	Ensaque	0,76 dias	4,25 dias	5,01 dias
	Moldação	0,21 dias	1,14 dias	1,35 dias
<b>NeuroTop</b>	Ensaque	0,25 dias	2,68 dias	2,93 dias
	Moldação	0,21 dias	1,14 dias	1,35 dias

A recolha de amostras entre 2 e 3 vez por turno e o facto de em alguns dias terem entrado em soak amostras no turno 1, são os fatores responsáveis pela diminuição do tempo “Receção → Soak” .

Foi a alteração da prioridade das amostras de corpos RN que permitiu uma diminuição significativa do tempo médio “Soak → Resultado”, uma vez que o resultado destas amostras são um requisito para a produção avançar para a próxima etapa.

Determinou-se o número de silos produzidos por cada turno, onde o turno 1 produz uma média de 16,8 silos/semana, o turno 2 uma média de 15 silos/semana e o turno 3 uma média de 15,2 silos/semana. Isto acontece porque a moldação da UI-Equipar arranca por volta das 04:00h de segunda-feira e termina às 09:00h de sexta-feira, o que faz com que o turno 1 produza silos todos os dias da semana enquanto que os turnos 2 e 3 não produzam silos à sexta-feira. Assim, a implementação do turno 1 no laboratório irá reduzir ainda mais a média do tempo de resposta visto que as amostras relativas a produções do turno 1 entram em soak ainda no seu turno e não no turno seguinte.

Estes dados consolidam o que foi referido no subcapítulo 5.5, em que o funcionamento do laboratório em mais do que um turno permite reduzir o tempo de resposta à produção.

Com esta análise conclui-se então que a resposta à produção não pode ser feita com base no resultado do método dos corpos em bruto, mas sim dos corpos retificados, visto que após a retificação do corpo o TCA é novamente exposto. Desta forma, a quantificação de TCA para as rolhas Neutrocork deve ser feito na etapa após moldação antes da estabilização com os corpos retificados para o calibre final.

## Conclusões e Propostas de Trabalho Futuro

### 6.1 – Conclusões

A otimização do fluxo de amostras na UI-Equipar pode ser abordada essencialmente por 4 campos diferentes:

- Inovação dos métodos de análise para quantificação de TCA;
- Aumento da capacidade cromatográfica;
- Implementação do funcionamento da equipa de controlo da qualidade em 3 turnos;
- Alteração do ponto de recolha de amostras para etapas mais precoces do processo.

Foi feito um estudo sobre o impacto que macerações sucessivas à mesma rolha possam ter no nível de TCA. Após macerar as mesmas rolhas 6 vezes sucessivas à temperatura ambiente, a 30°C e a 40°C, concluiu-se que para ensaios à TA existe um erro máximo associado de  $\pm 7\%$ , para ensaios a 30°C existe um erro máximo associado de  $\pm 5\%$  e para ensaios a 40°C existe um erro máximo de  $\pm 3\%$  do valor de TCA. É então possível realizar uma pré-quantificação de TCA sem que o ensaio sofra efeitos significativos.

O método utilizado para analisar rolhas técnicas de cortiça é bastante demorado para as necessidades da produção, pelo que é do interesse da empresa, inovar o método de forma a conseguir obter o resultado equivalente a uma maceração de 24 horas à temperatura ambiente num tempo mais reduzido.

Este método foi sujeito a diferentes temperaturas, a 30°C e 40°C, das quais se destacou o ensaio dos 40°C. Neste ensaio formularam-se duas hipóteses, onde o método tradicional (24 horas à temperatura ambiente) poderá ser equivalente a  $9 \pm 2$  horas a 40°C ou a  $15 \pm 3$  horas a 30°C. Das duas, a hipótese de 40°C é a mais aliciante pois permite obter resultados em menos tempo.

Outra forma de otimizar o fluxo de amostras passa pelo aumento do número de ensaios para o mesmo período e pelo aumento da mão-de-obra.

A possibilidade de aumentar o número de ensaios para o mesmo período passa pelo aumento da capacidade cromatográfica instalada, ou seja, a aquisição de um novo GC. Foi feita uma análise de viabilidade económica que indicou um *payback* de 3 anos e 4 meses, que para os padrões da Amorim Cork, não representa um investimento economicamente viável por ser superior a 2 anos. Por outro lado, o aumento da capacidade cromatográfica oferece a possibilidade de realizar mais controlos de processo, mais estudos e leva à independência de laboratórios externos.

Até abril de 2020 o laboratório da UI-Equipar operava apenas a um turno, desde então implementou-se um segundo turno, o turno 3. Foi com esta mudança que o tempo médio de análise de uma amostra de rolhas passou de 3,40 dias para 2,55 dias. A razão desta diminuição foi principalmente no tempo desde a entrada da amostra em soak até ao lançamento do resultado para a produção, que diminuiu mais de 25%, já o tempo desde a recolha da amostra até à entrada em soak diminuiu 20%. Se se implementar um funcionamento do laboratório a três turnos, adicionando o turno 1, existe a possibilidade de reduzir o tempo total para 1,58 dias, considerando a mesma taxa de redução. Além de um tempo de resposta mais rápido, o funcionamento a três turnos traz mais vantagens por haver uma constante monitorização de cromatografia, uma disponibilidade para resposta a emergências a qualquer hora e um alívio da carga de trabalho de cada funcionário prevenindo o stress.

Estudou-se a evolução do TCA ao longo do processo apurando as etapas da extrusão e da retificação como as etapas mais indicadas para realizar a quantificação de TCA. Destas duas sobressai a etapa da retificação como a etapa em que a mesma rolha apresenta valores mais elevados. Isto deve-se ao facto de na extrusão os corpos possuírem uma camada externa de parafina, que funciona como uma barreira hidrofóbica impedindo a entrada da solução hidroalcoólica na rolha e migração do TCA da rolha para a solução. Na retificação esta camada é removida tornando esta a etapa mais adequada para a quantificação de TCA.

Sendo as rolhas constituídas por corpos aglomerados RN as rolhas com maior peso na amostragem global da UI-Equipar, alterou-se o ponto de recolha das rolhas Neutrocork para a fase da moldação pré-estabilização. Durante toda a validação desta alteração foi feita uma amostra por 3 métodos diferentes, corpos em bruto, corpos partidos e corpos retificados por cada silo produzido, onde apenas o resultado da amostra

dos corpos em bruto era do interesse da produção. Após 308 silos analisados, concluiu-se que a análise de corpos em bruto não é fiável pois nunca detetou contaminações quando os outros dois métodos detetaram, devido à presença de uma camada hidrofóbica de parafina. É importante, para que o ponto de recolha fique validado, que o laboratório consiga dar repostas de acordo com as necessidades da produção, onde o tempo médio de resposta foi de 27 horas e 23 minutos enquanto os silos ficavam em média 39 horas e 40 minutos em fila de espera para a retificação. Com tudo isto, o novo ponto de recolha encontra-se validado sendo que a resposta à produção é feita com base no resultado de uma amostra de rolhas retificadas.

## **6.2 – Sugestões de trabalho futuro**

Como continuação do trabalho realizado nesta dissertação de mestrado seguem as seguintes sugestões:

- **Realização de mais ensaios de forma a validar a hipótese de uma maceração de  $9 \pm 2$  horas a  $40^{\circ}\text{C}$ ;**  
De forma a validar a hipótese formulada nesta dissertação, deve-se realizar mais testes para dar consistência aos resultados obtidos. Estes testes devem variar o tipo de rolha (rolhas RN e RA e rolhas com discos de cortiça natural) utilizado conferindo robustez à hipótese.
- **Deve ser implementado o funcionamento do laboratório a três turnos;**  
Foi comprovado nesta dissertação que a implementação do segundo turno permite uma redução significativa nos tempos de análise de amostras. A implementação do terceiro turno, além de reduzir ainda mais o tempo de resposta, permitiria uma monitorização constante de GC e uma disponibilidade para responder a emergências 24 horas por dia.
- **Validar o ponto de recolha no processo de aglomeração para todos os tipos de rolhas produzidos por moldação e por extrusão;**  
Visto que a alteração do ponto de recolha para corpos aglomerados RN destinados a Neutrocork e NeutroTop levou a grandes diminuições nos tempos de resposta, deve ser aplicada a mesma metodologia para outros corpos produzidos por moldação e por extrusão
- **Estudar a cinética da migração de TCA da cortiça para a solução hidroalcoólica;**  
Um dos maiores entraves nesta dissertação foi a ausência de conhecimento sobre a cinética da migração de TCA. Com uma cinética bem estudada,

investigar e desenvolver novas metodologias, ou melhorar as já existentes, tornar-se-ia mais fácil.

- **Corrigir problemas relacionados com GC.**  
Enquanto as amostras estão a correr em GC existem alguns problemas que impedem o bom funcionamento do equipamento. Problemas como perdas de comunicação, bloqueio do Combipal e a quebra da fibra, são problemas que podem ser corrigidos, por exemplo, através de reprogramações do Combipal que evitam o seu bloqueio e que evitam a quebra da fibra por falhar o septo de borracha do GC ou a zona de perfuração da cápsula do vial.

## Referências Bibliográficas

- Amorim Cork. (2011). *A Arte da Cortiça*. Mozelos: Corticeira Amorim S.G.P.S., S.A. Obtido em 2 de Abril de 2020, de [https://www.amorim.com/xms/files/Documentacao/PT\\_Arte\\_Cortica\\_2011.pdf](https://www.amorim.com/xms/files/Documentacao/PT_Arte_Cortica_2011.pdf)
- Amorim Cork. (2015). *Líder Mundial Setor Cortiça*. Obtido em 12 de Março de 2020, de A Corticeira Amorim: <https://www.amorim.com/>
- APCOR. (2015). *Manual Rolhas Versão Atualizada*. Obtido em 12 de Julho de 2020, de Realcork: [https://www.apcor.pt/wp-content/uploads/2016/01/ManualRolhas\\_PT\\_VF.pdf](https://www.apcor.pt/wp-content/uploads/2016/01/ManualRolhas_PT_VF.pdf)
- APCOR. (2018). APCOR. (Associação Portuguesa da Cortiça) Obtido em 12 de Março de 2020, de Realcork: <https://www.apcor.pt/>
- Bouton, S., & Chatonnet, P. (22 de Dezembro de 2006). The Journal of Chromatography A. *Rapid headspace solid-phase microextractio/gas chromatographic/mass spectrometric assay for the quantitative determination of some of the main odorants causing off-flavours in wine, 1141*, pp. 1-9. Obtido em 24 de Março de 2020
- Capalbo, C. (15 de Maio de 2018). *Six things to know about cork taint*. Obtido em 02 de Junho de 2020, de Decanter China: <https://www.decanterchina.com/en/knowledge/trivia/six-things-to-know-about-cork-taint>
- Chang, R. (2000). Salting out. (U. S. Books, Ed.) *Physical chemistry for the chemical and biological sciences*. Obtido em 15 de Abril de 2020, de [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical\\_and\\_Theoretical\\_Chemistry\\_Textbook\\_Maps/Supplemental\\_Modules\\_\(Physical\\_and\\_Theoretical\\_Chemistry\)/Thermodynamics/Real\\_\(Non-Ideal\)\\_Systems/Salting\\_Out](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Physical_and_Theoretical_Chemistry_Textbook_Maps/Supplemental_Modules_(Physical_and_Theoretical_Chemistry)/Thermodynamics/Real_(Non-Ideal)_Systems/Salting_Out)
- Coutinho, T. (16 de Junho de 2020). *FMEA: o que é e como funciona a Análise de Modo e Efeito de Falhas?* Obtido em 28 de Julho de 2020, de Voitto: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/analise-fmea>
- Dinis, M. (2014). *Caso de Estudo: UI-Equipar. Procedimento de Amostragem de Aparas para Quantificação de 2,4,6-Tricloroanisol*. Faculdade de Ciências e

- Tecnologias, Departamento de Química. Monte de Caparica: Universidade Nova de Lisboa. Obtido em 12 de Março de 2020 (Dissertação de mestrado)
- Graça, J. (2000). Phytochemical Analysis. (J. W. Ltd, Ed.) *Analysis of Glycerol and Acid Monomers: Methanolysis of Bark Suberins*, 31(6), pp. 45-51.  
doi:10.1002/(SICI)1099-1565(200001/02)11:1<45::AID-PCA481>3.0.CO;2-8
- Hervé, E., Price, S., Burns, G., & Weber, P. (2000). *Chemical Analysis of TCA as a Quality Control Tool for Natural Corks*. St. Helena, Califórnia: The Natural Cork Quality Council. Obtido em 13 de Abril de 2020
- Howland, P. R., Pollnitz, A. P., Liacopoulos, D., McLean, H. J., & Sefton, M. A. (10 de Outubro de 1997). Location of TCA in contaminated wine corks. *The location of 2,4,6-trichloroanisole in a batch of contaminated wine corks*, 3, pp. 01-05. Obtido em 5 de Maio de 2020
- ICNF. (2020). *Qualidade Visual da Cortiça: Defeitos*. Obtido em 24 de Março de 2020, de ICNF: <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/gf/prdflo/mont/qual-defeit>
- InBiotec. (2015). *Wine Contamination by Hanisoles: Towards the development of biotechnological strategies to remove chloroanisoles from cork stoppers*. Instituto de Biotecnología de León: InBiotec.
- Innocork. (2015). *Innocork*. Obtido em 12 de Abril de 2020, de Cork Supply: <https://www.corksupply.pt/pt/compromisso-de-qualidade/innocork/>
- Liège, CE. (2013). *Código Internacional das Práticas Rolheiras - Versão 6.05*. Santa Maria de Lamas: CELiège. Obtido em 16 de Março de 2020
- Lusa. (9 de Janeiro de 2020). *Rolhas de cortiça da Amorim com pegada de carbono negativa*. (Capital Verde) Obtido em 17 de Abril de 2020, de: <https://eco.sapo.pt/2020/01/09/rolhas-de-cortica-da-amorim-com-pegada-de-carbono-negativa/>
- Moutinho, S. (2008). *Análise Sensorial: Uma ferramenta analítica na garantia da inocuidade sensorial das rolhas de cortiça*. CTCOR. Vila Nova de Gaia: Colóquio ALABE 2008. Obtido em 2 de Maio de 2020
- Oliveira, D. (2016). *Implementação de Dry Soak em Rolhas de Cortiça*. Faculdade de Ciências, Departamento de Química. Porto: Universidade do Porto. Obtido em 12 de Maio de 2020 (Dissertação de Mestrado)

- Peña-Neira, A., Fernández de Simón, B., García-Vallejo, M., Hernández, T., Cadahía, E., & Suarez, J. (2000). *European Food Research and Technology*. (Springer-Verlag, Ed.) *Presence of cork-taint responsible compounds in wines and their cork stoppers*, 211, pp. 257-261. Obtido em 17 de Março de 2020
- Pereira, C., & Gil, L. (Março de 2006). O odor a mofo nas rolhas de cortiça. (I. N. Engenharia, Ed.) *O Problema do Odor a Mofo nas Rolhas de Cortiça e Processos para a sua Redução/Eliminação*, 14(1), pp. 101-111. Obtido em 17 de Março de 2020, de [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0870-63522006000100008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0870-63522006000100008&lng=pt&nrm=iso)
- Pinto, I. (18 de Fevereiro de 2005). *Corticeira Amorim adquire participação na Equipar SGPS*. (Diário de Notícias) Obtido em 15 de Outubro de 2020, de <https://www.dn.pt/arquivo/2005/corticeira-amorim-adquire-participacao-na-equipar-sgps-609985.html>
- Ramos, D. (9 de Novembro de 2016). *Diagrama de Ishikawa*. Obtido em 20 de Outubro de 2020, de Ferramentas da Qualidade: <https://ferramentasdaqualidade.org/diagrama-de-ishikawa/>
- Ravasco, T. C. (2015). *Validação do Método Cromatográfico de Análise de 2,4,6-Tricloroanisol*. Faculdade de Ciência e Tecnologias, Departamento de Química. Monte de Caparica: Universidade Nova de Lisboa. Obtido em 2 de Abril de 2020 (Dissertação de Mestrado)
- Recio, E., Álvarez-Rodríguez, M., Rumbero, A., Garzón, E., & Coque, J. R. (10 de Novembro de 2011). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. (A. C. Society, Ed.) *Destruction of Chloroanisoles by Using a Hydrogen Peroxide Activated Method and Its Application To Remove Chloroanisoles from Cork Stoppers*, 59, pp. 12589-12597. doi:dx.doi.org/10.1021/jf2035753
- Robinson, J. (13 de Fevereiro de 2008). Improvements in corks - some detail. (J. Robinson, Ed.) *Jancis Robinson*. Obtido em 16 de Julho de 2020, de <https://www.jancisrobinson.com/articles/improvements-in-corks-some-detail>
- Sefton, M. A., & Simpson, R. F. (20 de Maio de 2005). Compounds causing cork taint. (A. J. Research, Ed.) *Compounds causing cork taint and the factors affecting their transfer from natural cork closures to wine - a review*, pp. 226-240.
- Sefton, M. A., & Simpson, R. F. (20 de Maio de 2005). Compounds causing cork taint. (A. J. Research, Ed.) *Compounds causing cork taint and the factors affecting*

*their transfer from natural cork closures to wine - a review*, 11, pp. 226-240.

Obtido em 24 de Junho de 2020

Simpson, R. F., & Sefton, M. A. (2 de Maio de 2007). Origin and fate of TCA in cork. (A. J. Research, Ed.) *Origin and fate of 2,4,6-trichloroanisole in cork bark and wine corks*, 13, pp. 106-116. Obtido em 25 de Março de 2020

Slabizki, P., Legrum, C., Wegmann-Herr, P., & Fischer, C. (10 de Dezembro de 2015). European Food and Research Technology. *Quantification of cork off-flavor compounds in natural cork stoppers and wine by multidimensional gas chromatography mass spectrometry*, 242, pp. 977-986. Obtido em 27 de Maio de 2020

Taylor, M. K., Young, T. M., Butzke, C. E., & Ebeler, S. E. (17 de Maio de 2000). Food Chem. (A. C. Society, Ed.) *Supercritical Fluid Extraction of 2,4,6-Trichloroanisole from Cork*, 48(6), pp. 2208-2211. Obtido em 21 de Abril de 2020

Vasconcelos, B. C. (2012). *Migração de 2,4,6-TCA através de rolhas Neutrocork para um vinho e implementação do método de análise para MDMP*. Escola Superior de Biotecnologia. Porto: Universidade Católica Portuguesa. Obtido em 12 de Junho de 2020 (Dissertação de Mestrado)

Veloso, S., Bonifácio, L., Diogo, E., Ramos, A., Magro, A., Fernandes, J., & Bragnaça, H. (8 de Junho de 2015). Revista de Ciências Agrárias. (R. d. Agrárias, Ed.) *Fatores de campo relacionados com defeitos sensoriais da cortiça*, 38(2). Obtido em 21 de Abril de 2020

Zeben. (s.d.). Obtido em 21 de Abril de 2020, de DIAM Cork: <https://zeben.pt/pt/diam>

# Anexos

## Anexo A

Após todas as macerações sucessivas, apresentam-se os resultados da quantificação de TCA na tabela A.1.

**Tabela A.1 – Resultado dos ensaios de macerações sucessivas**

		1º Soak	2º Soak	3º Soak	4º Soak	5º Soak	6º Soak
		TCA	TCA	TCA	TCA	TCA	TCA
TA	Rolha A	0,9	1,2	1,1	1,2	1,0	0,9
	Rolha B	1,1	0,9	1,1	1,1	0,9	0,8
	Rolha C	1,0	1,3	1,2	1,3	1,2	1,1
	Rolha D	4,3	4,2	4,3	4,2	4,4	4,3
	Rolha E	1,6	1,7	1,6	1,5	1,6	1,6
	Rolha F	1,2	1,3	1,1	1,3	1,1	1,0
	Rolha G	2,3	2,3	2,2	2,2	2,3	2,1
	Rolha H	1,3	1,2	1,1	1,4	1,3	1,5
	Rolha I	1,0	1,1	0,9	1,1	1,0	0,9
	Rolha J	2,0	1,9	1,9	1,8	2,0	1,9
30°C	Rolha K	2,0	2,1	1,9	2,0	2,0	2,1
	Rolha L	3,9	4,1	3,8	4,0	3,9	3,8
	Rolha M	2,1	2,2	2,2	2,3	2,1	2,1
	Rolha N	2,1	2,1	2,0	2,2	2,0	1,9
	Rolha O	2,0	1,7	1,8	1,9	2,0	1,7
	Rolha P	2,1	2,2	2,0	2,2	2,1	2,2
	Rolha Q	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
	Rolha R	1,5	1,4	1,6	1,5	1,4	1,6
	Rolha S	1,8	2,0	1,9	1,8	1,9	1,6
	Rolha T	2,9	3,1	3,0	3,0	3,1	3,0
40°C	Rolha U	1,8	1,7	1,8	1,9	1,8	1,9
	Rolha V	4,5	4,5	4,4	4,5	4,4	4,3
	Rolha W	3,0	2,9	3,0	2,8	3,0	2,9
	Rolha X	3,8	3,7	3,6	3,8	3,7	3,8
	Rolha Y	3,1	3,1	3,0	3,0	3,1	2,9
	Rolha Z	2,5	2,6	2,5	2,7	2,5	2,6
	Rolha AA	2,7	2,6	2,7	2,7	2,6	2,5
	Rolha AB	2,9	2,9	2,7	2,8	2,8	2,7
	Rolha AC	2,9	2,9	3,0	2,8	3,0	2,9
	Rolha AD	2,8	3,1	2,9	2,9	3,0	2,9

## Anexo B

Os resultados representados na tabela B.1 são relativos à pré-análise das rolhas para o estudo da migração de TCA pelo procedimento experimental nº1 descrito no capítulo 4.3.

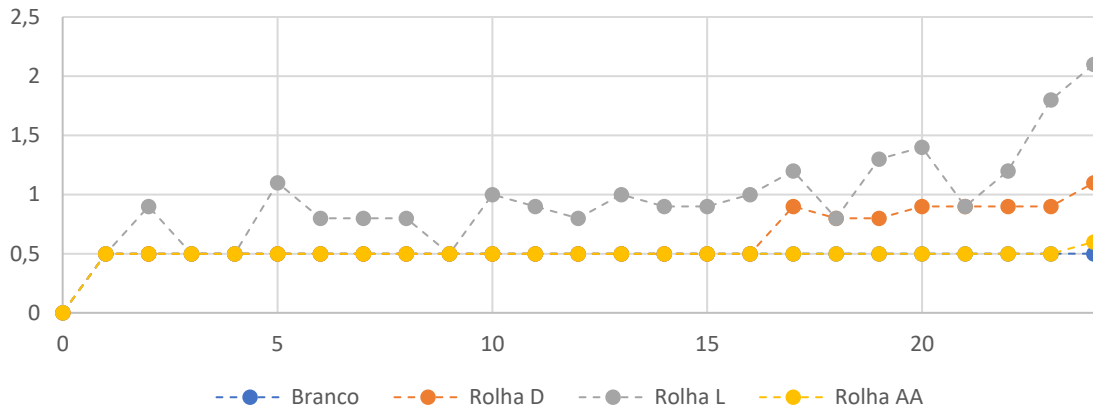
**Tabela B.1 – Resultado da pré-análise das rolhas**

Rolha	TCA
A	0,5
B	1,3
C	0,5
D	2,1
E	0,5
F	0,5
G	0,5
H	0,7
I	0,5
J	2,3
K	0,5
L	2,6
M	0,5
N	0,5
O	2,1
P	0,5
Q	0,9
R	0,5
S	0,5
T	0,7
U	0,5
V	0,5
W	0,6
X	0,5
Y	0,5
Z	0,5
AA	0,8
AB	0,5
AC	0,5
AD	0,5

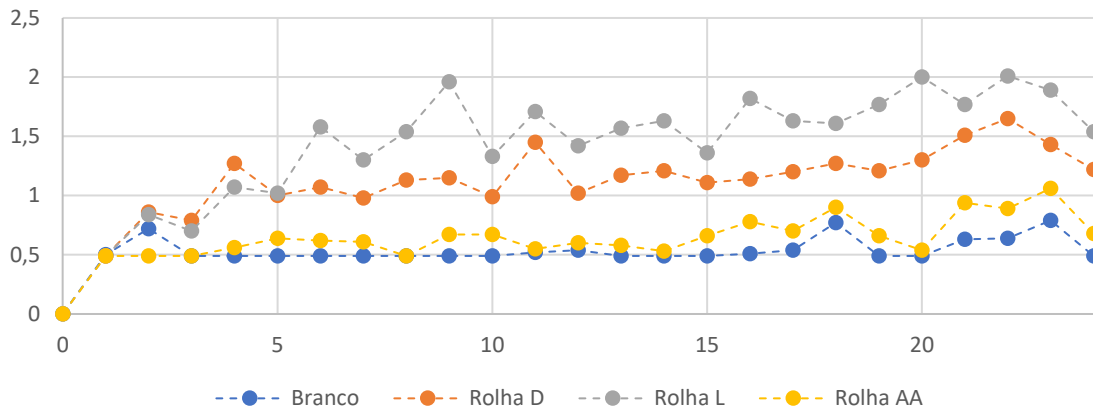
## Anexo C

Após 4 ensaios de 24h segundo o procedimento experimental nº1 descrito no capítulo 4.3, resultaram as figuras C.1 à C.4 relativas aos ensaios à Temperatura Ambiente, as figuras C.5 à C.8 relativas aos ensaios a 30°C e as figuras C.9 à C.12 relativas aos ensaios a 40°C.

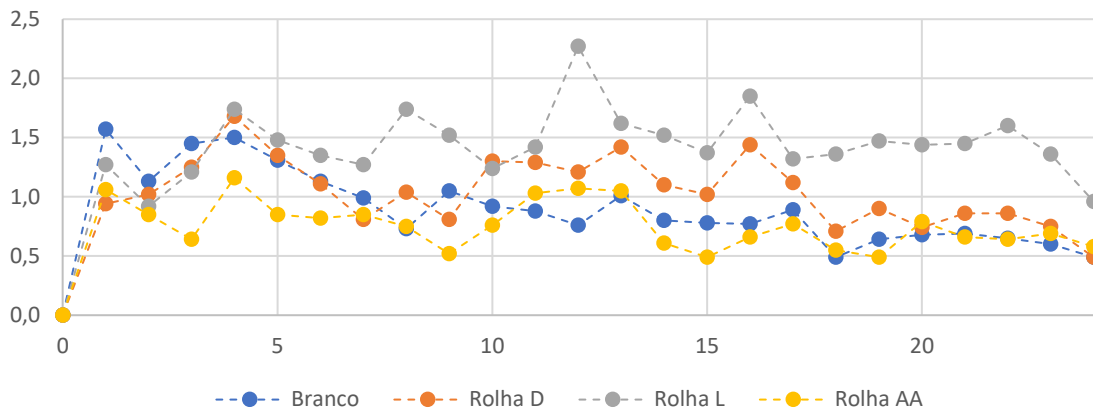
- **Resultados dos ensaios à Temperatura Ambiente**



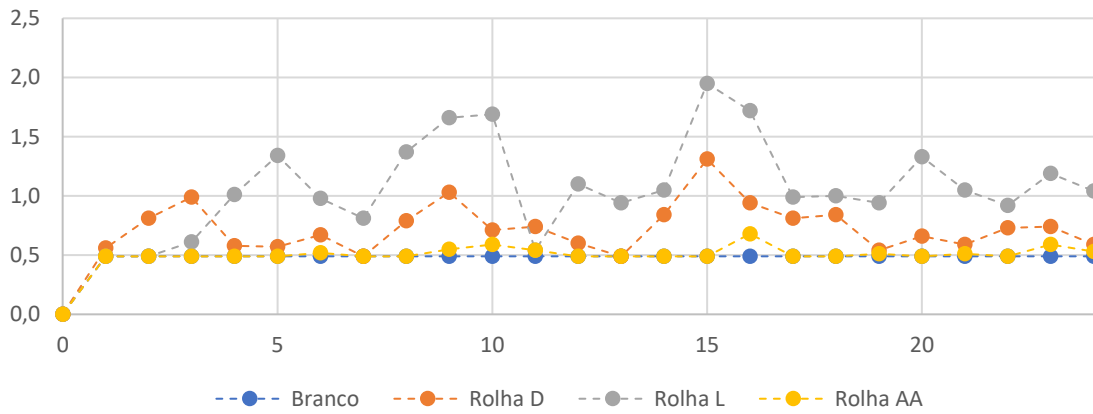
**Figura C.1 – 1º Ensaio de 24h à TA**



**Figura C.2 – 2º Ensaio de 24h à TA**

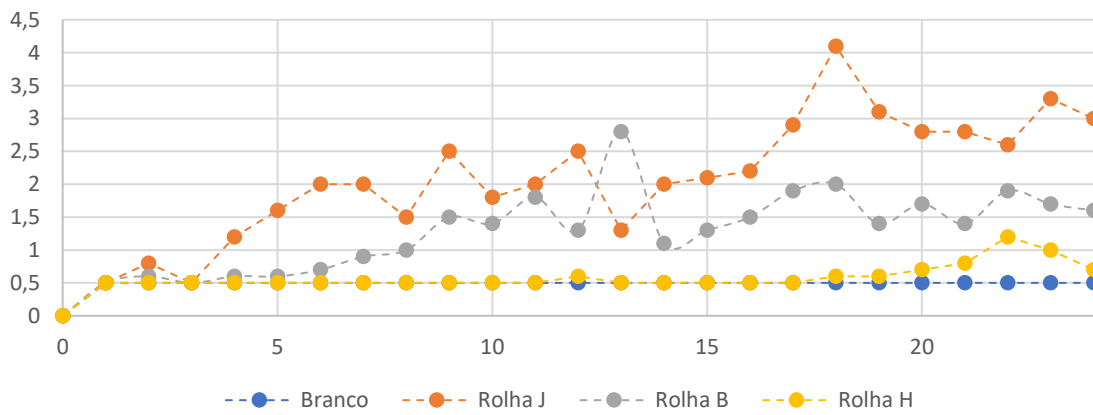


**Figura C.3 – 3º Ensaio de 24h à TA**

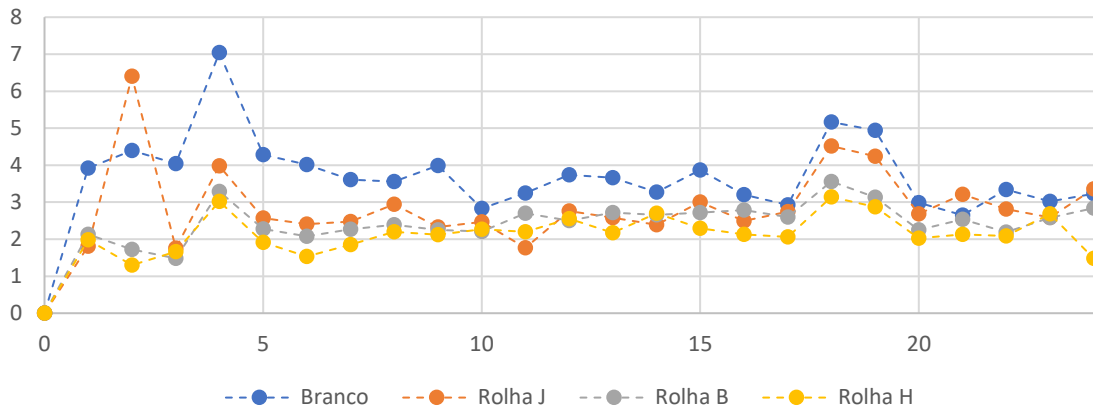


**Figura C.4 – 4º Ensaio de 24h à TA**

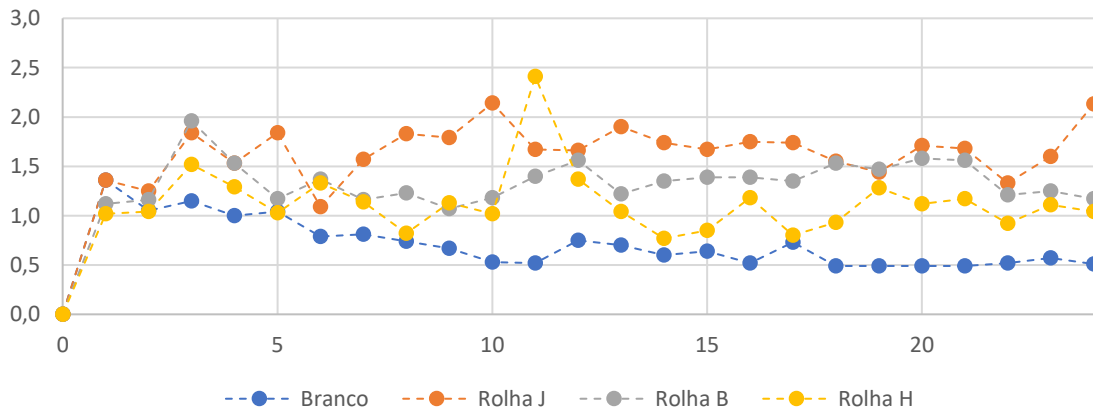
• **Resultados dos ensaios a 30°C**



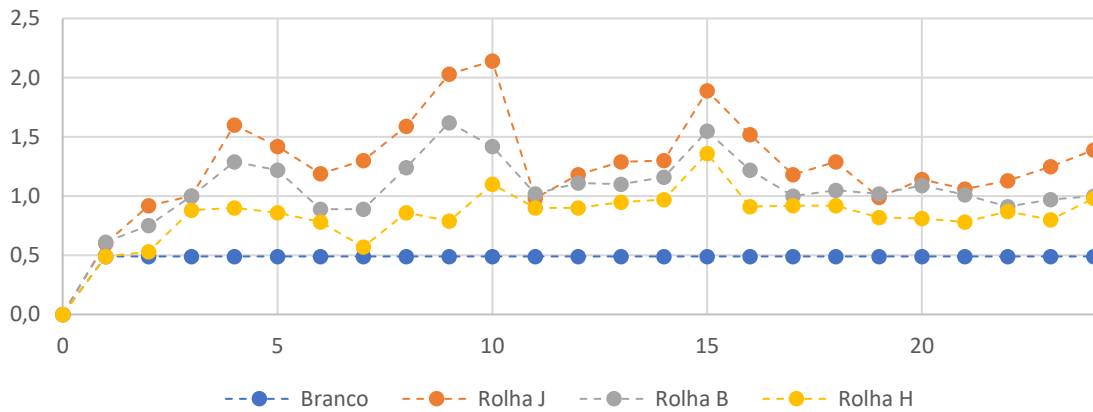
**Figura C.5 – 1º Ensaio de 24h a 30°C**



**Figura C.6 – 2º Ensaio de 24h a 30°C**

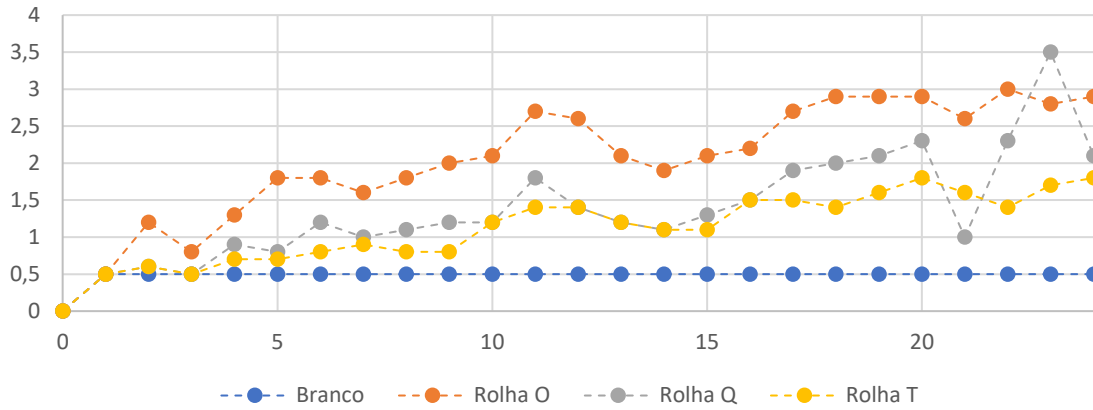


**Figura C.7 – 3º Ensaio de 24h a 30°C**

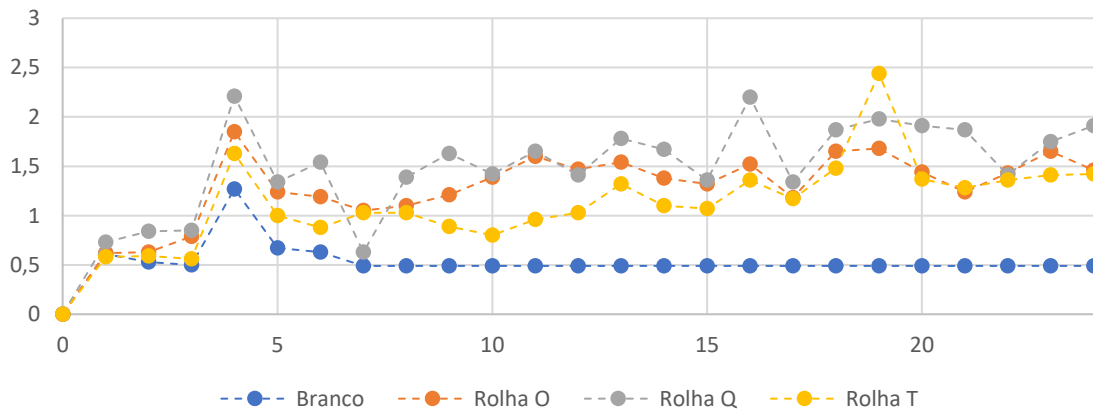


**Figura C.8 – 4º Ensaio de 24h a 30°C**

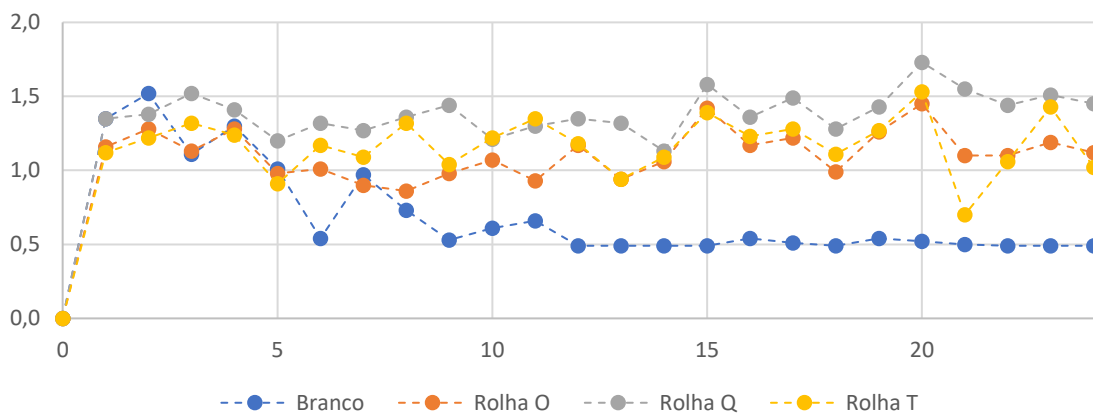
- **Resultados dos ensaios a 40°C**



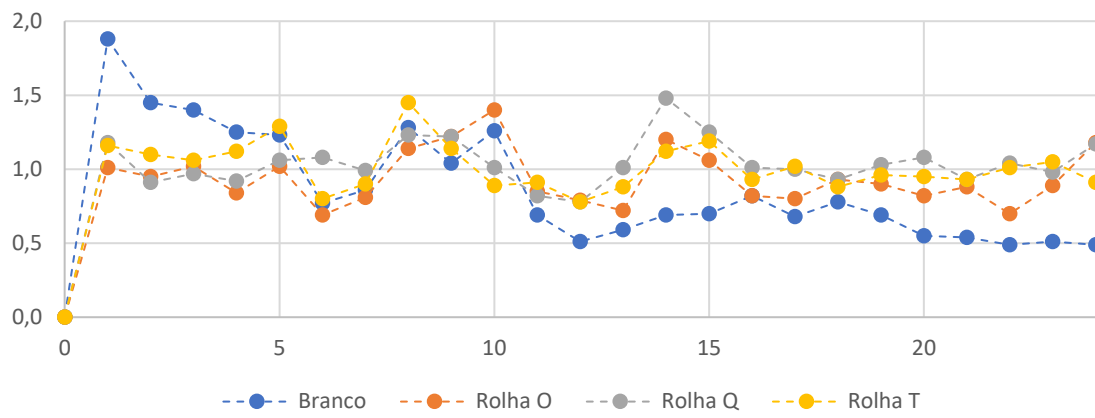
**Figura C.9 – 1º Ensaio de 24h a 40°C**



**Figura C.10 – 2º Ensaio de 24h a 40°C**



**Figura C.11 – 3º Ensaio de 24h a 40°C**



**Figura C.12 – 4º Ensaio de 24h a 40°C**

## Anexo D

Os resultados representados na tabela D.1 são relativos à pré-análise das rolhas para o estudo da migração de TCA pelo procedimento experimental nº2 descrito no capítulo 4.3.

**Tabela D.1 – Resultado da pré-análise das rolhas**

Rolha	TCA (ppt)	Rolha	TCA (ppt)	Rolha	TCA (ppt)
1	0,7	34	1,0	67	1,4
2	1,1	35	0,9	68	1,2
3	0,8	36	1,3	69	1,0
4	1,3	37	0,9	70	1,1
5	1,1	38	0,7	71	0,8
6	1,4	39	1,0	72	1,8
7	0,8	40	1,2	73	1,1
8	1,3	41	0,6	74	2,7
9	1,2	42	0,8	75	1,2
10	0,8	43	1,0	76	0,8
11	4,0	44	1,3	77	0,8
12	1,1	45	0,8	78	1,1
13	1,8	46	0,6	79	0,8
14	0,7	47	0,8	80	0,9
15	0,6	48	1,3	81	0,8
16	0,7	49	0,8	82	0,6
17	0,9	50	1,1	83	1,3
18	0,8	51	2,6	84	1,5
19	1,3	52	0,7	85	1,1
20	1,3	53	23,0	86	1,0
21	1,1	54	0,5	87	1,1
22	0,7	55	0,9	88	1,0
23	1,6	56	0,9	89	0,8
24	0,7	57	0,6	90	0,9
25	0,9	58	1,0	91	0,8
26	1,1	59	1,1	92	0,7
27	1,0	60	2,4	93	0,8
28	1,5	61	0,7	94	0,6
29	1,3	62	1,5	95	0,7
30	3,2	63	3,9	96	1,0
31	1,1	64	1,7	97	1,2
32	1,2	65	0,9	98	1,1
33	1,0	66	2,4	99	2,1
				100	0,7

## Anexo E

Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 1/34)

Nº Sequencial	Lote	Estudo	Data Produção	Hora	Data Recolha	Hora	Data Soak	Hora	Data Resposta	Hora	TCA (ppt)	Data Consumo	Hora	Observações
28539	200711	Corpo	08/07/2020	11:00	08/07/2020	11:20	08/07/2020	11:30	09/07/2020	11:53	0,5			
28540	200711	Partido	08/07/2020	11:00	08/07/2020	11:20	08/07/2020	11:30	09/07/2020	11:53	0,5	10/07/2020		
28541	200711	Retificado	08/07/2020	11:00	08/07/2020	11:20	08/07/2020	11:30	09/07/2020	11:53	0,5			
28545	200711	Corpo	08/07/2020	13:30	08/07/2020	13:40	08/07/2020	14:00	09/07/2020	11:53	0,5			
28546	200711	Partido	08/07/2020	13:30	08/07/2020	13:40	08/07/2020	14:00	09/07/2020	11:53	0,6	10/07/2020		Avaria Caldeira
28547	200711	Retificado	08/07/2020	13:30	08/07/2020	13:40	08/07/2020	14:00	09/07/2020	11:53	0,6			
28580	200711	Corpo	08/07/2020	15:00	08/07/2020	15:10	08/07/2020	15:20	09/07/2020	11:53	0,5			
28581	200711	Partido	08/07/2020	15:00	08/07/2020	15:10	08/07/2020	15:20	09/07/2020	11:53	0,5	10/07/2020		Avaria Caldeira
28582	200711	Retificado	08/07/2020	15:00	08/07/2020	15:10	08/07/2020	15:20	09/07/2020	11:53	0,6			
28600	200708	Corpo	08/07/2020	16:00	08/07/2020	16:15	08/07/2020	16:30	09/07/2020	15:37	0,5			
28601	200708	Partido	08/07/2020	16:00	08/07/2020	16:15	08/07/2020	16:30	09/07/2020	15:37	0,5	10/07/2020		
28602	200708	Retificado	08/07/2020	16:00	08/07/2020	16:15	08/07/2020	16:30	09/07/2020	15:37	0,5			
28623	200708	Corpo	08/07/2020	17:30	08/07/2020	21:30	08/07/2020	21:50	09/07/2020	23:20	0,5			
28649	200708	Partido	08/07/2020	17:30	08/07/2020	21:30	09/07/2020	9:00	10/07/2020	23:20	0,5	10/07/2020		
28650	200708	Retificado	08/07/2020	17:30	08/07/2020	21:30	09/07/2020	9:20	10/07/2020	23:20	0,5			
28624	200708	Corpo	08/07/2020	19:30	08/07/2020	21:30	08/07/2020	21:50	09/07/2020	23:20	0,5			
28651	200708	Partido	08/07/2020	19:30	08/07/2020	21:30	09/07/2020	9:10	10/07/2020	23:20	0,5	10/07/2020		
28652	200708	Retificado	08/07/2020	19:30	08/07/2020	21:30	09/07/2020	9:10	10/07/2020	23:20	0,5			
28625	200708	Corpo	08/07/2020	21:00	08/07/2020	21:30	08/07/2020	21:50	09/07/2020	23:20	0,5			
28653	200708	Partido	08/07/2020	21:00	08/07/2020	21:30	09/07/2020	9:20	10/07/2020	23:20	0,5	13/07/2020		
28654	200708	Retificado	08/07/2020	21:00	08/07/2020	21:30	09/07/2020	9:00	10/07/2020	23:20	0,5			

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 2/34)**

28655	200708M4	Corpo	09/07/2020	00:20	09/07/2020	9:30	09/07/2020	9:40	10/07/2020	11:55	0,5		
28656	200708M4	Partido	09/07/2020	00:20	09/07/2020	9:30	09/07/2020	9:40	10/07/2020	11:55	0,5	13/07/2020	
28657	200708M4	Retificado	09/07/2020	00:20	09/07/2020	9:30	09/07/2020	9:40	10/07/2020	11:55	0,5		
28658	200708M4	Corpo	09/07/2020	03:00	09/07/2020	9:30	09/07/2020	9:55	10/07/2020	11:55	0,5		
28659	200708M4	Partido	09/07/2020	03:00	09/07/2020	9:30	09/07/2020	9:55	10/07/2020	11:55	0,5	13/07/2020	
28660	200708M4	Retificado	09/07/2020	03:00	09/07/2020	9:30	09/07/2020	9:55	10/07/2020	11:55	0,5		
28661	20070813	Corpo	09/07/2020	03:00	09/07/2020	9:30	09/07/2020	10:05	10/07/2020	11:55	0,5		
28662	20070813	Partido	09/07/2020	03:00	09/07/2020	9:30	09/07/2020	10:05	10/07/2020	11:55	0,5	13/07/2020	12:00
28663	20070813	Retificado	09/07/2020	03:00	09/07/2020	9:30	09/07/2020	10:05	10/07/2020	11:55	0,5		
28664	20070813	Corpo	09/07/2020	05:15	09/07/2020	9:30	09/07/2020	10:15	10/07/2020	11:55	0,5		
28665	20070813	Partido	09/07/2020	05:15	09/07/2020	9:30	09/07/2020	10:15	10/07/2020	11:55	0,5	13/07/2020	18:00
28666	20070813	Retificado	09/07/2020	05:15	09/07/2020	9:30	09/07/2020	10:15	10/07/2020	11:55	0,5		
28667	20070813	Corpo	09/07/2020	06:30	09/07/2020	9:30	09/07/2020	10:20	10/07/2020	11:55	0,5		
28668	20070813	Partido	09/07/2020	06:30	09/07/2020	9:30	09/07/2020	10:20	10/07/2020	11:55	0,5	13/07/2020	
28669	20070813	Retificado	09/07/2020	06:30	09/07/2020	9:30	09/07/2020	10:20	10/07/2020	11:55	0,5		
28670	20070813	Corpo	09/07/2020	08:00	09/07/2020	9:30	09/07/2020	10:30	10/07/2020	13:05	0,5		
28671	20070813	Partido	09/07/2020	08:00	09/07/2020	9:30	09/07/2020	10:30	10/07/2020	13:05	0,5	15/07/2020	
28672	20070813	Retificado	09/07/2020	08:00	09/07/2020	9:30	09/07/2020	10:30	10/07/2020	13:05	0,5		
28673	20070811	Corpo	09/07/2020	09:15	09/07/2020	9:30	09/07/2020	10:40	10/07/2020	13:05	0,5		
28674	20070811	Partido	09/07/2020	09:15	09/07/2020	9:30	09/07/2020	10:40	10/07/2020	13:05	0,5	13/07/2020	
28675	20070811	Retificado	09/07/2020	09:15	09/07/2020	9:30	09/07/2020	10:40	10/07/2020	13:05	0,5		
28676	20070811	Corpo	09/07/2020	10:30	09/07/2020	10:50	09/07/2020	11:00	10/07/2020	13:05	0,5		
28677	20070811	Partido	09/07/2020	10:30	09/07/2020	10:50	09/07/2020	11:00	10/07/2020	13:05	0,5	14/07/2020	08:00
28678	20070811	Retificado	09/07/2020	10:30	09/07/2020	10:50	09/07/2020	11:00	10/07/2020	13:05	0,5		
28679	20070811	Corpo	09/07/2020	12:00	09/07/2020	12:15	09/07/2020	12:25	10/07/2020	13:05	0,5		
28680	20070811	Partido	09/07/2020	12:00	09/07/2020	12:15	09/07/2020	12:25	10/07/2020	13:05	0,5	14/07/2020	
28681	20070811	Retificado	09/07/2020	12:00	09/07/2020	12:15	09/07/2020	12:25	10/07/2020	13:05	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 3/34)**

28693	20070912	Corpo	09/07/2020	13:30	09/07/2020	13:50	09/07/2020	14:00	10/07/2020	15:40	0,5		
28694	20070912	Partido	09/07/2020	13:30	09/07/2020	13:50	09/07/2020	14:00	10/07/2020	15:40	0,5	14/07/2020	
28695	20070912	Retificado	09/07/2020	13:30	09/07/2020	13:50	09/07/2020	14:00	10/07/2020	15:40	0,5		
28730	200709M4	Corpo	09/07/2020	16:00	09/07/2020	16:50	09/07/2020	17:05	10/07/2020	15:40	0,5		
28731	200709M4	Partido	09/07/2020	16:00	09/07/2020	16:50	09/07/2020	17:05	10/07/2020	15:40	0,5	14/07/2020	12:30
28732	200709M4	Retificado	09/07/2020	16:00	09/07/2020	16:50	09/07/2020	17:05	10/07/2020	15:40	0,5		
28738	200709M4	Corpo	09/07/2020	18:00	09/07/2020	21:30	09/07/2020	22:00	10/07/2020	23:25	0,5		
29027	200709M4	Partido	09/07/2020	18:00	09/07/2020	21:30	13/07/2020	9:00	14/07/2020	23:25	0,5	14/07/2020	18:00
29028	200709M4	Retificado	09/07/2020	18:00	09/07/2020	21:30	13/07/2020	9:00	14/07/2020	23:25	0,5		
28739	200709M4	Corpo	09/07/2020	19:30	09/07/2020	21:30	09/07/2020	22:00	10/07/2020	23:25	0,5		
29029	200709M4	Partido	09/07/2020	19:30	09/07/2020	21:30	13/07/2020	9:10	14/07/2020	23:25	0,5	14/07/2020	
29030	200709M4	Retificado	09/07/2020	19:30	09/07/2020	21:30	13/07/2020	9:10	14/07/2020	23:25	0,5		
28740	200709M4	Corpo	09/07/2020	21:20	09/07/2020	21:30	09/07/2020	22:00	10/07/2020	23:25	0,5		
29031	200709M4	Partido	09/07/2020	21:20	09/07/2020	21:30	13/07/2020	9:15	14/07/2020	23:25	0,6	14/07/2020	Avaria Caldeira
28810	200709M4	Retificado	09/07/2020	21:20	09/07/2020	21:30	13/07/2020	9:15	14/07/2020	23:25	0,5		
28815	200710M4	Corpo	09/07/2020	23:00	10/07/2020	9:30	10/07/2020	10:15	11/07/2020	11:30	0,5		
29032	200710M4	Partido	09/07/2020	23:00	10/07/2020	9:30	13/07/2020	9:20	14/07/2020	11:30	0,6	14/07/2020	Avaria Caldeira
29049	200710M4	Retificado	09/07/2020	23:00	10/07/2020	9:30	10/07/2020	10:00	11/07/2020	11:30	0,5		
28816	20070913	Corpo	10/07/2020	01:30	10/07/2020	9:30	10/07/2020	10:15	11/07/2020	11:30	0,5		
29033	20070913	Partido	10/07/2020	01:30	10/07/2020	9:30	13/07/2020	9:25	14/07/2020	11:30	0,5	15/07/2020	18:00
28811	20070913	Retificado	10/07/2020	01:30	10/07/2020	9:30	10/07/2020	10:00	11/07/2020	11:30	0,5		
28817	20070913	Corpo	10/07/2020	03:30	10/07/2020	9:30	10/07/2020	10:15	11/07/2020	11:30	0,5		
29034	20070913	Partido	10/07/2020	03:30	10/07/2020	9:30	13/07/2020	9:30	14/07/2020	11:30	0,5	15/07/2020	02:00
28812	20070913	Retificado	10/07/2020	03:30	10/07/2020	9:30	10/07/2020	10:00	11/07/2020	11:30	0,5		
28818	20070913	Corpo	10/07/2020	05:00	10/07/2020	9:30	10/07/2020	10:15	11/07/2020	11:30	0,5		
29035	20070913	Partido	10/07/2020	05:00	10/07/2020	9:30	13/07/2020	9:35	14/07/2020	11:30	0,5	15/07/2020	
28813	20070913	Retificado	10/07/2020	05:00	10/07/2020	9:30	10/07/2020	10:00	11/07/2020	11:30	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 4/34)**

28819	20070913	Corpo	10/07/2020 07:30	10/07/2020 9:30	10/07/2020 10:15	11/07/2020 11:30	0,5		
29036	20070913	Partido	10/07/2020 07:30	10/07/2020 9:30	13/07/2020 9:40	14/07/2020 11:30	0,5	15/07/2020	
28814	20070913	Retificado	10/07/2020 07:30	10/07/2020 9:30	10/07/2020 10:00	11/07/2020 11:30	0,5		
29050	20070914	Corpo	13/07/2020 02:00	13/07/2020 10:00	13/07/2020 10:20	14/07/2020 12:20	0,5		
29051	20070914	Partido	13/07/2020 02:00	13/07/2020 10:00	13/07/2020 10:20	14/07/2020 12:20	0,5	15/07/2020	
29052	20070914	Retificado	13/07/2020 02:00	13/07/2020 10:00	13/07/2020 10:20	14/07/2020 12:20	0,5		
29053	20070914	Corpo	13/07/2020 04:00	13/07/2020 10:00	13/07/2020 10:30	14/07/2020 12:20	0,5		
29054	20070914	Partido	13/07/2020 04:00	13/07/2020 10:00	13/07/2020 10:30	14/07/2020 12:20	0,5	15/07/2020	
29055	20070914	Retificado	13/07/2020 04:00	13/07/2020 10:00	13/07/2020 10:30	14/07/2020 12:20	0,5		
29056	20071312	Corpo	13/07/2020 06:30	13/07/2020 10:00	13/07/2020 10:35	14/07/2020 12:20	0,5		
29057	20071312	Partido	13/07/2020 06:30	13/07/2020 10:00	13/07/2020 10:35	14/07/2020 12:20	0,5	15/07/2020	
29058	20071312	Retificado	13/07/2020 06:30	13/07/2020 10:00	13/07/2020 10:35	14/07/2020 12:20	0,5		
29059	20071312	Corpo	13/07/2020 09:00	13/07/2020 10:00	13/07/2020 10:42	14/07/2020 12:20	0,5		
29060	20071312	Partido	13/07/2020 09:00	13/07/2020 10:00	13/07/2020 10:42	14/07/2020 12:20	0,5	15/07/2020	
29061	20071312	Retificado	13/07/2020 09:00	13/07/2020 10:00	13/07/2020 10:42	14/07/2020 12:20	0,5		
29062	20070911	Corpo	13/07/2020 12:00	13/07/2020 12:00	13/07/2020 12:30	14/07/2020 14:30	0,5		
29063	20070911	Partido	13/07/2020 12:00	13/07/2020 12:00	13/07/2020 12:30	14/07/2020 14:30	0,5	15/07/2020 11:30	
29064	20070911	Retificado	13/07/2020 12:00	13/07/2020 12:00	13/07/2020 12:30	14/07/2020 14:30	0,5		
29114	20071011	Corpo	13/07/2020 15:15	13/07/2020 15:30	13/07/2020 15:40	14/07/2020 15:30	0,5		
29115	20071011	Partido	13/07/2020 15:15	13/07/2020 15:30	13/07/2020 15:40	14/07/2020 15:30	0,5	16/07/2020	
29116	20071011	Retificado	13/07/2020 15:15	13/07/2020 15:30	13/07/2020 15:40	14/07/2020 15:30	0,5		
29141	200713M4	Corpo	13/07/2020 16:40	13/07/2020 16:45	13/07/2020 16:50	14/07/2020 15:30	0,5		
29142	200713M4	Partido	13/07/2020 16:40	13/07/2020 16:45	13/07/2020 16:50	14/07/2020 15:30	0,5	16/07/2020	
29143	200713M4	Retificado	13/07/2020 16:40	13/07/2020 16:45	13/07/2020 16:50	14/07/2020 15:30	0,5		
29147	200713M4	Corpo	13/07/2020 18:00	13/07/2020 21:45	13/07/2020 22:00	14/07/2020 22:45	0,5		
29206	200713M4	Partido	13/07/2020 18:00	13/07/2020 21:45	14/07/2020 8:30	15/07/2020 22:45	0,5	16/07/2020	
29207	200713M4	Retificado	13/07/2020 18:00	13/07/2020 21:45	14/07/2020 8:30	15/07/2020 22:45	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 5/34)**

29148	200713M4	Corpo	13/07/2020	20:00	13/07/2020	21:45	13/07/2020	22:00	14/07/2020	22:45	0,5		
29208	200713M4	Partido	13/07/2020	20:00	13/07/2020	21:45	14/07/2020	8:40	15/07/2020	22:45	0,5	16/07/2020	
29209	200713M4	Retificado	13/07/2020	20:00	13/07/2020	21:45	14/07/2020	8:40	15/07/2020	22:45	0,5		
29149	200713M4	Corpo	13/07/2020	21:30	13/07/2020	21:45	13/07/2020	22:00	14/07/2020	22:45	0,5		
29210	200713M4	Partido	13/07/2020	21:30	13/07/2020	21:45	14/07/2020	8:50	15/07/2020	22:45	0,5	16/07/2020	
29211	200713M4	Retificado	13/07/2020	21:30	13/07/2020	21:45	14/07/2020	8:50	15/07/2020	22:45	0,5		
29212	200714M4	Corpo	13/07/2020	23:00	14/07/2020	8:15	14/07/2020	9:00	15/07/2020	12:00	0,5		
29213	200714M4	Partido	13/07/2020	23:00	14/07/2020	8:15	14/07/2020	9:00	15/07/2020	12:00	0,5	16/07/2020	
29214	200714M4	Retificado	13/07/2020	23:00	14/07/2020	8:15	14/07/2020	9:00	15/07/2020	12:00	0,5		
29215	20071312	Corpo	14/07/2020	01:00	14/07/2020	8:15	14/07/2020	9:15	15/07/2020	12:00	0,5		
29216	20071312	Partido	14/07/2020	01:00	14/07/2020	8:15	14/07/2020	9:15	15/07/2020	12:00	0,5	17/07/2020	
29217	20071312	Retificado	14/07/2020	01:00	14/07/2020	8:15	14/07/2020	9:15	15/07/2020	12:00	0,5		
29218	20071312	Corpo	14/07/2020	03:00	14/07/2020	8:15	14/07/2020	9:30	15/07/2020	12:00	0,5		
29219	20071312	Partido	14/07/2020	03:00	14/07/2020	8:15	14/07/2020	9:30	15/07/2020	12:00	0,5	17/07/2020	09:30
29220	20071312	Retificado	14/07/2020	03:00	14/07/2020	8:15	14/07/2020	9:30	15/07/2020	12:00	0,5		
29221	20071411	Corpo	14/07/2020	05:30	14/07/2020	8:15	14/07/2020	9:40	15/07/2020	12:00	0,5		
29222	20071411	Partido	14/07/2020	05:30	14/07/2020	8:15	14/07/2020	9:40	15/07/2020	12:00	0,5	17/07/2020	09:00
29223	20071411	Retificado	14/07/2020	05:30	14/07/2020	8:15	14/07/2020	9:40	15/07/2020	12:00	0,5		
29224	20071313	Corpo	14/07/2020	07:00	14/07/2020	8:15	14/07/2020	9:50	15/07/2020	12:00	0,5		
29225	20071313	Partido	14/07/2020	07:00	14/07/2020	8:15	14/07/2020	9:50	15/07/2020	12:00	0,5	17/07/2020	
29226	20071313	Retificado	14/07/2020	07:00	14/07/2020	8:15	14/07/2020	9:50	15/07/2020	12:00	0,5		
29227	20071313	Corpo	14/07/2020	08:00	14/07/2020	8:15	14/07/2020	10:00	15/07/2020	12:00	0,5		
29228	20071313	Partido	14/07/2020	08:00	14/07/2020	8:15	14/07/2020	10:00	15/07/2020	12:00	0,5	20/07/2020	
29229	20071313	Retificado	14/07/2020	08:00	14/07/2020	8:15	14/07/2020	10:00	15/07/2020	12:00	0,5		
29233	20071312	Corpo	14/07/2020	10:15	14/07/2020	10:20	14/07/2020	10:30	15/07/2020	12:00	0,5		
29234	20071312	Partido	14/07/2020	10:15	14/07/2020	10:20	14/07/2020	10:30	15/07/2020	12:00	0,5	20/07/2020	11:00
29235	20071312	Retificado	14/07/2020	10:15	14/07/2020	10:20	14/07/2020	10:30	15/07/2020	12:00	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 6/34)**

29238	20071311	Corpo	14/07/2020	13:30	14/07/2020	14:00	14/07/2020	14:15	15/07/2020	14:15	0,5		
29239	20071311	Partido	14/07/2020	13:30	14/07/2020	14:00	14/07/2020	14:15	15/07/2020	14:15	0,5	20/07/2020	07:00
29240	20071311	Retificado	14/07/2020	13:30	14/07/2020	14:00	14/07/2020	14:15	15/07/2020	14:15	0,5		
29320	20071414	Corpo	14/07/2020	15:30	14/07/2020	15:45	14/07/2020	16:00	15/07/2020	14:15	0,5		
29321	20071414	Partido	14/07/2020	15:30	14/07/2020	15:45	14/07/2020	16:00	15/07/2020	14:15	0,5	17/07/2020	
29322	20071414	Retificado	14/07/2020	15:30	14/07/2020	15:45	14/07/2020	16:00	15/07/2020	14:15	0,5		
29336	200714M4	Corpo	14/07/2020	17:30	14/07/2020	21:40	14/07/2020	22:00	15/07/2020	23:50	0,5		
29368	200714M4	Partido	14/07/2020	17:30	14/07/2020	21:40	15/07/2020	8:30	15/07/2020	23:50	0,5	20/07/2020	
29369	200714M4	Retificado	14/07/2020	17:30	14/07/2020	21:40	15/07/2020	8:30	15/07/2020	23:50	0,5		
29337	200714M4	Corpo	14/07/2020	19:30	14/07/2020	21:40	14/07/2020	22:00	15/07/2020	23:50	0,5		
29370	200714M4	Partido	14/07/2020	19:30	14/07/2020	21:40	15/07/2020	8:35	15/07/2020	23:50	0,5	20/07/2020	06:00
29371	200714M4	Retificado	14/07/2020	19:30	14/07/2020	21:40	15/07/2020	8:35	15/07/2020	23:50	0,5		
29338	200714M4	Corpo	14/07/2020	21:30	14/07/2020	21:40	14/07/2020	22:00	15/07/2020	23:50	0,5		
29372	200714M4	Partido	14/07/2020	21:30	14/07/2020	21:40	15/07/2020	8:40	15/07/2020	23:50	0,5	17/07/2020	
29373	200714M4	Retificado	14/07/2020	21:30	14/07/2020	21:40	15/07/2020	8:40	15/07/2020	23:50	0,5		
29374	200714M4	Corpo	14/07/2020	23:50	15/07/2020	8:20	15/07/2020	8:55	16/07/2020	11:30	0,5		
29375	200714M4	Partido	14/07/2020	23:50	15/07/2020	8:20	15/07/2020	8:55	16/07/2020	11:30	0,5	17/07/2020	
29376	200714M4	Retificado	14/07/2020	23:50	15/07/2020	8:20	15/07/2020	8:55	16/07/2020	11:30	0,5		
29377	20071414	Corpo	15/07/2020	02:30	15/07/2020	8:20	15/07/2020	9:10	16/07/2020	11:30	0,5		
29378	20071414	Partido	15/07/2020	02:30	15/07/2020	8:20	15/07/2020	9:10	16/07/2020	11:30	0,5	20/07/2020	
29379	20071414	Retificado	15/07/2020	02:30	15/07/2020	8:20	15/07/2020	9:10	16/07/2020	11:30	0,5		
29380	20071414	Corpo	15/07/2020	05:00	15/07/2020	8:20	15/07/2020	9:25	16/07/2020	11:30	0,5		
29381	20071414	Partido	15/07/2020	05:00	15/07/2020	8:20	15/07/2020	9:25	16/07/2020	11:30	0,5	20/07/2020	07:00
29382	20071414	Retificado	15/07/2020	05:00	15/07/2020	8:20	15/07/2020	9:25	16/07/2020	11:30	0,5		
29383	20071414	Corpo	15/07/2020	07:30	15/07/2020	8:20	15/07/2020	9:40	16/07/2020	11:30	0,5		
29384	20071414	Partido	15/07/2020	07:30	15/07/2020	8:20	15/07/2020	9:40	16/07/2020	11:30	0,5	20/07/2020	07:00
29385	20071414	Retificado	15/07/2020	07:30	15/07/2020	8:20	15/07/2020	9:40	16/07/2020	11:30	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 7/34)**

29397	20071414	Corpo	15/07/2020 10:00	15/07/2020 11:00	15/07/2020 11:15	16/07/2020 11:30	0,5		
29398	20071414	Partido	15/07/2020 10:00	15/07/2020 11:00	15/07/2020 11:15	16/07/2020 11:30	0,5	17/07/2020	
29399	20071414	Retificado	15/07/2020 10:00	15/07/2020 11:00	15/07/2020 11:15	16/07/2020 11:30	0,5		
29429	MOL0400715	Corpo	15/07/2020 14:00	15/07/2020 15:00	15/07/2020 15:10	16/07/2020 13:00	0,5		
29430	MOL0400715	Partido	15/07/2020 14:00	15/07/2020 15:00	15/07/2020 15:10	16/07/2020 13:00	0,5	20/07/2020	
29431	MOL0400715	Retificado	15/07/2020 14:00	15/07/2020 15:00	15/07/2020 15:10	16/07/2020 13:00	0,5		
29475	MOL0400715	Corpo	15/07/2020 16:30	15/07/2020 23:00	15/07/2020 23:15	16/07/2020 23:45	0,5		
29513	MOL0400715	Partido	15/07/2020 16:30	15/07/2020 23:00	16/07/2020 8:30	16/07/2020 23:45	0,5	20/07/2020	
29514	MOL0400715	Retificado	15/07/2020 16:30	15/07/2020 23:00	16/07/2020 8:30	16/07/2020 23:45	0,5		
29476	MOL0400715	Corpo	15/07/2020 18:30	15/07/2020 23:00	15/07/2020 23:15	16/07/2020 23:45	0,5		
29515	MOL0400715	Partido	15/07/2020 18:30	15/07/2020 23:00	16/07/2020 8:35	16/07/2020 23:45	0,5	20/07/2020	
29516	MOL0400715	Retificado	15/07/2020 18:30	15/07/2020 23:00	16/07/2020 8:35	16/07/2020 23:45	0,5		
29477	MOL0400715	Corpo	15/07/2020 21:00	15/07/2020 23:00	15/07/2020 23:15	16/07/2020 23:45	0,5		
29517	MOL0400715	Partido	15/07/2020 21:00	15/07/2020 23:00	16/07/2020 8:40	16/07/2020 23:45	0,5	21/07/2020	
29518	MOL0400715	Retificado	15/07/2020 21:00	15/07/2020 23:00	16/07/2020 8:40	16/07/2020 23:45	0,5		
29519	MOL0400715	Corpo	16/07/2020 00:00	16/07/2020 8:30	16/07/2020 8:50	17/07/2020 11:30	0,5		
29520	MOL0400715	Partido	16/07/2020 00:00	16/07/2020 8:30	16/07/2020 8:50	17/07/2020 11:30	0,5	20/07/2020 14:30	
29521	MOL0400715	Retificado	16/07/2020 00:00	16/07/2020 8:30	16/07/2020 8:50	17/07/2020 11:30	0,5		
29522	MOL0400716	Corpo	16/07/2020 02:00	16/07/2020 8:30	16/07/2020 9:00	17/07/2020 11:30	0,5		
29523	MOL0400716	Partido	16/07/2020 02:00	16/07/2020 8:30	16/07/2020 9:00	17/07/2020 11:30	0,5	21/07/2020	
29524	MOL0400716	Retificado	16/07/2020 02:00	16/07/2020 8:30	16/07/2020 9:00	17/07/2020 11:30	0,5		
29525	MOL0400716	Corpo	16/07/2020 04:30	16/07/2020 8:30	16/07/2020 9:15	17/07/2020 11:30	0,5		
29526	MOL0400716	Partido	16/07/2020 04:30	16/07/2020 8:30	16/07/2020 9:15	17/07/2020 11:30	0,5	20/07/2020 14:30	
29527	MOL0400716	Retificado	16/07/2020 04:30	16/07/2020 8:30	16/07/2020 9:15	17/07/2020 11:30	0,5		
29528	MOL0400716	Corpo	16/07/2020 06:00	16/07/2020 8:30	16/07/2020 9:30	17/07/2020 11:30	0,5		
29529	MOL0400716	Partido	16/07/2020 06:00	16/07/2020 8:30	16/07/2020 9:30	17/07/2020 11:30	0,5	21/07/2020 07:30	
29530	MOL0400716	Retificado	16/07/2020 06:00	16/07/2020 8:30	16/07/2020 9:30	17/07/2020 11:30	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 8/34)**

29531	MOL0400716	Corpo	16/07/2020 08:30	16/07/2020 8:30	16/07/2020 9:40	17/07/2020 11:30	0,5		
29532	MOL0400716	Partido	16/07/2020 08:30	16/07/2020 8:30	16/07/2020 9:40	17/07/2020 11:30	0,5	21/07/2020 06:00	
29533	MOL0400716	Retificado	16/07/2020 08:30	16/07/2020 8:30	16/07/2020 9:40	17/07/2020 11:30	0,5		
29553	MOL0400716	Corpo	16/07/2020 11:00	16/07/2020 13:30	16/07/2020 14:30	17/07/2020 12:15	0,5		
29554	MOL0400716	Partido	16/07/2020 11:00	16/07/2020 13:30	16/07/2020 14:30	17/07/2020 12:15	0,5	21/07/2020	
29555	MOL0400716	Retificado	16/07/2020 11:00	16/07/2020 13:30	16/07/2020 14:30	17/07/2020 12:15	0,5		
29556	MOL0400716	Corpo	16/07/2020 13:30	16/07/2020 13:30	16/07/2020 14:30	17/07/2020 12:15	0,5		
29557	MOL0400716	Partido	16/07/2020 13:30	16/07/2020 13:30	16/07/2020 14:30	17/07/2020 12:15	0,5	21/07/2020	
29558	MOL0400716	Retificado	16/07/2020 13:30	16/07/2020 13:30	16/07/2020 14:30	17/07/2020 12:15	0,5		
29620	MOL0400716	Corpo	16/07/2020 16:00	16/07/2020 21:30	16/07/2020 22:30	18/07/2020 8:45	0,5		
29666	MOL0400716	Partido	16/07/2020 16:00	16/07/2020 21:30	17/07/2020 9:40	18/07/2020 8:45	0,5	21/07/2020 07:00	
29667	MOL0400716	Retificado	16/07/2020 16:00	16/07/2020 21:30	17/07/2020 9:40	18/07/2020 8:45	0,5		
29621	MOL0400716	Corpo	16/07/2020 18:30	16/07/2020 21:30	16/07/2020 22:30	18/07/2020 8:45	0,5		
29668	MOL0400716	Partido	16/07/2020 18:30	16/07/2020 21:30	17/07/2020 9:50	18/07/2020 8:45	0,5	21/07/2020 07:00	
29669	MOL0400716	Retificado	16/07/2020 18:30	16/07/2020 21:30	17/07/2020 9:50	18/07/2020 8:45	0,5		
29622	MOL0400716	Corpo	16/07/2020 21:00	16/07/2020 21:30	16/07/2020 22:30	18/07/2020 8:45	0,5		
29670	MOL0400716	Partido	16/07/2020 21:00	16/07/2020 21:30	17/07/2020 9:50	18/07/2020 8:45	0,5	21/07/2020 14:00	
29671	MOL0400716	Retificado	16/07/2020 21:00	16/07/2020 21:30	17/07/2020 9:50	18/07/2020 8:45	0,5		
29672	MOL0400717	Corpo	17/07/2020 00:00	17/07/2020 9:30	17/07/2020 10:05	18/07/2020 11:15	0,5		
29673	MOL0400717	Partido	17/07/2020 00:00	17/07/2020 9:30	17/07/2020 10:05	18/07/2020 11:15	0,5	21/07/2020 04:00	
29674	MOL0400717	Retificado	17/07/2020 00:00	17/07/2020 9:30	17/07/2020 10:05	18/07/2020 11:15	0,5		
29675	MOL0400717	Corpo	17/07/2020 02:30	17/07/2020 9:30	17/07/2020 10:20	18/07/2020 11:15	0,5		
29676	MOL0400717	Partido	17/07/2020 02:30	17/07/2020 9:30	17/07/2020 10:20	18/07/2020 11:15	0,5	23/07/2020 09:00	
29677	MOL0400717	Retificado	17/07/2020 02:30	17/07/2020 9:30	17/07/2020 10:20	18/07/2020 11:15	0,5		
29678	MOL0400717	Corpo	17/07/2020 04:30	17/07/2020 9:30	17/07/2020 10:35	18/07/2020 11:15	0,5		
29679	MOL0400717	Partido	17/07/2020 04:30	17/07/2020 9:30	17/07/2020 10:35	18/07/2020 11:15	0,5	21/07/2020 08:00	
29680	MOL0400717	Retificado	17/07/2020 04:30	17/07/2020 9:30	17/07/2020 10:35	18/07/2020 11:15	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 9/34)**

29681	MOL0400717	Corpo	17/07/2020 06:30	17/07/2020 9:30	17/07/2020 10:50	18/07/2020 11:15	0,5		
29682	MOL0400717	Partido	17/07/2020 06:30	17/07/2020 9:30	17/07/2020 10:50	18/07/2020 11:15	0,5	21/07/2020 14:00	
29683	MOL0400717	Retificado	17/07/2020 06:30	17/07/2020 9:30	17/07/2020 10:50	18/07/2020 11:15	0,5		
29684	MOL0400717	Corpo	17/07/2020 08:30	17/07/2020 9:30	17/07/2020 11:05	18/07/2020 11:15	0,5		
29685	MOL0400717	Partido	17/07/2020 08:30	17/07/2020 9:30	17/07/2020 11:05	18/07/2020 11:15	0,5	21/07/2020 15:00	
29686	MOL0400717	Retificado	17/07/2020 08:30	17/07/2020 9:30	17/07/2020 11:05	18/07/2020 11:15	0,5		
29687	MOL0400717	Corpo	17/07/2020 10:00	17/07/2020 11:00	17/07/2020 11:20	18/07/2020 11:15	0,5		
29688	MOL0400717	Partido	17/07/2020 10:00	17/07/2020 11:00	17/07/2020 11:20	18/07/2020 11:15	0,5	21/07/2020	
29689	MOL0400717	Retificado	17/07/2020 10:00	17/07/2020 11:00	17/07/2020 11:20	18/07/2020 11:15	0,5		
29690	MOL0400717	Corpo	17/07/2020 12:00	17/07/2020 12:00	17/07/2020 12:30	18/07/2020 11:15	0,5		
29691	MOL0400717	Partido	17/07/2020 12:00	17/07/2020 12:00	17/07/2020 12:30	18/07/2020 11:15	0,5	21/07/2020 11:00	
29692	MOL0400717	Retificado	17/07/2020 12:00	17/07/2020 12:00	17/07/2020 12:30	18/07/2020 11:15	0,5		
30024	MOL0400717	Corpo	17/07/2020 14:00	20/07/2020 9:00	20/07/2020 9:15	21/07/2020 10:00	0,5		
30025	MOL0400717	Partido	17/07/2020 14:00	20/07/2020 9:00	20/07/2020 9:15	21/07/2020 10:00	0,5	21/07/2020	
30026	MOL0400717	Retificado	17/07/2020 14:00	20/07/2020 9:00	20/07/2020 9:15	21/07/2020 10:00	0,5		
30168	MOL0400721	Corpo	21/07/2020 00:30	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 12:30	0,5		
30169	MOL0400721	Partido	21/07/2020 00:30	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 12:30	0,5	22/07/2020	
30170	MOL0400721	Retificado	21/07/2020 00:30	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 12:30	0,5		
30171	MOL0400721	Corpo	21/07/2020 02:00	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 12:30	0,5		
30172	MOL0400721	Partido	21/07/2020 02:00	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 12:30	0,5	22/07/2020	
30173	MOL0400721	Retificado	21/07/2020 02:00	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 12:30	0,5		
30174	MOL0400721	Corpo	21/07/2020 04:00	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 12:30	0,5		
30175	MOL0400721	Partido	21/07/2020 04:00	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 12:30	0,5	22/07/2020	
30176	MOL0400721	Retificado	21/07/2020 04:00	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 12:30	0,5		
30177	MOL0400721	Corpo	21/07/2020 05:30	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 12:30	0,5		
30178	MOL0400721	Partido	21/07/2020 05:30	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 12:30	0,5	22/07/2020 17:00	
30179	MOL0400721	Retificado	21/07/2020 05:30	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 12:30	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 10/34)**

30180	MOL0400721	Corpo	21/07/2020 07:00	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 12:30	0,5		
30181	MOL0400721	Partido	21/07/2020 07:00	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 12:30	0,5	22/07/2020 09:00	
30182	MOL0400721	Retificado	21/07/2020 07:00	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 12:30	0,8		
30183	MOL0400721	Corpo	21/07/2020 08:30	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 14:30	0,5		
30184	MOL0400721	Partido	21/07/2020 08:30	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 14:30	0,5	23/07/2020 13:03	
30185	MOL0400721	Retificado	21/07/2020 08:30	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 14:30	0,7		
30186	MOL0400721	Corpo	21/07/2020 09:20	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 14:30	0,5		
30187	MOL0400721	Partido	21/07/2020 09:20	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 14:30	0,5	22/07/2020 15:00	
30188	MOL0400721	Retificado	21/07/2020 09:20	21/07/2020 9:30	21/07/2020 10:00	22/07/2020 14:30	0,5		
30196	MOL0400721	Corpo	21/07/2020 12:00	21/07/2020 12:20	21/07/2020 12:30	22/07/2020 14:30	0,5		
30197	MOL0400721	Partido	21/07/2020 12:00	21/07/2020 12:20	21/07/2020 12:30	22/07/2020 14:30	0,5	22/07/2020 15:00	
30198	MOL0400721	Retificado	21/07/2020 12:00	21/07/2020 12:20	21/07/2020 12:30	22/07/2020 14:30	0,5		
30230	MOL0400721	Corpo	21/07/2020 14:00	21/07/2020 16:15	21/07/2020 16:30	22/07/2020 23:45	0,5		
30231	MOL0400721	Partido	21/07/2020 14:00	21/07/2020 16:15	21/07/2020 16:30	22/07/2020 23:45	0,5	23/07/2020 13:30	
30232	MOL0400721	Retificado	21/07/2020 14:00	21/07/2020 16:15	21/07/2020 16:30	22/07/2020 23:45	0,5		
30233	MOL0400721	Corpo	21/07/2020 16:00	21/07/2020 16:15	21/07/2020 16:30	22/07/2020 23:45	0,5		
30234	MOL0400721	Partido	21/07/2020 16:00	21/07/2020 16:15	21/07/2020 16:30	22/07/2020 23:45	0,5	23/07/2020	
30235	MOL0400721	Retificado	21/07/2020 16:00	21/07/2020 16:15	21/07/2020 16:30	22/07/2020 23:45	0,5		
30236	MOL0400721	Corpo	21/07/2020 18:00	21/07/2020 23:00	21/07/2020 23:30	22/07/2020 23:45	0,5		
30298	MOL0400721	Partido	21/07/2020 18:00	21/07/2020 23:00	22/07/2020 9:35	22/07/2020 23:45	0,5	24/07/2020 04:00	
30299	MOL0400721	Retificado	21/07/2020 18:00	21/07/2020 23:00	22/07/2020 9:35	22/07/2020 23:45	0,5		
30237	MOL0400721	Corpo	21/07/2020 19:30	21/07/2020 23:00	21/07/2020 23:30	22/07/2020 23:45	0,5		
30300	MOL0400721	Partido	21/07/2020 19:30	21/07/2020 23:00	22/07/2020 9:40	22/07/2020 23:45	0,5	23/07/2020	
30301	MOL0400721	Retificado	21/07/2020 19:30	21/07/2020 23:00	22/07/2020 9:40	22/07/2020 23:45	0,5		
30238	MOL0400721	Corpo	21/07/2020 20:30	21/07/2020 23:00	21/07/2020 23:30	22/07/2020 23:45	0,5		
30302	MOL0400721	Partido	21/07/2020 20:30	21/07/2020 23:00	22/07/2020 9:50	22/07/2020 23:45	0,5	23/07/2020	
30303	MOL0400721	Retificado	21/07/2020 20:30	21/07/2020 23:00	22/07/2020 9:50	22/07/2020 23:45	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 11/34)**

30239	MOL0400721	Corpo	21/07/2020	22:00	21/07/2020	23:00	21/07/2020	23:30	22/07/2020	23:45	0,5		
30304	MOL0400721	Partido	21/07/2020	22:00	21/07/2020	23:00	22/07/2020	10:00	22/07/2020	23:45	0,5	23/07/2020	
30305	MOL0400721	Retificado	21/07/2020	22:00	21/07/2020	23:00	22/07/2020	10:00	22/07/2020	23:45	0,5		
30306	MOL0400722	Corpo	22/07/2020	00:30	22/07/2020	9:30	22/07/2020	10:30	23/07/2020	11:30	0,5		
30307	MOL0400722	Partido	22/07/2020	00:30	22/07/2020	9:30	22/07/2020	10:30	23/07/2020	11:30	0,5	24/07/2020	07:00
30308	MOL0400722	Retificado	22/07/2020	00:30	22/07/2020	9:30	22/07/2020	10:30	23/07/2020	11:30	0,5		
30309	MOL0400722	Corpo	22/07/2020	03:00	22/07/2020	9:30	22/07/2020	10:30	23/07/2020	11:30	0,5		
30310	MOL0400722	Partido	22/07/2020	03:00	22/07/2020	9:30	22/07/2020	10:30	23/07/2020	11:30	0,5	24/07/2020	
30311	MOL0400722	Retificado	22/07/2020	03:00	22/07/2020	9:30	22/07/2020	10:30	23/07/2020	11:30	0,5		
30312	MOL0400722	Corpo	22/07/2020	05:00	22/07/2020	9:30	22/07/2020	10:30	23/07/2020	11:30	0,5		
30313	MOL0400722	Partido	22/07/2020	05:00	22/07/2020	9:30	22/07/2020	10:30	23/07/2020	11:30	0,5	28/07/2020	
30314	MOL0400722	Retificado	22/07/2020	05:00	22/07/2020	9:30	22/07/2020	10:30	23/07/2020	11:30	0,5		
30315	MOL0400722	Corpo	22/07/2020	07:30	22/07/2020	9:30	22/07/2020	10:30	23/07/2020	11:30	0,5		
30316	MOL0400722	Partido	22/07/2020	07:30	22/07/2020	9:30	22/07/2020	10:30	23/07/2020	11:30	0,5	24/07/2020	
30317	MOL0400722	Retificado	22/07/2020	07:30	22/07/2020	9:30	22/07/2020	10:30	23/07/2020	11:30	0,5		
30318	MOL0400722	Corpo	22/07/2020	09:20	22/07/2020	9:30	22/07/2020	10:30	23/07/2020	11:30	0,5		
30319	MOL0400722	Partido	22/07/2020	09:20	22/07/2020	9:30	22/07/2020	10:30	23/07/2020	11:30	0,5	24/07/2020	09:00
30320	MOL0400722	Retificado	22/07/2020	09:20	22/07/2020	9:30	22/07/2020	10:30	23/07/2020	11:30	0,5		
30325	MOL0400722	Corpo	22/07/2020	11:30	22/07/2020	12:00	22/07/2020	12:15	23/07/2020	11:30	0,5		
30326	MOL0400722	Partido	22/07/2020	11:30	22/07/2020	12:00	22/07/2020	12:15	23/07/2020	11:30	0,5	24/07/2020	
30327	MOL0400722	Retificado	22/07/2020	11:30	22/07/2020	12:00	22/07/2020	12:15	23/07/2020	11:30	0,5		
30366	MOL0400722	Corpo	22/07/2020	13:00	22/07/2020	15:30	22/07/2020	16:00	23/07/2020	13:00	0,5		
30367	MOL0400722	Partido	22/07/2020	13:00	22/07/2020	15:30	22/07/2020	16:00	23/07/2020	13:00	0,5	24/07/2020	
30368	MOL0400722	Retificado	22/07/2020	13:00	22/07/2020	15:30	22/07/2020	16:00	23/07/2020	13:00	0,5		
30387	MOL0400722	Corpo	22/07/2020	15:00	22/07/2020	22:30	22/07/2020	22:45	24/07/2020	0:00	0,5		
30429	MOL0400722	Partido	22/07/2020	15:00	22/07/2020	22:30	23/07/2020	10:30	24/07/2020	0:00	0,5	24/07/2020	
30430	MOL0400722	Retificado	22/07/2020	15:00	22/07/2020	22:30	23/07/2020	10:30	24/07/2020	0:00	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 12/34)**

30388	MOL0400722	Corpo	22/07/2020 17:00	22/07/2020 22:30	22/07/2020 22:45	24/07/2020 0:00	0,5		
30431	MOL0400722	Partido	22/07/2020 17:00	22/07/2020 22:30	23/07/2020 10:30	24/07/2020 0:00	0,5	24/07/2020	
30432	MOL0400722	Retificado	22/07/2020 17:00	22/07/2020 22:30	23/07/2020 10:30	24/07/2020 0:00	0,5		
30389	MOL0400722	Corpo	22/07/2020 19:00	22/07/2020 22:30	22/07/2020 22:45	24/07/2020 0:00	0,5		
30433	MOL0400722	Partido	22/07/2020 19:00	22/07/2020 22:30	23/07/2020 10:30	24/07/2020 0:00	0,5	24/07/2020	
30434	MOL0400722	Retificado	22/07/2020 19:00	22/07/2020 22:30	23/07/2020 10:30	24/07/2020 0:00	0,5		
30390	MOL0400722	Corpo	22/07/2020 21:00	22/07/2020 22:30	22/07/2020 22:45	24/07/2020 0:00	0,5		
30435	MOL0400722	Partido	22/07/2020 21:00	22/07/2020 22:30	23/07/2020 10:30	24/07/2020 0:00	0,5	24/07/2020	
30436	MOL0400722	Retificado	22/07/2020 21:00	22/07/2020 22:30	23/07/2020 10:30	24/07/2020 0:00	0,5		
30437	MOL0400722	Corpo	22/07/2020 23:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5		
30438	MOL0400722	Partido	22/07/2020 23:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5	27/07/2020	
30439	MOL0400722	Retificado	22/07/2020 23:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5		
30440	MOL0400723	Corpo	23/07/2020 01:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5		
30441	MOL0400723	Partido	23/07/2020 01:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5	28/07/2020	
30442	MOL0400723	Retificado	23/07/2020 01:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5		
30443	MOL0400723	Corpo	23/07/2020 03:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5		
30444	MOL0400723	Partido	23/07/2020 03:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5	28/07/2020	
30445	MOL0400723	Retificado	23/07/2020 03:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5		
30446	MOL0400723	Corpo	23/07/2020 05:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5		
30447	MOL0400723	Partido	23/07/2020 05:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5	28/07/2020	
30448	MOL0400723	Retificado	23/07/2020 05:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5		
30449	MOL0400723	Corpo	23/07/2020 07:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5		
30450	MOL0400723	Partido	23/07/2020 07:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5	28/07/2020	
30451	MOL0400723	Retificado	23/07/2020 07:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5		
30452	MOL0400723	Corpo	23/07/2020 09:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5		
30453	MOL0400723	Partido	23/07/2020 09:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5	27/07/2020 04:00	
30454	MOL0400723	Retificado	23/07/2020 09:00	23/07/2020 10:00	23/07/2020 10:30	24/07/2020 11:30	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 13/34)**

30459	MOL0400723	Corpo	23/07/2020 11:30	23/07/2020 11:30	23/07/2020 12:00	24/07/2020 11:30	0,5		
30460	MOL0400723	Partido	23/07/2020 11:30	23/07/2020 11:30	23/07/2020 12:00	24/07/2020 11:30	0,5	27/07/2020	
30461	MOL0400723	Retificado	23/07/2020 11:30	23/07/2020 11:30	23/07/2020 12:00	24/07/2020 11:30	0,5		
30493	MOL0400723	Corpo	23/07/2020 13:00	23/07/2020 15:00	23/07/2020 15:10	24/07/2020 11:30	0,5		
30494	MOL0400723	Partido	23/07/2020 13:00	23/07/2020 15:00	23/07/2020 15:10	24/07/2020 11:30	0,5	27/07/2020	
30495	MOL0400723	Retificado	23/07/2020 13:00	23/07/2020 15:00	23/07/2020 15:10	24/07/2020 11:30	0,5		
30517	MOL0400723	Corpo	23/07/2020 15:00	23/07/2020 22:15	23/07/2020 22:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30592	MOL0400723	Partido	23/07/2020 15:00	23/07/2020 22:15	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5	27/07/2020 13:00	
30593	MOL0400723	Retificado	23/07/2020 15:00	23/07/2020 22:15	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30518	MOL0400723	Corpo	23/07/2020 17:00	23/07/2020 22:15	23/07/2020 22:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30594	MOL0400723	Partido	23/07/2020 17:00	23/07/2020 22:15	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5	27/07/2020 13:00	
30595	MOL0400723	Retificado	23/07/2020 17:00	23/07/2020 22:15	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30519	MOL0400723	Corpo	23/07/2020 19:00	23/07/2020 22:15	23/07/2020 22:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30596	MOL0400723	Partido	23/07/2020 19:00	23/07/2020 22:15	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5	27/07/2020 13:00	
30597	MOL0400723	Retificado	23/07/2020 19:00	23/07/2020 22:15	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30520	MOL0400723	Corpo	23/07/2020 21:30	23/07/2020 22:15	23/07/2020 22:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30598	MOL0400723	Partido	23/07/2020 21:30	23/07/2020 22:15	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5	27/07/2020 13:00	
30599	MOL0400723	Retificado	23/07/2020 21:30	23/07/2020 22:15	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30600	MOL0400723	Corpo	23/07/2020 23:30	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30601	MOL0400723	Partido	23/07/2020 23:30	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5	27/07/2020 04:00	
30602	MOL0400723	Retificado	23/07/2020 23:30	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30603	MOL0400724	Corpo	24/07/2020 02:00	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30604	MOL0400724	Partido	24/07/2020 02:00	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5	27/07/2020 09:00	
30605	MOL0400724	Retificado	24/07/2020 02:00	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30606	MOL0400724	Corpo	24/07/2020 04:00	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30607	MOL0400724	Partido	24/07/2020 04:00	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5	27/07/2020 06:00	
30608	MOL0400724	Retificado	24/07/2020 04:00	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 14/34)**

30609	MOL0400724	Corpo	24/07/2020 06:00	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30610	MOL0400724	Partido	24/07/2020 06:00	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5	27/07/2020	09:00
30611	MOL0400724	Retificado	24/07/2020 06:00	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30612	MOL0400724	Corpo	24/07/2020 08:00	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30613	MOL0400724	Partido	24/07/2020 08:00	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5	27/07/2020	09:00
30614	MOL0400724	Retificado	24/07/2020 08:00	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30615	MOL0400724	Corpo	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5		
30616	MOL0400724	Partido	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5	27/07/2020	12:20
30617	MOL0400724	Retificado	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:00	24/07/2020 10:30	25/07/2020 12:15	0,5		
31019	MOL0400727	Corpo	27/07/2020 05:00	27/07/2020 9:15	27/07/2020 9:30	28/07/2020 10:15	0,5		
31020	MOL0400727	Partido	27/07/2020 05:00	27/07/2020 9:15	27/07/2020 9:30	28/07/2020 10:15	0,5	29/07/2020	08:00
31021	MOL0400727	Retificado	27/07/2020 05:00	27/07/2020 9:15	27/07/2020 9:30	28/07/2020 10:15	0,5		
31022	MOL0400727	Corpo	27/07/2020 07:00	27/07/2020 9:15	27/07/2020 9:30	28/07/2020 10:15	0,5		
31023	MOL0400727	Partido	27/07/2020 07:00	27/07/2020 9:15	27/07/2020 9:30	28/07/2020 10:15	0,5	28/07/2020	
31024	MOL0400727	Retificado	27/07/2020 07:00	27/07/2020 9:15	27/07/2020 9:30	28/07/2020 10:15	0,5		
31025	MOL0400727	Corpo	27/07/2020 09:00	27/07/2020 9:15	27/07/2020 9:30	28/07/2020 10:15	0,5		
31043	MOL0400727	Partido	27/07/2020 09:00	27/07/2020 9:15	27/07/2020 9:30	28/07/2020 10:15	0,5	28/07/2020	
31044	MOL0400727	Retificado	27/07/2020 09:00	27/07/2020 9:15	27/07/2020 9:30	28/07/2020 10:15	0,5		
31045	MOL0400727	Corpo	27/07/2020 11:30	27/07/2020 12:00	27/07/2020 12:30	28/07/2020 10:15	0,5		
31046	MOL0400727	Partido	27/07/2020 11:30	27/07/2020 12:00	27/07/2020 12:30	28/07/2020 10:15	0,5	28/07/2020	
31047	MOL0400727	Retificado	27/07/2020 11:30	27/07/2020 12:00	27/07/2020 12:30	28/07/2020 10:15	0,5		
31113	MOL0400727	Corpo	27/07/2020 14:00	27/07/2020 22:00	27/07/2020 22:00	28/07/2020 23:45	0,5		
31300	MOL0400727	Partido	27/07/2020 14:00	27/07/2020 22:00	28/07/2020 10:30	28/07/2020 23:45	0,5	28/07/2020	
31301	MOL0400727	Retificado	27/07/2020 14:00	27/07/2020 22:00	28/07/2020 10:30	28/07/2020 23:45	0,5		
31114	MOL0400727	Corpo	27/07/2020 16:00	27/07/2020 22:00	27/07/2020 22:00	28/07/2020 23:45	0,5		
31302	MOL0400727	Partido	27/07/2020 16:00	27/07/2020 22:00	28/07/2020 10:30	28/07/2020 23:45	0,5	28/07/2020	
31303	MOL0400727	Retificado	27/07/2020 16:00	27/07/2020 22:00	28/07/2020 10:30	28/07/2020 23:45	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 15/34)**

31115	MOL0400727	Corpo	27/07/2020 18:30	27/07/2020 22:00	27/07/2020 22:00	28/07/2020 23:45	0,5		
31304	MOL0400727	Partido	27/07/2020 18:30	27/07/2020 22:00	28/07/2020 10:30	28/07/2020 23:45	0,5	29/07/2020	
31305	MOL0400727	Retificado	27/07/2020 18:30	27/07/2020 22:00	28/07/2020 10:30	28/07/2020 23:45	0,5		
31116	MOL0400727	Corpo	27/07/2020 21:30	27/07/2020 22:00	27/07/2020 22:00	28/07/2020 23:45	0,5		
31306	MOL0400727	Partido	27/07/2020 21:30	27/07/2020 22:00	28/07/2020 10:30	28/07/2020 23:45	0,5	29/07/2020	
31307	MOL0400727	Retificado	27/07/2020 21:30	27/07/2020 22:00	28/07/2020 10:30	28/07/2020 23:45	0,5		
31157	MOL0400727	Corpo	27/07/2020 23:30	28/07/2020 10:00	28/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5		
31308	MOL0400727	Partido	27/07/2020 23:30	28/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5	29/07/2020	
31309	MOL0400727	Retificado	27/07/2020 23:30	28/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5		
31158	MOL0400728	Corpo	28/07/2020 01:30	28/07/2020 10:00	28/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5		
31310	MOL0400728	Partido	28/07/2020 01:30	28/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5	29/07/2020 13:00	
31311	MOL0400728	Retificado	28/07/2020 01:30	28/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5		
31159	MOL0400728	Corpo	28/07/2020 03:00	28/07/2020 10:00	28/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5		
31312	MOL0400728	Partido	28/07/2020 03:00	28/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5	29/07/2020	
31313	MOL0400728	Retificado	28/07/2020 03:00	28/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5		
31160	MOL0400728	Corpo	28/07/2020 05:00	28/07/2020 10:00	28/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5		
31314	MOL0400728	Partido	28/07/2020 05:00	28/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,6	29/07/2020 15:00	Avaria Secador
31315	MOL0400728	Retificado	28/07/2020 05:00	28/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5		
31161	MOL0400728	Corpo	28/07/2020 07:00	28/07/2020 10:00	28/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5		
31316	MOL0400728	Partido	28/07/2020 07:00	28/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,6	29/07/2020 14:30	Avaria Secador
31317	MOL0400728	Retificado	28/07/2020 07:00	28/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5		
31162	MOL0400728	Corpo	28/07/2020 09:00	28/07/2020 10:00	28/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5		
31318	MOL0400728	Partido	28/07/2020 09:00	28/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5	30/07/2020 09:00	
31319	MOL0400728	Retificado	28/07/2020 09:00	28/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5		
31163	MOL0400728	Corpo	28/07/2020 11:00	28/07/2020 11:00	28/07/2020 11:10	29/07/2020 12:45	0,5		
31320	MOL0400728	Partido	28/07/2020 11:00	28/07/2020 11:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5	30/07/2020	Avaria Secador
31321	MOL0400728	Retificado	28/07/2020 11:00	28/07/2020 11:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,7		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 16/34)**

31172	MOL0400728	Corpo	28/07/2020 13:00	28/07/2020 13:00	28/07/2020 13:10	29/07/2020 12:45	0,5			
31322	MOL0400728	Partido	28/07/2020 13:00	28/07/2020 13:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,6	03/08/2020	09:00	Avaria Secador
31323	MOL0400728	Retificado	28/07/2020 13:00	28/07/2020 13:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,6			
31173	MOL0400728	Corpo	28/07/2020 15:00	28/07/2020 15:00	28/07/2020 15:10	29/07/2020 12:45	0,5			
31324	MOL0400728	Partido	28/07/2020 15:00	28/07/2020 15:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,7	30/07/2020	14:30	Avaria Secador
31325	MOL0400728	Retificado	28/07/2020 15:00	28/07/2020 15:00	29/07/2020 10:30	29/07/2020 12:45	0,5			
31254	MOL0400728	Corpo	28/07/2020 17:00	28/07/2020 21:30	28/07/2020 22:00	30/07/2020 9:15	0,5			
31326	MOL0400728	Partido	28/07/2020 17:00	28/07/2020 21:30	29/07/2020 10:30	30/07/2020 9:15	0,5	30/07/2020	20:00	
31327	MOL0400728	Retificado	28/07/2020 17:00	28/07/2020 21:30	29/07/2020 10:30	30/07/2020 9:15	0,5			
31255	MOL0400728	Corpo	28/07/2020 18:30	28/07/2020 21:30	28/07/2020 22:00	30/07/2020 9:15	0,5			
31328	MOL0400728	Partido	28/07/2020 18:30	28/07/2020 21:30	29/07/2020 10:30	30/07/2020 9:15	0,5	30/07/2020	17:00	
31329	MOL0400728	Retificado	28/07/2020 18:30	28/07/2020 21:30	29/07/2020 10:30	30/07/2020 9:15	0,5			
31256	MOL0400728	Corpo	28/07/2020 20:00	28/07/2020 21:30	28/07/2020 22:00	30/07/2020 9:15	0,5			
31330	MOL0400728	Partido	28/07/2020 20:00	28/07/2020 21:30	29/07/2020 10:30	30/07/2020 9:15	0,5	30/07/2020	21:00	
31331	MOL0400728	Retificado	28/07/2020 20:00	28/07/2020 21:30	29/07/2020 10:30	30/07/2020 9:15	0,5			
31276	MOL0400728	Corpo	28/07/2020 22:00	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5			
31277	MOL0400728	Partido	28/07/2020 22:00	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5	30/07/2020	17:00	
31278	MOL0400728	Retificado	28/07/2020 22:00	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5			
31279	MOL0400728	Corpo	28/07/2020 23:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5			
31280	MOL0400728	Partido	28/07/2020 23:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5	31/07/2020	01:00	
31281	MOL0400728	Retificado	28/07/2020 23:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5			
31282	MOL0400729	Corpo	29/07/2020 01:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5			
31283	MOL0400729	Partido	29/07/2020 01:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5	31/07/2020		
31284	MOL0400729	Retificado	29/07/2020 01:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5			
31285	MOL0400729	Corpo	29/07/2020 03:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5			
31286	MOL0400729	Partido	29/07/2020 03:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5	31/07/2020		
31287	MOL0400729	Retificado	29/07/2020 03:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5			

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 17/34)**

31288	MOL0400729	Corpo	29/07/2020 05:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5		
31289	MOL0400729	Partido	29/07/2020 05:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5	31/07/2020	
31290	MOL0400729	Retificado	29/07/2020 05:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5		
31291	MOL0400729	Corpo	29/07/2020 07:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5		
31292	MOL0400729	Partido	29/07/2020 07:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5	03/08/2020 09:00	
31293	MOL0400729	Retificado	29/07/2020 07:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 12:30	0,5		
31294	MOL0400729	Corpo	29/07/2020 09:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 13:30	0,5		
31295	MOL0400729	Partido	29/07/2020 09:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 13:30	0,5	31/07/2020	
31296	MOL0400729	Retificado	29/07/2020 09:30	29/07/2020 10:00	29/07/2020 10:30	30/07/2020 13:30	0,5		
31297	MOL0400729	Corpo	29/07/2020 11:30	29/07/2020 11:30	29/07/2020 12:00	30/07/2020 13:30	0,5		
31298	MOL0400729	Partido	29/07/2020 11:30	29/07/2020 11:30	29/07/2020 12:00	30/07/2020 13:30	0,5	31/07/2020	
31299	MOL0400729	Retificado	29/07/2020 11:30	29/07/2020 11:30	29/07/2020 12:00	30/07/2020 13:30	0,5		
31351	MOL0400729	Corpo	29/07/2020 13:30	29/07/2020 14:00	29/07/2020 14:30	30/07/2020 13:30	0,5		
31352	MOL0400729	Partido	29/07/2020 13:30	29/07/2020 14:00	29/07/2020 14:30	30/07/2020 13:30	0,5	31/07/2020	
31353	MOL0400729	Retificado	29/07/2020 13:30	29/07/2020 14:00	29/07/2020 14:30	30/07/2020 13:30	0,5		
31354	MOL0400729	Corpo	29/07/2020 15:30	29/07/2020 15:30	29/07/2020 15:45	30/07/2020 13:30	0,5		
31355	MOL0400729	Partido	29/07/2020 15:30	29/07/2020 15:30	29/07/2020 15:45	30/07/2020 13:30	0,5	31/07/2020	
31356	MOL0400729	Retificado	29/07/2020 15:30	29/07/2020 15:30	29/07/2020 15:45	30/07/2020 13:30	0,5		
31415	MOL0400729	Corpo	29/07/2020 17:30	29/07/2020 22:30	29/07/2020 23:00	31/07/2020 8:30	0,5		
31452	MOL0400729	Partido	29/07/2020 17:30	29/07/2020 22:30	30/07/2020 10:30	31/07/2020 8:30	0,5	03/08/2020	
31453	MOL0400729	Retificado	29/07/2020 17:30	29/07/2020 22:30	30/07/2020 10:30	31/07/2020 8:30	0,5		
31416	MOL0400729	Corpo	29/07/2020 19:30	29/07/2020 22:30	29/07/2020 23:00	31/07/2020 8:30	0,5		
31454	MOL0400729	Partido	29/07/2020 19:30	29/07/2020 22:30	30/07/2020 10:30	31/07/2020 8:30	0,5	03/08/2020	
31455	MOL0400729	Retificado	29/07/2020 19:30	29/07/2020 22:30	30/07/2020 10:30	31/07/2020 8:30	0,5		
31417	MOL0400729	Corpo	29/07/2020 21:30	29/07/2020 22:30	29/07/2020 23:00	31/07/2020 8:30	0,5		
31456	MOL0400729	Partido	29/07/2020 21:30	29/07/2020 22:30	30/07/2020 10:30	31/07/2020 8:30	0,5	03/08/2020 15:00	
31457	MOL0400729	Retificado	29/07/2020 21:30	29/07/2020 22:30	30/07/2020 10:30	31/07/2020 8:30	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 18/34)**

31418	MOL0400729	Corpo	29/07/2020 22:30	29/07/2020 22:30	29/07/2020 23:00	31/07/2020 8:30	0,5		
31458	MOL0400729	Partido	29/07/2020 22:30	29/07/2020 22:30	30/07/2020 10:30	31/07/2020 8:30	0,5	03/08/2020 18:00	
31459	MOL0400729	Retificado	29/07/2020 22:30	29/07/2020 22:30	30/07/2020 10:30	31/07/2020 8:30	0,5		
31460	MOL0400730	Corpo	30/07/2020 00:30	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5		
31461	MOL0400730	Partido	30/07/2020 00:30	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5	03/08/2020	
31462	MOL0400730	Retificado	30/07/2020 00:30	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5		
31463	MOL0400730	Corpo	30/07/2020 02:30	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5		
31464	MOL0400730	Partido	30/07/2020 02:30	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5	03/08/2020 20:00	
31465	MOL0400730	Retificado	30/07/2020 02:30	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5		
31466	MOL0400730	Corpo	30/07/2020 04:30	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5		
31467	MOL0400730	Partido	30/07/2020 04:30	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5	03/08/2020	
31468	MOL0400730	Retificado	30/07/2020 04:30	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5		
31469	MOL0400730	Corpo	30/07/2020 06:30	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5		
31470	MOL0400730	Partido	30/07/2020 06:30	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5	03/08/2020	
31471	MOL0400730	Retificado	30/07/2020 06:30	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5		
31472	MOL0400730	Corpo	30/07/2020 08:30	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5		
31473	MOL0400730	Partido	30/07/2020 08:30	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5	03/08/2020 09:00	
31474	MOL0400730	Retificado	30/07/2020 08:30	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5		
31475	MOL0400730	Corpo	30/07/2020 10:00	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5		
31476	MOL0400730	Partido	30/07/2020 10:00	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5	03/08/2020	
31477	MOL0400730	Retificado	30/07/2020 10:00	30/07/2020 10:15	30/07/2020 10:30	31/07/2020 11:00	0,5		
31656	MOL0400730	Corpo	30/07/2020 12:00	30/07/2020 16:00	30/07/2020 16:30	31/07/2020 12:30	0,5		
31657	MOL0400730	Partido	30/07/2020 12:00	30/07/2020 16:00	30/07/2020 16:30	31/07/2020 12:30	0,5	03/08/2020 08:00	
31658	MOL0400730	Retificado	30/07/2020 12:00	30/07/2020 16:00	30/07/2020 16:30	31/07/2020 12:30	0,5		
31659	MOL0400730	Corpo	30/07/2020 16:00	30/07/2020 16:00	30/07/2020 16:30	31/07/2020 12:30	0,5		
31660	MOL0400730	Partido	30/07/2020 16:00	30/07/2020 16:00	30/07/2020 16:30	31/07/2020 12:30	0,5	03/08/2020	
31661	MOL0400730	Retificado	30/07/2020 16:00	30/07/2020 16:00	30/07/2020 16:30	31/07/2020 12:30	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 19/34)**

31697	MOL0400730	Corpo	30/07/2020 18:00	30/07/2020 21:30	30/07/2020 22:00	01/08/2020 10:30	0,5		
31698	MOL0400730	Partido	30/07/2020 18:00	30/07/2020 21:30	30/07/2020 22:00	01/08/2020 10:30	0,5	03/08/2020 09:00	
31699	MOL0400730	Retificado	30/07/2020 18:00	30/07/2020 21:30	30/07/2020 22:00	01/08/2020 10:30	0,5		
31700	MOL0400730	Corpo	30/07/2020 20:00	30/07/2020 21:30	30/07/2020 22:00	01/08/2020 10:30	0,5		
31701	MOL0400730	Partido	30/07/2020 20:00	30/07/2020 21:30	30/07/2020 22:00	01/08/2020 10:30	0,5	04/08/2020	
31702	MOL0400730	Retificado	30/07/2020 20:00	30/07/2020 21:30	30/07/2020 22:00	01/08/2020 10:30	0,5		
31703	MOL0400730	Corpo	30/07/2020 21:30	30/07/2020 21:30	30/07/2020 22:00	01/08/2020 10:30	0,5		
31704	MOL0400730	Partido	30/07/2020 21:30	30/07/2020 21:30	30/07/2020 22:00	01/08/2020 10:30	0,5	04/08/2020	
31705	MOL0400730	Retificado	30/07/2020 21:30	30/07/2020 21:30	30/07/2020 22:00	01/08/2020 10:30	0,5		
31744	MOL0400730	Corpo	30/07/2020 23:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	0,5		
31745	MOL0400730	Partido	30/07/2020 23:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	0,5	03/08/2020	
31746	MOL0400730	Retificado	30/07/2020 23:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	0,5		
31747	MOL0400731	Corpo	31/07/2020 01:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	0,5		
31748	MOL0400731	Partido	31/07/2020 01:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	0,5	04/08/2020	
31749	MOL0400731	Retificado	31/07/2020 01:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	0,5		
31750	MOL0400731	Corpo	31/07/2020 03:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	0,5		
31751	MOL0400731	Partido	31/07/2020 03:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	0,5	03/08/2020	Falta de granulado no ROSA (Grupo 6)
31752	MOL0400731	Retificado	31/07/2020 03:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	1,0		
31753	MOL0400731	Corpo	31/07/2020 05:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	0,5		
31754	MOL0400731	Partido	31/07/2020 05:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	1,0	03/08/2020	Falta de granulado no ROSA (Grupo 6)
31755	MOL0400731	Retificado	31/07/2020 05:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	1,1		
31756	MOL0400731	Corpo	31/07/2020 07:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	0,5		
31757	MOL0400731	Partido	31/07/2020 07:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	0,8	04/08/2020	Falta de granulado no ROSA (Grupo 6)
31758	MOL0400731	Retificado	31/07/2020 07:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	0,8		
31759	MOL0400731	Corpo	31/07/2020 09:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	0,5		
31760	MOL0400731	Partido	31/07/2020 09:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	0,6	04/08/2020	Falta de granulado no ROSA (Grupo 6)
31761	MOL0400731	Retificado	31/07/2020 09:30	31/07/2020 9:30	31/07/2020 10:00	02/08/2020 11:15	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 20/34)**

32121	MOL0400803	Corpo	03/08/2020 02:00	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:30	04/08/2020 13:00	0,5		
32122	MOL0400803	Partido	03/08/2020 02:00	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:30	04/08/2020 13:00	0,5	04/08/2020	17:00
32123	MOL0400803	Retificado	03/08/2020 02:00	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:30	04/08/2020 13:00	0,5		
32124	MOL0400803	Corpo	03/08/2020 04:00	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:30	04/08/2020 13:00	0,5		
32125	MOL0400803	Partido	03/08/2020 04:00	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:30	04/08/2020 13:00	0,5	04/08/2020	15:00
32126	MOL0400803	Retificado	03/08/2020 04:00	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:30	04/08/2020 13:00	0,5		
32127	MOL0400803	Corpo	03/08/2020 06:00	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:30	04/08/2020 13:00	0,5		
32128	MOL0400803	Partido	03/08/2020 06:00	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:30	04/08/2020 13:00	0,5	04/08/2020	17:00
32129	MOL0400803	Retificado	03/08/2020 06:00	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:30	04/08/2020 13:00	0,5		
32130	MOL0400803	Corpo	03/08/2020 08:00	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:30	04/08/2020 13:00	0,5		
32131	MOL0400803	Partido	03/08/2020 08:00	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:30	04/08/2020 13:00	0,5	04/08/2020	15:00
32132	MOL0400803	Retificado	03/08/2020 08:00	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:30	04/08/2020 13:00	0,5		
32133	MOL0400803	Corpo	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:30	04/08/2020 13:00	0,5		
32134	MOL0400803	Partido	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:30	04/08/2020 13:00	0,5	06/08/2020	13:00
32135	MOL0400803	Retificado	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:00	03/08/2020 10:30	04/08/2020 13:00	0,5		
32157	MOL0400803	Corpo	03/08/2020 12:00	03/08/2020 14:00	03/08/2020 14:15	04/08/2020 13:00	0,5		
32158	MOL0400803	Partido	03/08/2020 12:00	03/08/2020 14:00	03/08/2020 14:15	04/08/2020 13:00	0,5	05/08/2020	
32159	MOL0400803	Retificado	03/08/2020 12:00	03/08/2020 14:00	03/08/2020 14:15	04/08/2020 13:00	0,5		
32160	MOL0400803	Corpo	03/08/2020 14:00	03/08/2020 14:00	03/08/2020 14:15	04/08/2020 13:00	0,5		
32161	MOL0400803	Partido	03/08/2020 14:00	03/08/2020 14:00	03/08/2020 14:15	04/08/2020 13:00	0,5	05/08/2020	
32162	MOL0400803	Retificado	03/08/2020 14:00	03/08/2020 14:00	03/08/2020 14:15	04/08/2020 13:00	0,5		
32214	MOL0400803	Corpo	03/08/2020 16:00	03/08/2020 20:30	03/08/2020 21:00	04/08/2020 17:00	0,5		
32215	MOL0400803	Partido	03/08/2020 16:00	03/08/2020 20:30	03/08/2020 21:00	04/08/2020 17:00	0,5	05/08/2020	
32216	MOL0400803	Retificado	03/08/2020 16:00	03/08/2020 20:30	03/08/2020 21:00	04/08/2020 17:00	0,5		
32217	MOL0400803	Corpo	03/08/2020 18:00	03/08/2020 20:30	03/08/2020 21:00	04/08/2020 17:00	0,5		
32218	MOL0400803	Partido	03/08/2020 18:00	03/08/2020 20:30	03/08/2020 21:00	04/08/2020 17:00	0,5	05/08/2020	
32219	MOL0400803	Retificado	03/08/2020 18:00	03/08/2020 20:30	03/08/2020 21:00	04/08/2020 17:00	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 21/34)**

32220	MOL0400803	Corpo	03/08/2020	20:00	03/08/2020	20:30	03/08/2020	21:00	04/08/2020	17:00	0,5		
32221	MOL0400803	Partido	03/08/2020	20:00	03/08/2020	20:30	03/08/2020	21:00	04/08/2020	17:00	0,5	05/08/2020	
32222	MOL0400803	Retificado	03/08/2020	20:00	03/08/2020	20:30	03/08/2020	21:00	04/08/2020	17:00	0,5		
32223	MOL0400803	Corpo	03/08/2020	22:00	03/08/2020	22:30	03/08/2020	23:00	04/08/2020	17:00	0,5		
32224	MOL0400803	Partido	03/08/2020	22:00	03/08/2020	22:30	03/08/2020	23:00	04/08/2020	17:00	0,5	05/08/2020	
32225	MOL0400803	Retificado	03/08/2020	22:00	03/08/2020	22:30	03/08/2020	23:00	04/08/2020	17:00	0,5		
32263	MOL0400803	Corpo	03/08/2020	23:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5		
32264	MOL0400803	Partido	03/08/2020	23:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5	06/08/2020	09:00
32265	MOL0400803	Retificado	03/08/2020	23:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5		
32266	MOL0400804	Corpo	04/08/2020	01:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5		
32267	MOL0400804	Partido	04/08/2020	01:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5	24/08/2020	
32268	MOL0400804	Retificado	04/08/2020	01:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5		
32269	MOL0400804	Corpo	04/08/2020	03:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5		
32270	MOL0400804	Partido	04/08/2020	03:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5	25/08/2020	Férias
32271	MOL0400804	Retificado	04/08/2020	03:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5		
32272	MOL0400804	Corpo	04/08/2020	05:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5		
32273	MOL0400804	Partido	04/08/2020	05:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5	25/08/2020	Férias
32274	MOL0400804	Retificado	04/08/2020	05:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5		
32275	MOL0400804	Corpo	04/08/2020	07:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5		
32276	MOL0400804	Partido	04/08/2020	07:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5	06/08/2020	13:30
32277	MOL0400804	Retificado	04/08/2020	07:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5		
32278	MOL0400804	Corpo	04/08/2020	09:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5		
32279	MOL0400804	Partido	04/08/2020	09:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5	06/08/2020	
32280	MOL0400804	Retificado	04/08/2020	09:30	04/08/2020	9:30	04/08/2020	10:00	05/08/2020	14:00	0,5		
32440	MOL0400804	Corpo	04/08/2020	11:30	05/08/2020	15:30	05/08/2020	16:00	06/08/2020	18:00	0,5		
32441	MOL0400804	Partido	04/08/2020	11:30	05/08/2020	15:30	05/08/2020	16:00	06/08/2020	18:00	0,5	25/08/2020	Férias
32442	MOL0400804	Retificado	04/08/2020	11:30	05/08/2020	15:30	05/08/2020	16:00	06/08/2020	18:00	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 22/34)**

32443	MOL0400804	Corpo	04/08/2020 13:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		
32444	MOL0400804	Partido	04/08/2020 13:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5	25/08/2020	Férias
32445	MOL0400804	Retificado	04/08/2020 13:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		
32446	MOL0400804	Corpo	04/08/2020 15:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		
32447	MOL0400804	Partido	04/08/2020 15:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5	25/08/2020	Férias
32448	MOL0400804	Retificado	04/08/2020 15:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		
32449	MOL0400804	Corpo	04/08/2020 17:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		
32450	MOL0400804	Partido	04/08/2020 17:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5	25/08/2020	Férias
32451	MOL0400804	Retificado	04/08/2020 17:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		
32452	MOL0400804	Corpo	04/08/2020 19:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		
32453	MOL0400804	Partido	04/08/2020 19:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5	25/08/2020	Férias
32454	MOL0400804	Retificado	04/08/2020 19:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		
32455	MOL0400804	Corpo	04/08/2020 22:00	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		
32456	MOL0400804	Partido	04/08/2020 22:00	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5	24/08/2020	Férias
32457	MOL0400804	Retificado	04/08/2020 22:00	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		
32458	MOL0400805	Corpo	05/08/2020 00:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		
32459	MOL0400805	Partido	05/08/2020 00:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5	24/08/2020	Férias
32460	MOL0400805	Retificado	05/08/2020 00:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		
32461	MOL0400805	Corpo	05/08/2020 02:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		
32462	MOL0400805	Partido	05/08/2020 02:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5	24/08/2020	Férias
32463	MOL0400805	Retificado	05/08/2020 02:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		
32464	MOL0400805	Corpo	05/08/2020 04:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		
32465	MOL0400805	Partido	05/08/2020 04:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5	28/08/2020 09:00	Férias
32466	MOL0400805	Retificado	05/08/2020 04:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		
32467	MOL0400805	Corpo	05/08/2020 06:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		
32468	MOL0400805	Partido	05/08/2020 06:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5	25/08/2020	Férias
32469	MOL0400805	Retificado	05/08/2020 06:30	05/08/2020 15:30	05/08/2020 16:00	06/08/2020 18:00	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 23/34)**

32470	MOL0400805	Corpo	05/08/2020	08:30	05/08/2020	15:30	05/08/2020	16:00	06/08/2020	18:00	0,5		
32471	MOL0400805	Partido	05/08/2020	08:30	05/08/2020	15:30	05/08/2020	16:00	06/08/2020	18:00	0,5	25/08/2020	Férias
32472	MOL0400805	Retificado	05/08/2020	08:30	05/08/2020	15:30	05/08/2020	16:00	06/08/2020	18:00	0,5		
32473	MOL0400805	Corpo	05/08/2020	10:30	05/08/2020	15:30	05/08/2020	16:00	06/08/2020	18:00	0,5		
32474	MOL0400805	Partido	05/08/2020	10:30	05/08/2020	15:30	05/08/2020	16:00	06/08/2020	18:00	0,5	25/08/2020	Férias
32475	MOL0400805	Retificado	05/08/2020	10:30	05/08/2020	15:30	05/08/2020	16:00	06/08/2020	18:00	0,5		
32476	MOL0400805	Corpo	05/08/2020	12:30	05/08/2020	15:30	05/08/2020	16:00	06/08/2020	18:00	0,5		
32477	MOL0400805	Partido	05/08/2020	12:30	05/08/2020	15:30	05/08/2020	16:00	06/08/2020	18:00	0,5	26/08/2020	Férias
32478	MOL0400805	Retificado	05/08/2020	12:30	05/08/2020	15:30	05/08/2020	16:00	06/08/2020	18:00	0,5		
32479	MOL0400805	Corpo	05/08/2020	14:30	05/08/2020	15:30	05/08/2020	16:00	06/08/2020	18:00	0,5		
32480	MOL0400805	Partido	05/08/2020	14:30	05/08/2020	15:30	05/08/2020	16:00	06/08/2020	18:00	0,5	26/08/2020	Férias
32481	MOL0400805	Retificado	05/08/2020	14:30	05/08/2020	15:30	05/08/2020	16:00	06/08/2020	18:00	0,5		
32482	MOL0400805	Corpo	05/08/2020	16:30	05/08/2020	16:30	05/08/2020	17:00	06/08/2020	18:00	0,5		
32483	MOL0400805	Partido	05/08/2020	16:30	05/08/2020	16:30	05/08/2020	17:00	06/08/2020	18:00	0,5	26/08/2020	Férias
32484	MOL0400805	Retificado	05/08/2020	16:30	05/08/2020	16:30	05/08/2020	17:00	06/08/2020	18:00	0,5		
32528	MOL0400805	Corpo	05/08/2020	18:30	06/08/2020	11:30	06/08/2020	12:30	07/08/2020	14:00	0,5		
32529	MOL0400805	Partido	05/08/2020	18:30	06/08/2020	11:30	06/08/2020	12:30	07/08/2020	14:00	0,5	26/08/2020	Férias
32530	MOL0400805	Retificado	05/08/2020	18:30	06/08/2020	11:30	06/08/2020	12:30	07/08/2020	14:00	0,5		
32531	MOL0400805	Corpo	05/08/2020	20:30	06/08/2020	11:30	06/08/2020	12:30	07/08/2020	14:00	0,5		
32532	MOL0400805	Partido	05/08/2020	20:30	06/08/2020	11:30	06/08/2020	12:30	07/08/2020	14:00	0,5	26/08/2020	Férias
32533	MOL0400805	Retificado	05/08/2020	20:30	06/08/2020	11:30	06/08/2020	12:30	07/08/2020	14:00	0,5		
32534	MOL0400805	Corpo	05/08/2020	22:00	06/08/2020	11:30	06/08/2020	12:30	07/08/2020	14:00	0,5		
32535	MOL0400805	Partido	05/08/2020	22:00	06/08/2020	11:30	06/08/2020	12:30	07/08/2020	14:00	0,5	27/08/2020	Férias
32536	MOL0400805	Retificado	05/08/2020	22:00	06/08/2020	11:30	06/08/2020	12:30	07/08/2020	14:00	0,5		
32537	MOL0400805	Corpo	05/08/2020	23:30	06/08/2020	11:30	06/08/2020	12:30	07/08/2020	14:00	0,5		
32538	MOL0400805	Partido	05/08/2020	23:30	06/08/2020	11:30	06/08/2020	12:30	07/08/2020	14:00	0,5	26/08/2020	Férias
32539	MOL0400805	Retificado	05/08/2020	23:30	06/08/2020	11:30	06/08/2020	12:30	07/08/2020	14:00	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 24/34)**

32540	MOL0400806	Corpo	06/08/2020 01:30	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5	26/08/2020	Férias
32541	MOL0400806	Partido	06/08/2020 01:30	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5		
32542	MOL0400806	Retificado	06/08/2020 01:30	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5		
32543	MOL0400806	Corpo	06/08/2020 03:30	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5	26/08/2020	Férias
32544	MOL0400806	Partido	06/08/2020 03:30	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5		
32545	MOL0400806	Retificado	06/08/2020 03:30	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5		
32546	MOL0400806	Corpo	06/08/2020 05:30	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5	27/08/2020	Férias
32547	MOL0400806	Partido	06/08/2020 05:30	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5		
32548	MOL0400806	Retificado	06/08/2020 05:30	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5		
32549	MOL0400806	Corpo	06/08/2020 07:00	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5	27/08/2020	Férias
32550	MOL0400806	Partido	06/08/2020 07:00	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5		
32551	MOL0400806	Retificado	06/08/2020 07:00	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5		
32552	MOL0400806	Corpo	06/08/2020 08:30	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5	27/08/2020	Férias
32553	MOL0400806	Partido	06/08/2020 08:30	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5		
32554	MOL0400806	Retificado	06/08/2020 08:30	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5		
32555	MOL0400806	Corpo	06/08/2020 10:00	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5	27/08/2020	Férias
32556	MOL0400806	Partido	06/08/2020 10:00	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5		
32557	MOL0400806	Retificado	06/08/2020 10:00	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5		
32558	MOL0400806	Corpo	06/08/2020 11:30	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5	27/08/2020	Férias
32559	MOL0400806	Partido	06/08/2020 11:30	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5		
32560	MOL0400806	Retificado	06/08/2020 11:30	06/08/2020 11:30	06/08/2020 12:30	07/08/2020 14:00	0,5		
32583	MOL0400806	Corpo	06/08/2020 14:30	06/08/2020 14:30	06/08/2020 15:00	07/08/2020 14:00	0,5	27/08/2020	Férias
32584	MOL0400806	Partido	06/08/2020 14:30	06/08/2020 14:30	06/08/2020 15:00	07/08/2020 14:00	0,5		
32585	MOL0400806	Retificado	06/08/2020 14:30	06/08/2020 14:30	06/08/2020 15:00	07/08/2020 14:00	0,5		
32586	MOL0400806	Corpo	06/08/2020 16:00	06/08/2020 16:00	06/08/2020 16:00	07/08/2020 14:00	0,5	27/08/2020	Férias
32587	MOL0400806	Partido	06/08/2020 16:00	06/08/2020 16:00	06/08/2020 16:00	07/08/2020 14:00	0,5		
32588	MOL0400806	Retificado	06/08/2020 16:00	06/08/2020 16:00	06/08/2020 16:00	07/08/2020 14:00	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 25/34)**

32623	MOL0400806	Corpo	06/08/2020	18:00	07/08/2020	9:30	07/08/2020	10:00	08/08/2020	11:00	0,5		
35151	MOL0400806	Partido	06/08/2020	18:00	07/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	22:45	0,5	27/08/2020	Férias
35152	MOL0400806	Retificado	06/08/2020	18:00	07/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	22:45	0,5		
32624	MOL0400806	Corpo	06/08/2020	20:00	07/08/2020	9:30	07/08/2020	10:00	08/08/2020	11:00	0,5		
35153	MOL0400806	Partido	06/08/2020	20:00	07/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	22:45	0,5	27/08/2020	Férias
35154	MOL0400806	Retificado	06/08/2020	20:00	07/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	22:45	0,5		
32625	MOL0400806	Corpo	06/08/2020	22:00	07/08/2020	9:30	07/08/2020	10:00	08/08/2020	11:00	0,5		
35155	MOL0400806	Partido	06/08/2020	22:00	07/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	22:45	0,5	27/08/2020	Férias
35156	MOL0400806	Retificado	06/08/2020	22:00	07/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	22:45	0,5		
35157	MOL0400825	Corpo	25/08/2020	00:00	25/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	21:30	0,5		
35158	MOL0400825	Partido	25/08/2020	00:00	25/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	21:30	0,5	27/08/2020	
35159	MOL0400825	Retificado	25/08/2020	00:00	25/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	21:30	0,5		
35160	MOL0400825	Corpo	25/08/2020	02:00	25/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	21:30	0,5		
35161	MOL0400825	Partido	25/08/2020	02:00	25/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	21:30	0,5	27/08/2020	
35162	MOL0400825	Retificado	25/08/2020	02:00	25/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	21:30	0,5		
35163	MOL0400825	Corpo	25/08/2020	04:00	25/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	21:30	0,5		
35164	MOL0400825	Partido	25/08/2020	04:00	25/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	21:30	0,6	27/08/2020	Avaria Caldeira
35165	MOL0400825	Retificado	25/08/2020	04:00	25/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	21:30	0,6		
35166	MOL0400825	Corpo	25/08/2020	06:00	25/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	21:30	0,5		
35167	MOL0400825	Partido	25/08/2020	06:00	25/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	21:30	0,5	27/08/2020	
35168	MOL0400825	Retificado	25/08/2020	06:00	25/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	21:30	0,5		
35169	MOL0400825	Corpo	25/08/2020	08:00	25/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	21:30	0,5		
35170	MOL0400825	Partido	25/08/2020	08:00	25/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	21:30	0,5	28/08/2020	
35171	MOL0400825	Retificado	25/08/2020	08:00	25/08/2020	9:30	25/08/2020	10:00	26/08/2020	21:30	0,5		
35195	MOL0400825	Corpo	25/08/2020	10:00	25/08/2020	13:00	25/08/2020	14:00	26/08/2020	22:45	0,5		
35196	MOL0400825	Partido	25/08/2020	10:00	25/08/2020	13:00	25/08/2020	14:00	26/08/2020	22:45	0,5	28/08/2020	
35197	MOL0400825	Retificado	25/08/2020	10:00	25/08/2020	13:00	25/08/2020	14:00	26/08/2020	22:45	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 26/34)**

35198	MOL0400825	Corpo	25/08/2020 12:00	25/08/2020 13:00	25/08/2020 14:00	26/08/2020 22:45	0,5		
35199	MOL0400825	Partido	25/08/2020 12:00	25/08/2020 13:00	25/08/2020 14:00	26/08/2020 22:45	0,5	28/08/2020	
35200	MOL0400825	Retificado	25/08/2020 12:00	25/08/2020 13:00	25/08/2020 14:00	26/08/2020 22:45	0,5		
35206	MOL0400825	Corpo	25/08/2020 14:30	25/08/2020 16:05	25/08/2020 16:10	26/08/2020 22:45	0,5		
35207	MOL0400825	Partido	25/08/2020 14:30	25/08/2020 16:05	25/08/2020 16:10	26/08/2020 22:45	0,5	28/08/2020	
35208	MOL0400825	Retificado	25/08/2020 14:30	25/08/2020 16:05	25/08/2020 16:10	26/08/2020 22:45	0,5		
35209	MOL0400825	Corpo	25/08/2020 16:00	25/08/2020 16:05	25/08/2020 16:10	26/08/2020 22:45	0,5		
35210	MOL0400825	Partido	25/08/2020 16:00	25/08/2020 16:05	25/08/2020 16:10	26/08/2020 22:45	0,5	28/08/2020	
35211	MOL0400825	Retificado	25/08/2020 16:00	25/08/2020 16:05	25/08/2020 16:10	26/08/2020 22:45	0,5		
35268	MOL0400825	Corpo	25/08/2020 19:30	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5		
35269	MOL0400825	Partido	25/08/2020 19:30	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5	28/08/2020	
35270	MOL0400825	Retificado	25/08/2020 19:30	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5		
35271	MOL0400825	Corpo	25/08/2020 23:00	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5		
35272	MOL0400825	Partido	25/08/2020 23:00	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5	28/08/2020 09:00	Avaria Secador; Entupimento Ciclone Secador 7
35273	MOL0400825	Retificado	25/08/2020 23:00	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	1,0		
35274	MOL0400826	Corpo	26/08/2020 00:30	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5		
35275	MOL0400826	Partido	26/08/2020 00:30	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5	31/08/2020 09:30	Avaria Secador; Entupimento Ciclone Secador 7
35276	MOL0400826	Retificado	26/08/2020 00:30	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,9		
35277	MOL0400826	Corpo	26/08/2020 02:00	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5		
35278	MOL0400826	Partido	26/08/2020 02:00	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,9	31/08/2020	Avaria Secador; Entupimento Ciclone Secador 7
35279	MOL0400826	Retificado	26/08/2020 02:00	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,9		
35280	MOL0400826	Corpo	26/08/2020 03:30	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5		
35281	MOL0400826	Partido	26/08/2020 03:30	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,9	31/08/2020	Avaria Secador; Entupimento Ciclone Secador 7
35282	MOL0400826	Retificado	26/08/2020 03:30	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	1,0		
35283	MOL0400826	Corpo	26/08/2020 05:00	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5		
35284	MOL0400826	Partido	26/08/2020 05:00	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	1,1	31/08/2020	Avaria Secador; Entupimento Ciclone Secador 7
35285	MOL0400826	Retificado	26/08/2020 05:00	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	1,0		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 27/34)**

35286	MOL0400826	Corpo	26/08/2020 06:30	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5		
35287	MOL0400826	Partido	26/08/2020 06:30	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5	31/08/2020	06:00
35288	MOL0400826	Retificado	26/08/2020 06:30	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5		
35289	MOL0400826	Corpo	26/08/2020 08:00	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5		
35290	MOL0400826	Partido	26/08/2020 08:00	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5	31/08/2020	
35291	MOL0400826	Retificado	26/08/2020 08:00	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5		
35292	MOL0400826	Corpo	26/08/2020 09:30	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5		
35293	MOL0400826	Partido	26/08/2020 09:30	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5	31/08/2020	
35294	MOL0400826	Retificado	26/08/2020 09:30	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5		
35295	MOL0400826	Corpo	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5		
35296	MOL0400826	Partido	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5	31/08/2020	
35297	MOL0400826	Retificado	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:00	26/08/2020 11:10	27/08/2020 22:50	0,5		
35302	MOL0400826	Corpo	26/08/2020 13:00	26/08/2020 15:15	26/08/2020 15:30	27/08/2020 22:50	0,5		
35303	MOL0400826	Partido	26/08/2020 13:00	26/08/2020 15:15	26/08/2020 15:30	27/08/2020 22:50	0,5	31/08/2020	
35304	MOL0400826	Retificado	26/08/2020 13:00	26/08/2020 15:15	26/08/2020 15:30	27/08/2020 22:50	0,5		
35305	MOL0400826	Corpo	26/08/2020 15:00	26/08/2020 15:15	26/08/2020 15:30	27/08/2020 22:50	0,5		
35306	MOL0400826	Partido	26/08/2020 15:00	26/08/2020 15:15	26/08/2020 15:30	27/08/2020 22:50	0,5	31/08/2020	
35307	MOL0400826	Retificado	26/08/2020 15:00	26/08/2020 15:15	26/08/2020 15:30	27/08/2020 22:50	0,5		
35380	MOL0400826	Corpo	26/08/2020 16:30	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35381	MOL0400826	Partido	26/08/2020 16:30	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5	31/08/2020	
35382	MOL0400826	Retificado	26/08/2020 16:30	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35383	MOL0400826	Corpo	26/08/2020 18:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35384	MOL0400826	Partido	26/08/2020 18:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5	31/08/2020	
35385	MOL0400826	Retificado	26/08/2020 18:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35386	MOL0400826	Corpo	26/08/2020 19:30	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35387	MOL0400826	Partido	26/08/2020 19:30	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5	31/08/2020	
35388	MOL0400826	Retificado	26/08/2020 19:30	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 28/34)**

35389	MOL0400826	Corpo	26/08/2020 21:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35390	MOL0400826	Partido	26/08/2020 21:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5	31/08/2020	
35391	MOL0400826	Retificado	26/08/2020 21:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35392	MOL0400826	Corpo	26/08/2020 22:30	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35393	MOL0400826	Partido	26/08/2020 22:30	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5	31/08/2020	
35394	MOL0400826	Retificado	26/08/2020 22:30	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35395	MOL0400826	Corpo	27/08/2020 00:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35396	MOL0400826	Partido	27/08/2020 00:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5	31/08/2020	MV Alta
35397	MOL0400826	Retificado	27/08/2020 00:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35398	MOL0400827	Corpo	27/08/2020 01:30	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35399	MOL0400827	Partido	27/08/2020 01:30	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5	31/08/2020	MV Alta
35400	MOL0400827	Retificado	27/08/2020 01:30	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35401	MOL0400827	Corpo	27/08/2020 03:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35402	MOL0400827	Partido	27/08/2020 03:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5	31/08/2020 11:00	
35403	MOL0400827	Retificado	27/08/2020 03:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35404	MOL0400827	Corpo	27/08/2020 05:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35405	MOL0400827	Partido	27/08/2020 05:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5	31/08/2020 11:00	
35406	MOL0400827	Retificado	27/08/2020 05:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35407	MOL0400827	Corpo	27/08/2020 07:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35408	MOL0400827	Partido	27/08/2020 07:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5	01/09/2020	
35409	MOL0400827	Retificado	27/08/2020 07:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35410	MOL0400827	Corpo	27/08/2020 09:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35411	MOL0400827	Partido	27/08/2020 09:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5	01/09/2020	
35412	MOL0400827	Retificado	27/08/2020 09:00	27/08/2020 10:00	27/08/2020 10:30	28/08/2020 21:30	0,5		
35413	MOL0400827	Corpo	27/08/2020 11:00	27/08/2020 11:00	27/08/2020 11:10	28/08/2020 21:30	0,5		
35414	MOL0400827	Partido	27/08/2020 11:00	27/08/2020 11:00	27/08/2020 11:10	28/08/2020 21:30	0,5	01/09/2020	
35415	MOL0400827	Retificado	27/08/2020 11:00	27/08/2020 11:00	27/08/2020 11:10	28/08/2020 21:30	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 29/34)**

35416	MOL0400827	Corpo	27/08/2020	13:00	27/08/2020	14:00	27/08/2020	14:30	28/08/2020	23:35	0,5		
35417	MOL0400827	Partido	27/08/2020	13:00	27/08/2020	14:00	27/08/2020	14:30	28/08/2020	23:35	0,5	01/09/2020	
35418	MOL0400827	Retificado	27/08/2020	13:00	27/08/2020	14:00	27/08/2020	14:30	28/08/2020	23:35	0,5		
35525	MOL0400827	Corpo	27/08/2020	15:00	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5		
35526	MOL0400827	Partido	27/08/2020	15:00	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5	01/09/2020	
35527	MOL0400827	Retificado	27/08/2020	15:00	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5		
35528	MOL0400827	Corpo	27/08/2020	17:00	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5		
35529	MOL0400827	Partido	27/08/2020	17:00	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5	01/09/2020	
35530	MOL0400827	Retificado	27/08/2020	17:00	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5		
35531	MOL0400827	Corpo	27/08/2020	19:00	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5		
35532	MOL0400827	Partido	27/08/2020	19:00	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5	01/09/2020	
35533	MOL0400827	Retificado	27/08/2020	19:00	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5		
35534	MOL0400827	Corpo	27/08/2020	20:30	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5		
35535	MOL0400827	Partido	27/08/2020	20:30	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5	01/09/2020	
35536	MOL0400827	Retificado	27/08/2020	20:30	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5		
35537	MOL0400827	Corpo	27/08/2020	22:00	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5		
35538	MOL0400827	Partido	27/08/2020	22:00	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5	01/09/2020	
35539	MOL0400827	Retificado	27/08/2020	22:00	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5		
35540	MOL0400827	Corpo	27/08/2020	23:30	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5		
35541	MOL0400827	Partido	27/08/2020	23:30	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5	01/09/2020	
35542	MOL0400827	Retificado	27/08/2020	23:30	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5		
35543	MOL0400828	Corpo	28/08/2020	01:00	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5		
35544	MOL0400828	Partido	28/08/2020	01:00	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5	01/09/2020	
35545	MOL0400828	Retificado	28/08/2020	01:00	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5		
35546	MOL0400828	Corpo	28/08/2020	02:30	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5		
35547	MOL0400828	Partido	28/08/2020	02:30	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5	01/09/2020	
35548	MOL0400828	Retificado	28/08/2020	02:30	28/08/2020	11:00	30/08/2020	09:00	31/08/2020	13:00	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 29/34)**

35549	MOL0400828	Corpo	28/08/2020 04:00	28/08/2020 11:00	30/08/2020 09:00	31/08/2020 13:00	0,5		
35550	MOL0400828	Partido	28/08/2020 04:00	28/08/2020 11:00	30/08/2020 09:00	31/08/2020 13:00	0,5	01/09/2020	
35551	MOL0400828	Retificado	28/08/2020 04:00	28/08/2020 11:00	30/08/2020 09:00	31/08/2020 13:00	0,5		
36012	MOL0400831	Corpo	31/08/2020 01:00	31/08/2020 09:30	31/08/2020 10:30	01/09/2020 12:00	0,5		
36017	MOL0400831	Partido	31/08/2020 01:00	31/08/2020 09:30	31/08/2020 10:30	01/09/2020 12:00	0,5	02/09/2020	
36018	MOL0400831	Retificado	31/08/2020 01:00	31/08/2020 09:30	31/08/2020 10:30	01/09/2020 12:00	0,5		
36013	MOL0400831	Corpo	31/08/2020 03:00	31/08/2020 09:30	31/08/2020 10:30	01/09/2020 12:00	0,5		
36019	MOL0400831	Partido	31/08/2020 03:00	31/08/2020 09:30	31/08/2020 10:30	01/09/2020 12:00	0,5	02/09/2020	
36020	MOL0400831	Retificado	31/08/2020 03:00	31/08/2020 09:30	31/08/2020 10:30	01/09/2020 12:00	0,5		
36014	MOL0400831	Corpo	31/08/2020 05:00	31/08/2020 09:30	31/08/2020 10:30	01/09/2020 12:00	0,5		
36021	MOL0400831	Partido	31/08/2020 05:00	31/08/2020 09:30	31/08/2020 10:30	01/09/2020 12:00	0,5	02/09/2020	
36022	MOL0400831	Retificado	31/08/2020 05:00	31/08/2020 09:30	31/08/2020 10:30	01/09/2020 12:00	0,5		
36015	MOL0400831	Corpo	31/08/2020 07:00	31/08/2020 09:30	31/08/2020 10:30	01/09/2020 12:00	0,5		
36023	MOL0400831	Partido	31/08/2020 07:00	31/08/2020 09:30	31/08/2020 10:30	01/09/2020 12:00	0,5	02/09/2020	
36024	MOL0400831	Retificado	31/08/2020 07:00	31/08/2020 09:30	31/08/2020 10:30	01/09/2020 12:00	0,5		
36016	MOL0400831	Corpo	31/08/2020 09:00	31/08/2020 09:30	31/08/2020 10:30	01/09/2020 12:00	0,5		
36025	MOL0400831	Partido	31/08/2020 09:00	31/08/2020 09:30	31/08/2020 10:30	01/09/2020 12:00	0,5	02/09/2020	
36026	MOL0400831	Retificado	31/08/2020 09:00	31/08/2020 09:30	31/08/2020 10:30	01/09/2020 12:00	0,5		
36270	MOL0400831	Corpo	31/08/2020 11:00	31/08/2020 15:30	31/08/2020 15:30	01/09/2020 23:45	0,5		
36271	MOL0400831	Partido	31/08/2020 11:00	31/08/2020 15:30	31/08/2020 15:30	01/09/2020 23:45	0,5	02/09/2020	
36272	MOL0400831	Retificado	31/08/2020 11:00	31/08/2020 15:30	31/08/2020 15:30	01/09/2020 23:45	0,5		
36273	MOL0400831	Corpo	31/08/2020 15:00	31/08/2020 15:30	31/08/2020 15:30	01/09/2020 23:45	0,5		
36274	MOL0400831	Partido	31/08/2020 15:00	31/08/2020 15:30	31/08/2020 15:30	01/09/2020 23:45	0,5	02/09/2020	
36275	MOL0400831	Retificado	31/08/2020 15:00	31/08/2020 15:30	31/08/2020 15:30	01/09/2020 23:45	0,5		
36126	MOL0400831	Corpo	31/08/2020 17:00	31/08/2020 21:00	31/08/2020 22:00	01/09/2020 23:45	0,5		
36276	MOL0400831	Partido	31/08/2020 17:00	31/08/2020 21:00	31/08/2020 22:00	01/09/2020 23:45	0,5	02/09/2020	
36391	MOL0400831	Retificado	31/08/2020 17:00	01/09/2020 19:30	01/09/2020 22:30	01/09/2020 23:45	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 30/34)**

36127	MOL0400831	Corpo	31/08/2020	19:00	31/08/2020	21:00	31/08/2020	22:00	02/09/2020	12:00	0,5	02/09/2020	Amostra perdeu-se durante 1 dia
36277	MOL0400831	Partido	31/08/2020	19:00	31/08/2020	21:00	31/08/2020	22:00	02/09/2020	12:00	0,5		
36278	MOL0400831	Retificado	31/08/2020	19:00	31/08/2020	21:00	31/08/2020	22:00	02/09/2020	12:00	0,5		
36128	MOL0400831	Corpo	31/08/2020	21:00	31/08/2020	21:00	31/08/2020	22:00	02/09/2020	12:00	0,5	02/09/2020	Amostra perdeu-se durante 1 dia
36279	MOL0400831	Partido	31/08/2020	21:00	31/08/2020	21:00	31/08/2020	22:00	02/09/2020	12:00	0,5		
36392	MOL0400831	Retificado	31/08/2020	21:00	01/09/2020	19:30	01/09/2020	22:30	02/09/2020	12:00	0,5		
36280	MOL0400831	Corpo	31/08/2020	23:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5	03/09/2020	
36281	MOL0400831	Partido	31/08/2020	23:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5		
36282	MOL0400831	Retificado	31/08/2020	23:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5		
36283	MOL0400901	Corpo	01/09/2020	01:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5	02/09/2020	11:00
36284	MOL0400901	Partido	01/09/2020	01:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5		
36285	MOL0400901	Retificado	01/09/2020	01:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5		
36286	MOL0400901	Corpo	01/09/2020	03:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5	02/09/2020	15:00
36287	MOL0400901	Partido	01/09/2020	03:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5		
36288	MOL0400901	Retificado	01/09/2020	03:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5		
36289	MOL0400901	Corpo	01/09/2020	05:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5	02/09/2020	17:00
36290	MOL0400901	Partido	01/09/2020	05:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5		
36291	MOL0400901	Retificado	01/09/2020	05:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5		
36292	MOL0400901	Corpo	01/09/2020	07:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5	03/09/2020	
36293	MOL0400901	Partido	01/09/2020	07:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5		
36294	MOL0400901	Retificado	01/09/2020	07:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5		
36295	MOL0400901	Corpo	01/09/2020	09:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5	03/09/2020	
36296	MOL0400901	Partido	01/09/2020	09:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5		
36297	MOL0400901	Retificado	01/09/2020	09:00	01/09/2020	09:30	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5		
36298	MOL0400901	Corpo	01/09/2020	11:00	01/09/2020	11:15	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5	03/09/2020	
36299	MOL0400901	Partido	01/09/2020	11:00	01/09/2020	11:15	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5		
36300	MOL0400901	Retificado	01/09/2020	11:00	01/09/2020	11:15	01/09/2020	12:00	02/09/2020	12:00	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 31/34)**

36301	MOL0400901	Corpo	01/09/2020 13:00	01/09/2020 15:10	01/09/2020 15:30	02/09/2020 12:00	0,5		
36302	MOL0400901	Partido	01/09/2020 13:00	01/09/2020 15:10	01/09/2020 15:30	02/09/2020 12:00	0,5	03/09/2020	
36303	MOL0400901	Retificado	01/09/2020 13:00	01/09/2020 15:10	01/09/2020 15:30	02/09/2020 12:00	0,5		
36338	MOL0400901	Corpo	01/09/2020 15:00	01/09/2020 15:10	01/09/2020 15:30	02/09/2020 12:00	0,5		
36339	MOL0400901	Partido	01/09/2020 15:00	01/09/2020 15:10	01/09/2020 15:30	02/09/2020 12:00	0,5	03/09/2020	
36340	MOL0400901	Retificado	01/09/2020 15:00	01/09/2020 15:10	01/09/2020 15:30	02/09/2020 12:00	0,5		
36363	MOL0400901	Corpo	01/09/2020 17:00	01/09/2020 19:30	01/09/2020 22:30	02/09/2020 23:00	0,5		
36393	MOL0400901	Partido	01/09/2020 17:00	01/09/2020 19:30	01/09/2020 22:30	02/09/2020 23:00	0,5	03/09/2020	
36394	MOL0400901	Retificado	01/09/2020 17:00	01/09/2020 19:30	01/09/2020 22:30	02/09/2020 23:00	0,5		
36364	MOL0400901	Corpo	01/09/2020 19:00	01/09/2020 19:30	01/09/2020 22:30	02/09/2020 23:00	0,5		
36395	MOL0400901	Partido	01/09/2020 19:00	01/09/2020 19:30	01/09/2020 22:30	02/09/2020 23:00	0,5	03/09/2020	
36396	MOL0400901	Retificado	01/09/2020 19:00	01/09/2020 19:30	01/09/2020 22:30	02/09/2020 23:00	0,5		
36421	MOL0400902	Corpo	02/09/2020 09:00	02/09/2020 10:30	02/09/2020 11:00	03/09/2020 09:30	0,5		
36674	MOL0400902	Partido	02/09/2020 09:00	02/09/2020 10:30	02/09/2020 11:00	03/09/2020 09:30	0,5	03/09/2020 09:00	
36675	MOL0400902	Retificado	02/09/2020 09:00	02/09/2020 10:30	02/09/2020 11:00	03/09/2020 09:30	0,5		
36422	MOL0400902	Corpo	02/09/2020 11:00	02/09/2020 11:00	02/09/2020 11:30	03/09/2020 09:30	0,5		
36676	MOL0400902	Partido	02/09/2020 11:00	02/09/2020 11:00	02/09/2020 11:30	03/09/2020 09:30	0,5	03/09/2020 11:00	
36677	MOL0400902	Retificado	02/09/2020 11:00	02/09/2020 11:00	02/09/2020 11:30	03/09/2020 09:30	0,5		
36423	MOL0400902	Corpo	02/09/2020 12:30	02/09/2020 12:30	02/09/2020 13:00	03/09/2020 09:30	0,5		
36678	MOL0400902	Partido	02/09/2020 12:30	02/09/2020 12:30	02/09/2020 13:00	03/09/2020 09:30	0,5	03/09/2020 15:00	
36679	MOL0400902	Retificado	02/09/2020 12:30	02/09/2020 12:30	02/09/2020 13:00	03/09/2020 09:30	0,5		
36460	MOL0400902	Corpo	02/09/2020 14:00	02/09/2020 15:10	02/09/2020 15:10	03/09/2020 13:00	0,5		
36680	MOL0400902	Partido	02/09/2020 14:00	02/09/2020 15:10	02/09/2020 15:10	03/09/2020 13:00	0,5	03/09/2020 22:00	
36681	MOL0400902	Retificado	02/09/2020 14:00	02/09/2020 15:10	02/09/2020 15:10	03/09/2020 13:00	0,5		
36513	MOL0400902	Corpo	02/09/2020 15:30	02/09/2020 21:45	02/09/2020 21:45	03/09/2020 19:30	0,5		
36682	MOL0400902	Partido	02/09/2020 15:30	02/09/2020 21:45	02/09/2020 21:45	03/09/2020 19:30	0,5	04/09/2020	
36683	MOL0400902	Retificado	02/09/2020 15:30	02/09/2020 21:45	02/09/2020 21:45	03/09/2020 19:30	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 32/34)**

36514	MOL0400902	Corpo	02/09/2020	17:00	02/09/2020	21:45	02/09/2020	21:45	03/09/2020	19:30	0,5		
36684	MOL0400902	Partido	02/09/2020	17:00	02/09/2020	21:45	02/09/2020	21:45	03/09/2020	19:30	0,5	04/09/2020	
36685	MOL0400902	Retificado	02/09/2020	17:00	02/09/2020	21:45	02/09/2020	21:45	03/09/2020	19:30	0,5		
36515	MOL0400902	Corpo	02/09/2020	18:30	02/09/2020	21:45	02/09/2020	21:45	03/09/2020	19:30	0,5		
36686	MOL0400902	Partido	02/09/2020	18:30	02/09/2020	21:45	02/09/2020	21:45	03/09/2020	19:30	0,5	04/09/2020	
36687	MOL0400902	Retificado	02/09/2020	18:30	02/09/2020	21:45	02/09/2020	21:45	03/09/2020	19:30	0,5		
36516	MOL0400902	Corpo	02/09/2020	20:30	02/09/2020	21:45	02/09/2020	21:45	03/09/2020	19:30	0,5		
36688	MOL0400902	Partido	02/09/2020	20:30	02/09/2020	21:45	02/09/2020	21:45	03/09/2020	19:30	0,5	04/09/2020	
36689	MOL0400902	Retificado	02/09/2020	20:30	02/09/2020	21:45	02/09/2020	21:45	03/09/2020	19:30	0,5		
36690	MOL0400902	Corpo	02/09/2020	22:30	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	10:00	0,5		
36691	MOL0400902	Partido	02/09/2020	22:30	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	10:00	0,5	04/09/2020	
36692	MOL0400902	Retificado	02/09/2020	22:30	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	10:00	0,5		
36693	MOL0400903	Corpo	03/09/2020	00:30	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	10:00	0,5		
36694	MOL0400903	Partido	03/09/2020	00:30	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	10:00	0,5	04/09/2020	17:00
36695	MOL0400903	Retificado	03/09/2020	00:30	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	10:00	0,5		
36696	MOL0400903	Corpo	03/09/2020	02:30	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	10:00	0,5		
36697	MOL0400903	Partido	03/09/2020	02:30	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	10:00	0,5	04/09/2020	13:00
36698	MOL0400903	Retificado	03/09/2020	02:30	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	10:00	0,5		
36699	MOL0400903	Corpo	03/09/2020	04:30	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	10:00	0,5		
36700	MOL0400903	Partido	03/09/2020	04:30	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	10:00	0,5	04/09/2020	11:00
36701	MOL0400903	Retificado	03/09/2020	04:30	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	10:00	0,5		
36702	MOL0400903	Corpo	03/09/2020	06:30	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	11:00	0,5		
36703	MOL0400903	Partido	03/09/2020	06:30	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	11:00	0,5	04/09/2020	19:00
36704	MOL0400903	Retificado	03/09/2020	06:30	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	11:00	0,5		
36705	MOL0400903	Corpo	03/09/2020	08:00	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	11:00	0,5		
36706	MOL0400903	Partido	03/09/2020	08:00	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	11:00	0,5	07/09/2020	
36707	MOL0400903	Retificado	03/09/2020	08:00	03/09/2020	12:10	03/09/2020	12:30	04/09/2020	11:00	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 33/34)**

36708	MOL0400903	Corpo	03/09/2020 10:00	03/09/2020 12:10	03/09/2020 12:30	04/09/2020 11:00	0,5		
36709	MOL0400903	Partido	03/09/2020 10:00	03/09/2020 12:10	03/09/2020 12:30	04/09/2020 11:00	0,5	07/09/2020	
36710	MOL0400903	Retificado	03/09/2020 10:00	03/09/2020 12:10	03/09/2020 12:30	04/09/2020 11:00	0,5		
36711	MOL0400903	Corpo	03/09/2020 12:00	03/09/2020 12:10	03/09/2020 12:30	04/09/2020 11:00	0,5		
36712	MOL0400903	Partido	03/09/2020 12:00	03/09/2020 12:10	03/09/2020 12:30	04/09/2020 11:00	0,5	07/09/2020	
36713	MOL0400903	Retificado	03/09/2020 12:00	03/09/2020 12:10	03/09/2020 12:30	04/09/2020 11:00	0,5		
36728	MOL0400903	Corpo	03/09/2020 14:00	03/09/2020 14:00	03/09/2020 14:10	04/09/2020 13:00	0,5		
36729	MOL0400903	Partido	03/09/2020 14:00	03/09/2020 14:00	03/09/2020 14:10	04/09/2020 13:00	0,5	07/09/2020	
36730	MOL0400903	Retificado	03/09/2020 14:00	03/09/2020 14:00	03/09/2020 14:10	04/09/2020 13:00	0,5		
36803	MOL0400903	Corpo	03/09/2020 16:00	03/09/2020 22:30	03/09/2020 23:00	05/09/2020 09:00	0,5		
36804	MOL0400903	Partido	03/09/2020 16:00	03/09/2020 22:30	03/09/2020 23:00	05/09/2020 09:00	0,5	07/09/2020	
36805	MOL0400903	Retificado	03/09/2020 16:00	03/09/2020 22:30	03/09/2020 23:00	05/09/2020 09:00	0,5		
36806	MOL0400903	Corpo	03/09/2020 17:30	03/09/2020 22:30	03/09/2020 23:00	05/09/2020 09:00	0,5		
36807	MOL0400903	Partido	03/09/2020 17:30	03/09/2020 22:30	03/09/2020 23:00	05/09/2020 09:00	0,5	07/09/2020	
36808	MOL0400903	Retificado	03/09/2020 17:30	03/09/2020 22:30	03/09/2020 23:00	05/09/2020 09:00	0,5		
36809	MOL0400903	Corpo	03/09/2020 19:00	03/09/2020 22:30	03/09/2020 23:00	05/09/2020 09:00	0,5		
36810	MOL0400903	Partido	03/09/2020 19:00	03/09/2020 22:30	03/09/2020 23:00	05/09/2020 09:00	0,5	07/09/2020	
36811	MOL0400903	Retificado	03/09/2020 19:00	03/09/2020 22:30	03/09/2020 23:00	05/09/2020 09:00	0,5		
36812	MOL0400903	Corpo	03/09/2020 21:00	03/09/2020 22:30	03/09/2020 23:00	05/09/2020 09:00	0,5		
36813	MOL0400903	Partido	03/09/2020 21:00	03/09/2020 22:30	03/09/2020 23:00	05/09/2020 09:00	0,5	08/09/2020	
36814	MOL0400903	Retificado	03/09/2020 21:00	03/09/2020 22:30	03/09/2020 23:00	05/09/2020 09:00	0,5		
36815	MOL0400903	Corpo	03/09/2020 22:30	03/09/2020 22:30	03/09/2020 23:00	05/09/2020 09:00	0,5		
36816	MOL0400903	Partido	03/09/2020 22:30	03/09/2020 22:30	03/09/2020 23:00	05/09/2020 09:00	0,5	08/09/2020	
36817	MOL0400903	Retificado	03/09/2020 22:30	03/09/2020 22:30	03/09/2020 23:00	05/09/2020 09:00	0,5		
36826	MOL0400904	Corpo	04/09/2020 00:30	04/09/2020 07:30	04/09/2020 08:00	05/09/2020 09:30	0,5		
36827	MOL0400904	Partido	04/09/2020 00:30	04/09/2020 07:30	04/09/2020 08:00	05/09/2020 09:30	0,5	08/09/2020	
36828	MOL0400904	Retificado	04/09/2020 00:30	04/09/2020 07:30	04/09/2020 08:00	05/09/2020 09:30	0,5		

**Tabela E.1 – Resultados na validação do ponto de recolha na moldação (parte 34/34)**

36829	MOL0400904	Corpo	04/09/2020 02:00	04/09/2020 07:30	04/09/2020 08:00	05/09/2020 09:30	0,5		
36830	MOL0400904	Partido	04/09/2020 02:00	04/09/2020 07:30	04/09/2020 08:00	05/09/2020 09:30	0,5	08/09/2020	
36831	MOL0400904	Retificado	04/09/2020 02:00	04/09/2020 07:30	04/09/2020 08:00	05/09/2020 09:30	0,5		
36832	MOL0400904	Corpo	04/09/2020 03:30	04/09/2020 07:30	04/09/2020 08:00	05/09/2020 09:30	0,5		
36833	MOL0400904	Partido	04/09/2020 03:30	04/09/2020 07:30	04/09/2020 08:00	05/09/2020 09:30	0,5	08/09/2020	
36834	MOL0400904	Retificado	04/09/2020 03:30	04/09/2020 07:30	04/09/2020 08:00	05/09/2020 09:30	0,5		
36835	MOL0400904	Corpo	04/09/2020 05:00	04/09/2020 07:30	04/09/2020 08:00	05/09/2020 09:30	0,5		
36836	MOL0400904	Partido	04/09/2020 05:00	04/09/2020 07:30	04/09/2020 08:00	05/09/2020 09:30	0,5	08/09/2020	
36837	MOL0400904	Retificado	04/09/2020 05:00	04/09/2020 07:30	04/09/2020 08:00	05/09/2020 09:30	0,5		
36838	MOL0400904	Corpo	04/09/2020 07:30	04/09/2020 07:30	04/09/2020 08:00	05/09/2020 09:30	0,5		
36839	MOL0400904	Partido	04/09/2020 07:30	04/09/2020 07:30	04/09/2020 08:00	05/09/2020 09:30	0,5	08/09/2020	
36840	MOL0400904	Retificado	04/09/2020 07:30	04/09/2020 07:30	04/09/2020 08:00	05/09/2020 09:30	0,5		